

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ FAKULTA
ÚSTAV NÁBYTKU, DESIGNU A BYDLENÍ

**NÁVRH SEDACÍHO NÁBYTKU
PRO DYNAMICKÉ SEZENÍ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE + PŘÍLOHY

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Návrh sedacího nábytku pro dynamické sezení zpracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne

.....
podpis

Poděkování

Ze srdce děkuji své rodině za neustálou podporu při mém studiu a za důvěru, jenž ve mě měli. Mému otci, který velkou mírou přispěl k výrobě finálního návrhu. Dále bych ráda poděkovala svému vedoucímu diplomové práce MgA. Petru Novague za jeho ochotu, rady a za čas strávený konzultacemi. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mým přátelům a spolubydlícím, především za jejich vyslechnutí, pomoc a všechnu tu trpělivost. Děkuji.

Abstrakt

Jméno: Tereza Vyhlídalová

Název diplomové práce: Návrh sedacího nábytku pro dynamické sezení

Hlavní náplní diplomové práce je návrh sedacího nábytku se zaměřením na dynamické sezení. Dynamiky sezení je zde docíleno možností naklonění sedacího prvku směrem dopředu. Práce je rozdělena do dvou základních částí. První se věnuje teorii, především pak problematice sezení, ergonomii, alternativním možnostem sezení, bezpečnosti, historii sedacího nábytku a přehledu použitých materiálů. Druhá, praktická část, je zaměřena na návrh, který se skládá z řešerše jednotlivých fází navrhování. Těmi je míněno skicování, modelování ve 3D, výroba pracovního modelu a prototypování. Výsledkem je návrh sedacího prvku, umožňující dynamické sezení.

Klíčová slova: alternativní sezení, design, dynamické sezení, ergonomie, přední naklonění, sedací nábytek

Abstract

Name: Tereza Vyhlídalová

Thesis title: Design of sitting furniture for dynamic sitting

The main contents of the diploma thesis is the design of sitting furniture with a focus on dynamic sitting. Dynamics sitting is achieved here by possibility to tilt forward the sitting element. The work is divided into two main parts. The first deals with the theory, especially with the sitting issue, ergonomics, alternative sitting, safety, history of sitting furniture and the review of used materials. The second part is focused on the design, consisting of research and each stage of design. That means sketching, 3D modeling, production of a working model and prototyping. The result is a design of sitting furniture, allowing dynamic sitting.

Keywords: alternative sitting, design, dynamic sitting, ergonomics, front tilt sitting, sitting furniture

Obsah

1	Úvod	7
2	Cíl práce	8
3	Metodika	9
4	Sedací nábytek	10
4.1	Antropometrie	10
4.2	Ergonomie	11
5	Požadavky na sedací nábytek	12
5.1	Základní požadavky sedacího nábytku	13
6	Bezpečnost a normy	18
7	Problematika sezení	20
7.1	Stavba páteře a způsob jejího zatěžování	20
7.2	Stání vs. sezení	22
7.3	Polohy sezení	23
7.4	Aktivní a pasivní sezení	25
7.5	Následky pasivního sezení	26
7.6	Sezení na židli	28
7.7	Dynamické sezení	30
7.8	Příklady sedacího nábytku s možností dynamického sezení	32
8	Historický přehled	36
8.1	Původ houpacího sedacího nábytku	36
8.1.1	Shakers	38
8.2	Průmyslová revoluce	38
8.2.1	Michael Thonet	39
8.3	Arts and Crafts	40
8.4	Secese	40
8.5	Art deco	42
8.6	Modernismus	42
8.6.1	Bauhaus	43
8.7	Poválečné období a 50. léta	45
8.8	60. léta 20. století	46
8.9	Postmoderna	47
8.10	Začátek 21. století	49
8.11	Současné trendy a budoucnost designu nábytku	49

9	Rešerše	51
10	Vlastní návrh.....	59
10.1	Zásady navrhování.....	59
10.2	Skicování.....	60
10.3	Vizualizace a 3D modelování	66
10.4	Zkušební model.....	70
11	Konstrukční řešení.....	71
12	Použitý materiál a technologie	72
12.1	Podnož.....	72
12.1.1	Ocel.....	72
12.1.2	Svařování	73
12.1.3	Povrchová úprava podnože	73
12.2	Sedáková část.....	74
12.2.1	Pěnový polystyren	75
13	Proces výroby	76
14	Diskuze.....	80
15	Závěr	83
16	Sumarry	84
17	Seznam použité literatury	85
17.1	Literární zdroje	85
17.2	Internetové zdroje.....	86
18	Seznam obrázků	89

1 Úvod

Sezení bylo, je a bude neodmyslitelnou součástí každodenního života člověka. Ovšem nesedíme proto, abychom pouze seděli, ale sedíme především kvůli vykonávání dalších činností, jejichž výčet je nepřeborný. Lidé tráví dlouhé hodiny sezením v práci a dojížděním za ní, dále pak při stravování, při domácích aktivitách a nakonec i při odpočinku. Židle se tak dostává do pozice nástroje pro podporu lidského těla při vykonávání různých činností.

Západní způsob sezení není ani zdaleka jedinou možností jak sedět a je smělé jej považovat za určitou normu sezení. Východní kultury například preferují klečící sezení, kdy poloha v kleku je považována za formu zdvořilosti. V Africe a jižní Asii je rozšířeným způsobem sezení podřep, a to především díky možnosti snadného zvednutí se do stoje v případě nebezpečí. Nomádské kmeny, kvůli svému kočovnému životu, k sezení využívají vše, co jim okolní příroda nabízí.

Na rozdíl od ostatních nábytkových prvků přichází člověk s židlí při sezení do bezprostřední interakce. Právě z tohoto důvodu je dodržení základních požadavků, ať už ergonomických, funkčních nebo bezpečnostních, u navrhování sedacího prvku ještě více důležité. I proto je design sedacího nábytku považován za jeden z nejobtížnějších oborů. Hlavním úkolem designéra se tak stává navrhnout židli takovou, která by nejen splňovala všeobecně dané požadavky, ale aby také umožnila kvalitní sezení. Pojem kvalitní sezení v sobě zahrnuje různé aspekty, mezi něž je možné zařadit i sezení dynamické.

Lidské tělo je z podstaty uzpůsobeno k pohybu. S postupným vývojem technologií a přijatého stylu bytí se pohyb z lidského života pomalu ale jistě vytrácí. Přibývá profesí se sedavým charakterem a člověk 21. století se tak stává člověkem převážně sedícím. Nedostatek pohybu má tak za následek množství zdravotních problémů, které souvisí především s pohybovou soustavou. Vystává tak otázka jak tuto problematiku řešit. Jednou z možností je zahrnutí potřeby hýbat se zpět do současného způsobu života. A vzhledem k všeobecné nutnosti sedět je vhodné aplikovat pohyb právě do této oblasti. Tedy eliminovat statické sezení a motivovat sedícího k pohybové aktivitě.

2 Cíl práce

Cílem práce je navrhnout sedací prvek se zaměřením na dynamické sezení, při dodržení ergonomických, konstrukčních a technologických požadavků. Diplomová práce bude rozdělena do dvou hlavních celků, do teoretické a praktické části. Teoretická část bude složena z ergonomie, bezpečnostních a konstrukčních předpokladů, problematiky sezení, příkladů sedacího nábytku se zaměřením na dynamické sezení, zásad navrhování a historického přehledu vývoje sedacího nábytku. Část praktickou předchází zpracování rešerše současného sedacího nábytku se zaměřením na dynamiku sezení a materiálovou skladbu. Samotná praktická část poté obsáhne skici, vizualizace, model v měřítku 1 : 5 a finální návrh bude poté ověřen na modelu 1 : 1.

3 Metodika

Diplomová práce se skládá jak z informací teoretických, tak i z části praktické. Začátek práce je zaměřen na uvedení do problematiky týkající se sezení. Tedy vysvětlení pojmů antropometrie a ergonomie, představení základních konstrukčních a bezpečnostních požadavků a výčet norem, které s navrhováním sedacího nábytku souvisí a tento nábytek by je měl splňovat. V úvodní části je dále řešena stavba páteře, různé polohy při sezení, aktivní a pasivní sezení a příklady sedacího nábytku s možností dynamického sezení. Informace o problematice sezení byly čerpány z odborné literatury se zaměřením na dynamické sezení. Velmi důležitým zdrojem údajů se stala kniha *The Seated Man: Homo Sedens* napsaná doktorem A. C. Mandalem, který má na výzkumu problematiky sezení velký podíl. Mezi další odbornou literaturu zabývající se tímto tématem patří kniha *Rethinking Sitting* od Petera Opsvika a *Ergonomie: Optimalizace lidské činnosti* napsaná Sylvou Gilbertovou. Podstatným zdrojem informací použitých pro úvodní část diplomové práce se stal i odborný internetový portál NIS: Nábytkářský informační systém.

Další kapitola je věnována historickému přehledu se zaměřením převážně na houpací sedací nábytek a na nábytek vyrobený z trubkové oceli. Přehled dějin sedacího nábytku pojednává především o 19. a 20. století a dále pokračuje souhrnem současných trendů. Ústí v rešerši soudobého sedacího nábytku se zaměřením na dynamické sezení. Zde jsou prezentovány současné sedací nábytkové prvky, které se zaměřují také na aspekty z hlediska koncepčního, materiálového a vizuálního. Rešerše je prezentována především formou obrázkovou s krátkým popisem.

Závěrečná část práce pojednává o vlastním návrhu produktu. Je zde uveden vývoj navrhování od počátečních skic, přes vizualizace produktu vytvořené v programu 3ds Max prezentující jeho barevné varianty a začlenění do interiéru. Dále pak fotografie modelu 1 : 5, na kterém byla odzkoušena funkčnost návrhu. Proces návrhu sedacího nábytku se zaměřením na dynamické sezení ústí aplikací dosavadních znalostí na finální model 1 : 1. Ten je v diplomové práci zobrazen pomocí fotografií a technické dokumentace vytvořené v programu TurboCAD Professional 14.

4 Sedací nábytek

Sedací nábytek slouží člověku především při odpočinku, při stolování, při práci manuální a při společenském sezení. Sedací nábytek je primárně určen k podpoře lidského těla a k tlumení gravitačního působení. Je důležité, aby byl koncipován tak, aby umožnil komfortní sezení při zachování fyziologických pochodů a potřeb lidského těla. Tvar i rozměry sedacího nábytku by měly umožňovat člověku volné střídání poloh sezení. Na rozdíl od sezení statického by měl sedací nábytek poskytovat pohodlí při poloze určené daným úkonem, jako je například řízení auta či dlouhodobá práce. K požadavkům správného sezení patří současně s funkčností i možnost vytvoření dobrých podmínek pro psychický stav uživatele. Pro odlišnost fyzických rozměrů uživatelů i pro odlišnost užívání je důležité snažit se při koncepci sedacího nábytku pro bytové účely o určitou univerzalitu. (Dlabal, Kyttrichová 1977)

Při navrhování sedacího nábytku je znalost lidského těla velmi podstatnou záležitostí. Člověk přichází do styku se sedacím nábytkem denně, a proto je jeho vhodné konstrukční řešení důležité. Zkoumání rozměrů lidského těla a interakce člověka s nábytkem se tak stává nezanedbatelnou činností každého designéra. Výchoziskem pro zjištění informací ohledně rozměrů lidského těla a jeho následným vztahem k nábytku jsou vědní obory antropometrie a ergonomie.

4.1 Antropometrie

„Antropometrie je obor, který se zabývá měřením, popisem a rozborem tělesných znaků charakterizujících růst a stavbu těla. Vychází z antropometrických bodů, které jsou mezinárodně schváleny. Jsou snadno nahmatatelné na kostním podkladu na přesně definovaných místech, kde je kostra pokrytá pouze kůží, ne svaly nebo tukem. Měřený rozměr je definován normami.“ (NIS 2013)

Co se týče navrhování sedacího nábytku, jsou vztahy mezi rozměry těla a rozměry sedacího nábytku velmi významné. Antropometrickými rozměry se rozumí délkové, šířkové a obvodové rozměry lidského těla a jeho částí. Tyto rozměry slouží k vymezení například rozměrů sedadel, či k určení výšky sedací plochy. Správné

řešení vztahů těchto rozměrů zvyšuje ergonomický komfort nábytku, který následně plní svůj předpoklad, tedy vyhovět uživateli. Na území naší republiky proběhlo poslední antropometrické měření v roce 1985 u příležitosti spartakiády. Od této doby uplynuly již tři dekády, při nichž došlo k podstatným proměnám výšky populace, především ke zvětšení tělesných rozměrů. Z tohoto faktu plynou i požadavky na změnu rozměrů sedacího nábytku, které doposud nebyly uskutečněny. Vhodná by byla také aktualizace normy ČSN EN ISO 7250 Základní rozměry lidského těla pro technologické projektování, která tuto skutečnost prozatím neuvádí. Jako měřítko pro navrhování nábytku se používají průměrné rozměry ženského těla. (NIS 2013)

4.2 Ergonomie

“Ergonomie je vědecká disciplína založená na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Aplikací vhodných metod, teorie i dat zlepšuje lidské zdraví, pohodu i výkonnost”. (AEE Šedivý 2010)

Ergonomie zkoumá souvislosti práce člověka v pracovním prostředí, kdy se prací ve fyzickém smyslu míní veškeré lidské konání. Ergonomie sedacího nábytku zajišťuje především bezpečnost a tím snížení rizika úrazu nebo nemoci při jeho používání. Důležitým aspektem správně navrženého ergonomického sedacího prvku je respektování lidského činitele. Při navrhování sedacího nábytku je důležité zohledňovat člověka v jeho různorodostech, kterými jsou například tělesná výška, hmotnost, věk či pohlaví. (Kanická, Holouš 2011; NIS 2013)

V průběhu návrhu konstrukčního řešení sedacího dynamického prvku vycházela autorka z rozměrů univerzální židle uvedených v normě ČSN 91 0620 Nábytek. Židle. Funkční rozměry a způsoby měření. Ovšem během samotného návrhu bylo mnohokrát potřebné ověřit navrhované rozměry konstrukce. K tomuto účelu využívala autorka práce tělesných rozměrů svých i své rodiny. Tato metoda se jevila jako nejrychlejší a bylo při ní zjištěno mnoho potřebných údajů, které byly při řešení konstrukčního řešení sedacího dynamického prvku následně použity. Mezi ně patří například výška sedací plochy a zvolené rozměry sedáku.

5 Požadavky na sedací nábytek

Od doby, kdy se člověk naučil vzpřímenému držení těla a chůzi, se sezení stalo jednou ze specifických lidských potřeb. V minulosti bylo sezení často považováno jako posvátné či jako určitá forma privilegia. I když například nomádi jej považovali za škodlivé. Dnešní evropská civilizace používá především konvenční západní druh sezení. Stalo se tomu tak hlavně díky industrializaci. Po ní začal být způsob lidského života převažující. (Kanická, Holouš 2011)

Od druhé poloviny 20. století se z aktivního života člověka pomalu začíná stávat život strávený na židli. Tedy z „Homo sapiens“ k „Homo sedens“ - „člověk sedící“. Tento fakt je dán především zaměstnáním. V práci totiž průměrný zaměstnanec sedí kolem šesti hodin denně. Ovšem i mimo práci je sedavý způsob velmi zásadní, ať už v dopravních prostředcích, během jídla nebo ve volném čase. Nesedí se však proto, aby se sedělo, ale proto, aby bylo možné vykonávat další činnosti. Tedy například stravování, zábavu či práci. Při bližším pozorování člověka při stravování nebo při pracovních činnostech, je možné vytvořit stále ucelenější podklady pro návrh ergonomicky správného sedacího nábytku. Každý člověk je jedinečný, a proto je potřeba vybírat sedací nábytek podle individuálních potřeb jedince. Lůžko, stejně tak jako židle, se do přímého kontaktu s lidským tělem dostává prakticky neustále. (Brunecký, Švancara 1995; Kanická, Holouš 2011)

Funkcí sedacího nábytku je nejen odpočinek, ale měl by také umožnit usnadnění dalších činností vykonávaných vsedě. K dlouhodobému komfortnímu sezení je možné dospět různými způsoby. Mezi ně například patří vhodné podepření těla a tím zmenšení nároků na spotřebu energie. Toto opatření má ale své limity. I nenáročná statická svalová činnost může být příčinou hromadění místní únavy, která poté navozuje nástup únavy celkové. Sebelepší podpora není pro naše tělo klíčem k pohodlí. V minulosti se u kancelářských židlí hojně využívalo bederní opěrky. Faktem je, že bederní opěrka je při práci v kanceláři, tedy u pracovního stolu, naprosto zbytečná. A to především proto, že při práci u stolu se páteře prakticky nedotýká, čili ji ani nemůže podepírat. Uvádí se také, že optimální sedací plocha by měla být taková, aby tvarově kopírovala sedací části těla uživatele. Následné usednutí do takové sedací plochy by mělo být provázeno výrazným pocitem

komfortu. Ovšem i při kratší době sezení se následně dostaví pocit nepohodlí a nutnost změnit polohu sezení, což u sedící plochy kopírující lidské tělo není možné.

Další eventualitou komfortního sezení je možnost změny polohy, tedy sezení dynamické. Svaly lidského těla jsou uzpůsobeny pro dynamickou činnost, možnost pohybu a střídání poloh při sezení je tak pro lidské tělo tou nejlepší variantou.



Obr. 1 Pozice sezení na židli

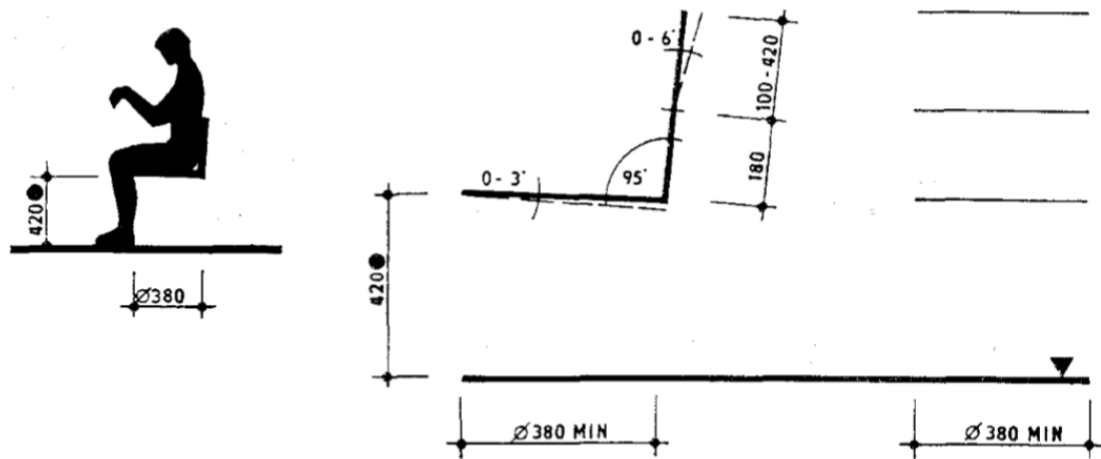
Z uvedených příkladů předpokladu komfortního sezení vyplývají následující požadavky, které je možné uplatnit při návrhu sedacího nábytku. Sedadlo musí splňovat vhodnou výšku sezení. Výška sedáku by měla zohledňovat variabilitu rozměrů lidského těla pro jeho podepření tak, aby se co nejvíce zmenšilo zatížení nervově svalového aparátu. Dále pak lidské tělo musí být podepřeno takovým způsobem, aby bylo možné udržet přirozený sklon pánve a páteře.

Při poloze vsedě dochází částečně k odlehčení nohou a podstatná část váhy sedícího člověka (70 – 80 %) je nesena sedacími hrboly. (Brunecký, Švancara 1995)

5.1 Základní požadavky sedacího nábytku

Pro navrhování nábytku jsou důležitými podklady rozměry lidského těla. Těmi hlavními jsou: výška těla, výška ramen, výška lokte nad sedadlem, vzdálenost hýždě a kolena, délka dolní části stehna, výška podkolenní jamky, dále pak některé rozměry dosahů - jako dosah vzhůru vestoje jednoruč a obouruč. Podkladem pro dimenzování nábytku jsou poznatky a reálné hodnoty z oboru antropometrie. Dalšími důležitými požadavky, které je při navrhování nábytku nutné zohlednit, jsou prostorové proporce současné bytové výstavby a potřebná mobilnost. Při navrhování

sedacího nábytku je podstatné vycházet z rozměrů židle univerzální. Ty jsou uvedeny na obrázku číslo 2. (NIS 2013)



Obr. 2 Rozměry univerzální jídelní židle

Výška sedací plochy

Výška sedací plochy nesmí být tak vysoká, aby stlačovala spodní část stehna (podkolenní cévy), ani tak nízká, aby docházelo k zakulacení zad a tlaku na břišní partie.



Obr. 3 Výška sedáku

Na obrázku číslo 3 jsou zobrazeny různé výšky sedáku. U prvního případu (A) je sedadlo příliš vysoko, což má za následek stlačování stehna. Na další kresbě (B) je sedadlo již sníženo - výška sedadla je stejná jako výška nohy ke kolenu. Stále tu však dochází ke snížení komfortu při delším sezení. Ta třetím obrázkem (C) je již sedák židle posunut níže, než je výška nohy ke kolenu. Tato pozice poskytuje nejlepší komfort. U posledního vyobrazení výšky sezení (D) je sedák židle již příliš nízký. To má za následek namáhání celého těla a vstávání z takové židle se poté stává nepohodlným.

Pro vzpřímené sezení je základním antropometrickým rozměrem určující výšku sezení výška bérce. Ten je při přímém sedu ohnut do pravého úhlu a chodidlo se opírá o podlahu. K tomuto rozměru se připočítává výška podpatku obuvi cca 25–50 mm. Rozměrové normy a literární podklady uvádějí výšku sezení u židlí v rozpětí 420–480 mm. Ovšem tento údaj není vhodný pro sezení dynamické. V tomto případě je vhodné zvýšení sedací plochy. Například u klekacích židlí tento rozměr činí zhruba 500–590 mm. U takto vysoké sedací plochy nastává problém s klasickou výškou stolu - tedy 750 mm, navíc je nutné brát v potaz luby stolu a tloušťku stolové desky. Doporučuje se, aby se u židle univerzální, určené pro dlouhodobější sezení, vycházelo z tělesných rozměrů žen. Nejlepší možnou variantou poté je použití židle s nastavitelnou výškou sezení.

Hloubka sedáku

Správně navržená hloubka sedáku by měla zabraňovat stlačení cév a nervů v podkolenní oblasti. Na hluboké sedací ploše nedochází k plnému opření zad v případě použití opěráku a sezení je tak nekomfortní. Trup sedícího klouže dopředu, případně dochází k sezení v přední části sedáku, což vede ke stlačení zadní části lýtek. Příliš krátký sedák vede k tlaku na zadní část stehen a hýždí. Určujícím rozměrem pro velikost sedáku je délka hýždě.

Šířka sedáku

Šířka sedáku by měla zajistit prostor dostatečný pro boky a spodní část trupu. Určujícím údajem je vzdálenost hřebenů pánevních kostí, navíc s připočtením 100–150 mm, kvůli tloušťce podkoží a oděvu. Tato vzdálenost se poté blíží šířce ramen. Důležité je také zajištění podpěry stehen i při jejich rozevření, a to až do úhlu 60°.

Tvar sedáku

Tvar sedáku by měl umožňovat vhodné podepření stehen v jakékoliv poloze. Může být rovný či mírně prohnutý v jednom nebo druhém směru. Největší prohloubení by mělo nastat ve vzdálenosti cca 120 mm od opěráku, a to maximálně 25–40 mm. Velmi podstatné je zaoblení přední hrany sedáku, z důvodu omezení stlačování podkolenních cév. Svislá výška zaoblení je vhodná nejvíce 40 mm délka zaoblení poté 60 mm. Poloměr zaoblení se doporučuje 40–120 mm.

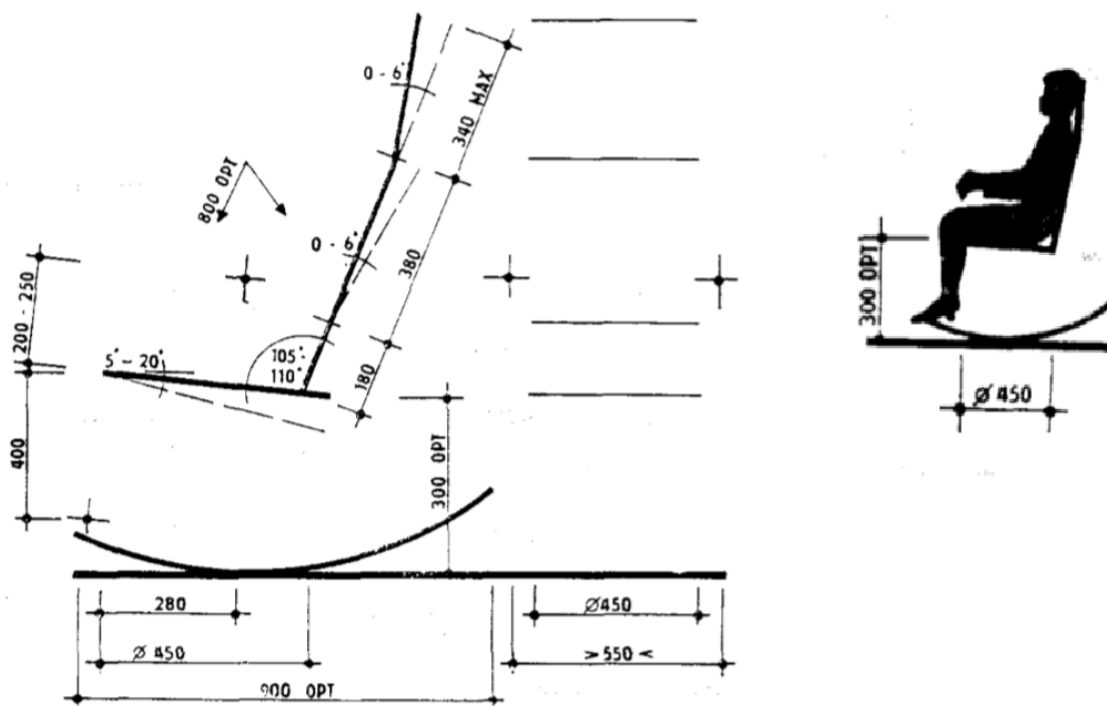
Opěrák

Primární funkcí opěráku je vhodná podpora zad. Pomáhá rozložení hmotnosti, snižuje napětí a tlak na záda. Jeho sklon je u odpočivného křesla větší než u jídelní židle či hovorového křesla. U sedacího nábytku s možností předního naklonění sedáku funkce opěráku v takovéto poloze odpadá.

Prostor pro nohy

Důležitým požadavkem z hlediska komfortního sezení je takové konstrukční řešení židle, které by umožňovalo zasunutí nohou pod sedadlo do úhlu 60° . (Dlabal, Kittrichová 1979; Kanická, Holouš 2011; NIS 2013)

Vzhledem k zaměření diplomové práce na problematiku dynamického sezení je důležitá znalost i základních rozměrů houpacího křesla.



Obr. 4 Základní rozměry odpočivného houpacího křesla

Houpací křeslo svými základními rozměry vyhází z křesla odpočivného - vysokého. Speciální polohy při houpání a změny těžiště vytvářejí konstrukčně náročnější řešení s požadavkem vysokého komfortu odpočinku. Skutečná délka obloukových podnoží a jejich křivka jsou dosti individuální. Na obrázku číslo 4 je uveden výsledný poloměr ližin a jejich optimální délka. Křeslo z důvodu větší konstrukční stability může být opatřeno nožní opěrou, která je pod přední hranou sedáku. (Dlabal, Kittrichová 1979)

Výše uvedené požadavky na sedací nábytek byly základním východiskem při navrhování dynamického sedacího prvku. Požadavky na rozměry sedacího nábytku jsou ovšem koncipovány především na nábytek sedací univerzální, takže některé ze základních parametrů nebylo ve výsledném návrhu možné dodržet. U dynamického sedacího nábytku s možností předního náklonu je potřeba zvýšení sedací plochy, a to z toho důvodu, že při takovémto naklonění se přední hrana sedáku sníží. Autorka práce vycházela z minimálních základních rozměrů sedacího nábytku, především z důvodu vhodného vizuálního řešení návrhu. Výsledný návrh byl pojat spíše jako alternativní sedací prvek, tedy i rozměry sedáku se odklánějí od rozměrů židle univerzální. Konečné řešení sedacího nábytku pro dynamické sezení bylo navrženo bez použití opěradla. A to vzhledem k faktu, že sedací prvek je koncipován především pro možnost předního naklonění sedací části, kde použití opěráku odpadá.

6 Bezpečnost a normy

Bezpečnost nábytku je úzce spojena s normami.

„Technické normy jsou dokumentované dohody, které pro všeobecné a opakované použití poskytují pravidla, směrnice, pokyny nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků, které zajišťují, aby materiály, výrobky, postupy a služby vyhovovaly danému účelu. Technické normy jsou kvalifikovaná doporučení, nikoliv příkazy. Jejich používání je sice dobrovolné, ale také všestranně výhodné. Dobrovolný charakter norem umožňuje přijímat vyspělá technická řešení bez ohledu na rozdílnou technickou úroveň účastníků trhu. V obchodních smlouvách mezi dodavatelem a odběratelem se mohou stát smluvně závaznými. Také veřejnoprávní instituce mohou vyžadovat povinné používání norem, zejména u veřejných zakázek.“
(Holouš a kol. 2008)

V případě řešení problému ohledně bezpečnosti nábytku je možné odkázání se na dodržení norem. Nábytek by při jeho používání neměl především ohrožovat zdraví člověka. Všeobecně by měl být navrhován v souladu se zákony Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a Zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a dle normy ČSN 91 0100 Nábytek - Bezpečnostní požadavky. Podstatné pro bezpečnost nábytku je zaměření se na samotnou konstrukci. Při určování rozměrů a návrhu konstrukce sedacího prvku je podstatné vycházet z norem ČSN 91 0001 Nábytek - Technické požadavky a ČSN 91 0620 Nábytek. Židle. Funkční rozměry a způsoby měření. Vzhledem k tématu diplomové práce a použitým materiálům by měl výsledný sedací prvek splňovat požadavky norem ČSN 91 0030 Nábytek. Kovový nábytek. Základní ustanovení a ČSN 91 0604 Nábytek. Čalouněný sedací nábytek. Technické požadavky. Pokud by výsledný návrh byl uvažován pro použití ve vzdělávacích institucích, měl by také splňovat normy ČSN EN 1729-1 Nábytek - Židle a stoly pro vzdělávací instituce - Část 1: Funkční rozměry a ČSN EN 1729-2 Nábytek - Židle a stoly pro vzdělávací instituce - Část 2: Bezpečnostní požadavky a metody zkoušení. V případě dalšího rozvoje výsledného návrhu by bylo nutné provedení zkoušek pevnosti, trvanlivosti a stability. Ty jsou podmíněny normami ČSN EN 1728 (910235) Nábytek bytový - Sedací nábytek - Zkušební metody pro stanovení pevnosti a trvanlivosti

a ČSN EN 1022 Nábytek bytový - Sedací nábytek - Hodnocení stability. U případných výsledků zátěžových zkoušek nesmí dojít k překročení stanovených limitů a zkoušený nábytek by neměl jevit žádné známky deformace či poškození konstrukce. Dalším velmi důležitým aspektem je omezení zdraví škodlivých látek. Nábytek by neměl být ekologicky nebezpečný nejen při jeho výrobě, ale samozřejmě také při jeho následném používání. Hlavním smyslem norem je porozumění mezi výrobcem a odběratelem, simplifikace činností a produktů, používání symbolů zjednodušujících překonání jazykových bariér a také ochrana spotřebitele. Dodržování norem se tak stává nejjednodušším a nejméně nákladným způsobem, jak prokázat, že činnost nebo produkt je bezpečný a neohrožuje zdraví uživatele. (Holouš a kol. 2008; Kanická, Holouš 2011; NIS 2013)

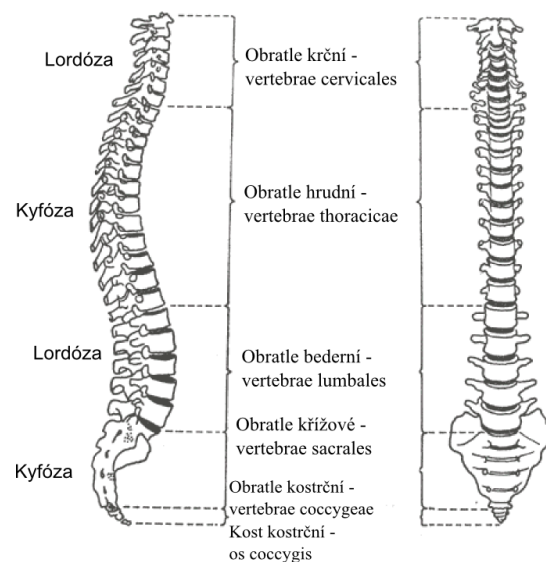
7 Problematika sezení

Podle odborníků v oblasti ergonomie jsou chronické bolesti zad, kterými velká část populace trpí, zapříčiněny nesprávným způsobem sezení. Tento fakt je především způsoben stále narůstajícím počtem lidí vykonávajících svoji práci vsedě. Ve společnosti, která se převážně zabývá zpracováním dat, hraje sezení stále zásadnější roli. V současnosti je zřejmé, že existuje značný nesoulad mezi člověkem a nábytkem v jeho pracovním prostředí. Dalším vysvětlením také je, že velká část populace seděla a stále sedí nesprávným způsobem.

Pro správné pochopení problematiky sezení a správného držení těla, je nezbytné zaměřit se na stavbu páteře. Na obrázku číslo 5 je znázorněna páteř stojícího člověka v přirozeném dvojitém zakřivení.

7.1 Stavba páteře a způsob jejího zatěžování

Páteř je pružnou osou celé lidské kostry. Skládá se z řady obratlů (33–34), a to ze sedmi krčních, dvanáct hrudních, pěti bederních, dále z kosti křížové. Kost křížová vznikla srůstem pěti obratlů a kostrče, tedy zbytku zakrnělých ocasních obratlů. Na svém horním konci je páteř spojena s lebkou, na dolním konci prostřednictvím křížové kosti s pánví. Lidská páteř je při pohledu ze strany typicky esovitě zakřivena. Střídají se prohnutí dopředu

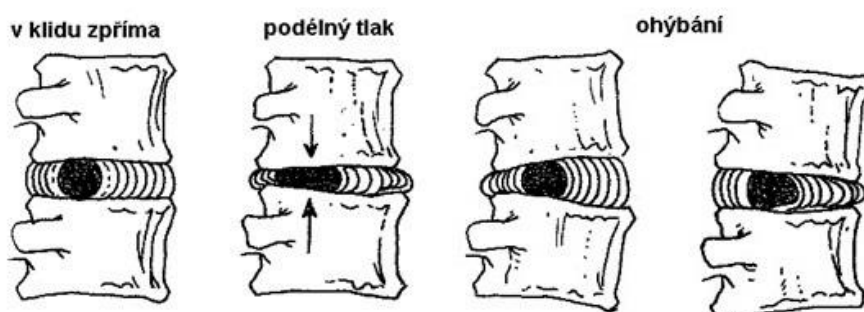


Obr. 5 Stavba páteře

tzv. lordózy v oblasti krční a bederní, s prohnutím dozadu tzv. kyfózy v oblasti hrudní a na kosti křížové. Zakřivení páteře souvisí s přímým držením těla a vyvíjí se postupně tak, jak se vyvíjí schopnost člověka udržet rovnováhu. (Kanická, Holouš 2011)

Páteř je uspořádána tak, aby byla pevná a ohebná, aby dovozovala člověku vzpřímený postoj s co největším rozsahem pohybu. Toto je zajištěno střídáním pevných kostěných částí a částí měkkých, které je navzájem pružně spojují. Jednotlivé obratle jsou kromě kloubních spojení též propojeny systémem měkkých tkání - tedy vazů a svalů a jsou proloženy meziobratlovými ploténkami.

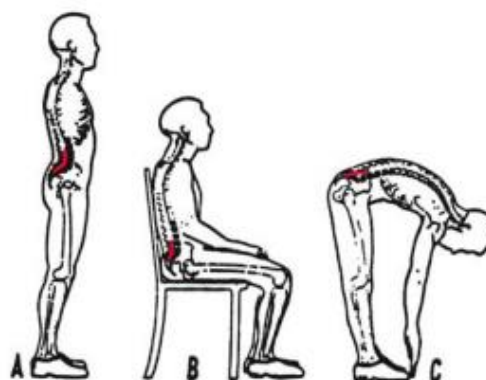
Meziobratlové ploténky jsou složeny z pružné chrupavčité hmoty, zachycují a rozptylují nárazové vlny působící na páteř, čímž chrání míchu a míšní nervy. Meziobratlová ploténka není jako ostatní tkáně vyživována cévami. Vlivem neustálého tlakového působení dochází k procházení míšní tekutiny skrz ni, což vede k přijímání potřebné výživy pro tuto tkáň. Meziobratlové ploténky jsou uzpůsobeny na funkci při permanentní zátěži o různé intenzitě. Ležící člověk tlačí na ploténku tlakem přibližně okolo 25 kg, stojící člověk zvyšuje zátěž až na 100 kg, sedící na 140 kg a během předklánění může zátěž dosáhnout až 250 kg. Pro velikost působícího tlaku je velice významný správný postoj a držení těla při činnostech.



Obr. 6 Meziobratlové ploténky a jejich polohy

Z hlediska sezení hraje nejdůležitější roli bederní část páteře, přesněji bederní lordóza. Tato oblast páteře je nezbytná pro udržování správné polohy kyčelního a následně také kolenního kloubu. Vzhledem k faktu, že kyčelní kloub je málo pohyblivý, dochází k vyrovnání vzpřímené polohy při sezení díky bederní části páteře.

(Kanická, Holouš 2011)

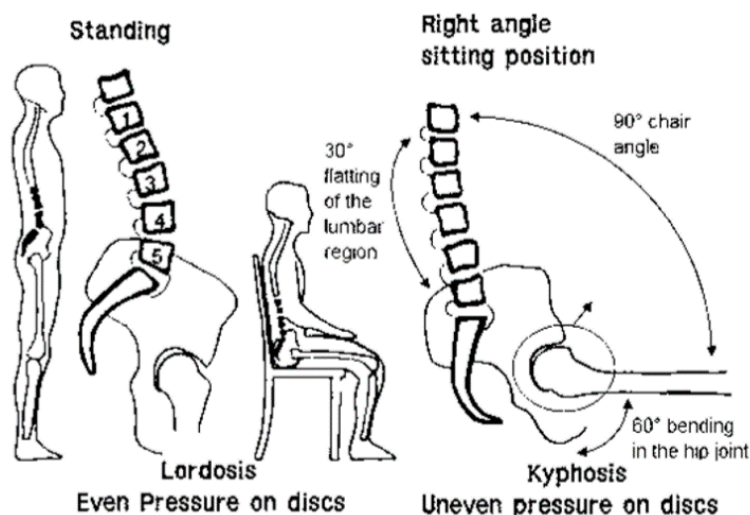


Obr. 7 Poloha ve stoje, vsedě, předklon

7.2 Stání vs. sezení

Ve vzpřímeném stoji páteř zaujímá pozici přirozeného zakřivení. Ovšem u sezení tomu již tak není. V odborných publikacích je uváděno, že dodržování správného úhlu lordózy při sezení i stání se považuje za rozhodující pro udržení zdravé páteře.

Německý ortoped Hanns Schoberth v roce 1962 zkoumal rozdíly mezi polohou vsedě a ve stoje. Zakřivení páteře demonstroval na rentgenových snímcích obou těchto pozic těla. V poloze vzpřímeného - pravouhlého sedu se kyčelní klouby ohýbají pouze o 60°. Dalších 30° je pak získáno natočením pánve. Bederní lordóza se poté narovnává, což vede k namáhání zádočných svalů.

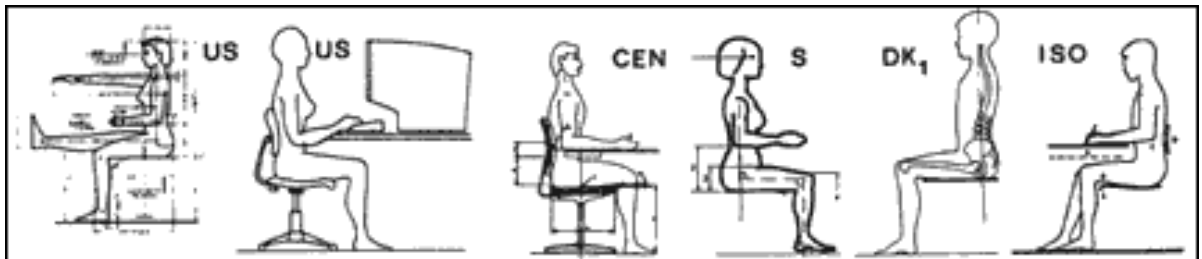


Obr. 8 Poloha páteře vsedě a ve stoji

Otázkou bolesti zad a příčin k tomu vedoucích se před více než 20 lety zabýval lékař Dr. Mandala. Jeho ideje jsou pro současný výzkum stále zásadní. Dr. Mandala studoval držení těla lidí, kteří používají tradiční kancelářský nábytek. Všiml si, že především děti často při práci naklánějí své židle dopředu. Dalším předmětem jeho zkoumání byly jezdci na koních, kteří mají obvykle vynikající držení těla, tedy i páteře. Mnohé z těchto myšlenek byly potvrzeny v novějších studiích. Mandala věřil, že pojem sto let starého konceptu řádného sezení, tedy ve svislé poloze s úhlem 90° mezi boky a spodní částí těla, byl celý špatně. Vzpřímený postoj vsedě vypadá sice velmi hezky, ale je prakticky nemožné sedět takto strnule, navíc pro řádné sezení ani neexistuje žádný vědecký základ. Je založeno výhradně

na morálce a disciplíně z dob královny Viktorie. Sezení v této vzpřímené poloze je navíc prakticky nemožné vydržet více než pár minut. Poté obvykle vede k únavě, nepohodlí a špatnému držení těla. (Mandal 1985)

Na obrázku číslo 9 je představen výběr křeseb znázorňujících „správnou pozici vsedě“. Tato znázornění jsou základem pro mezinárodní standardizaci nábytku.



Obr. 9 Pozice sezení dle norem

Tento druh tradičního sezení byl bohužel ještě do nedávna praktikován a uznáván mnohými za jediný správný způsob sezení. Naštěstí je již známo, že snížení lordózy (zakřivení dopředu) v bederní oblasti páteře a zvýšení kyfózy (zakřivení dozadu) je přesně opak toho, co je doporučováno. Tedy vyvarování se kyfózy v dolní části zad a udržování střední polohy lordózy. Což znamená zahrnutí přirozeného zakřivení páteře do naší sedící polohy. (Mandal 1985)

7.3 Polohy sezení

Existují tři základní polohy vsedě, a to zejména s přihlédnutím k charakteru činnosti: sezení přední, střední a zadní.



Obr. 10 Způsoby sezení

Přední sezení

U sezení v přední poloze je trup sedícího nakloněn směrem dopředu. To má za následek, že zatížení trupu na sedací plochu se tak přenáší směrem dopředu až před hrboly sedacích kostí a na zadní část stehen. Tato poloha sezení je nejvíce hojná u průmyslových činností, u práce s nároky na pohybovou koordinaci a u většiny kancelářských činností. Některé druhy kancelářského sedacího nábytku umožňují sezení v přední poloze se vzpřímenými zády, například židle s regulovatelným sklonem sedací plochy především směrem dopředu, což je pro většinu kancelářských nebo manuálních prací výhodné. Při dlouhodobém předním sezení dochází k většímu zatížení zádového svalstva. Proto je vhodné pozici vystřídat do střední či zadní polohy a odlehčit tak zátěž, která je na zádovou oblast vyvíjena. Další možností úlevy je poté například přesunutí zátěže na horní končetiny, a to opřením předloktí o opěrky či stůl.

Střední sezení

Ve střední poloze sezení spočívá trup sedícího na sedáku na čtverci, který je tvořen hrboly sedacích kostí a zadní částí stehen. Nejvyšší tlak na sedací plochu je poté vyvíjen v oblasti hrbolů sedacích kostí. Ve střední poloze sezení je možné sedět jak rovně, tak i s tzv. kulatými zády. Při vzpřímeném držení trupu ve střední poloze sezení dochází obvykle po krátké chvíli ke zvýšené statické zátěži zádového svalstva. To má za následek zhroucený sed a špatné držení páteře. Dále je tento typ sezení nevhodný pro většinu pracovních činností, jelikož zorný úhel je skoro horizontální a sedící člověk je od pracovní plochy stolu příliš vzdálen. To vede k předsunutí či předklonu hlavy s následkem nadměrného zatěžování krční páteře.

Zadní sezení

Při zadním typu sezení je trup nakloněn směrem dozadu, a to v úhlu více než 95°. Tato poloha je při správném podepření pánve nejméně namáhavá. Zadní polohu sezení je tedy možné považovat za polohu odpočinkovou či relaxační, a to především proto, že je v ní vyvíjen nejmenší tlak na meziobratlové ploténky bederní páteře. Při opření zad o opěradlo je zádové svalstvo zrelaxováno, stlačení břišních orgánů se snižuje a úhel mezi stehny a trupem je vyšší. Důležité je dodržování správného podepření pánve, v opačném případě dochází k oploštění bederní lordózy. Zadní typ sezení je vhodné využít u pracovních činností,

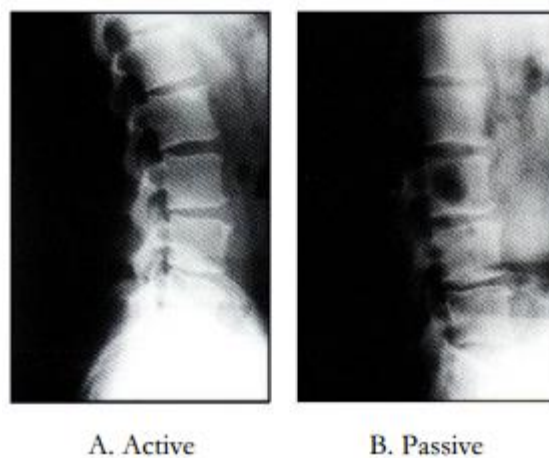
u kterých není nutná práce u desky pracovního stolu, tedy především k telefonování, poslechu nebo ke sledování obrazovky. (Gilbertová Matoušek 2002)

7.4 Aktivní a pasivní sezení

I když je sezení považováno především za statický úkon, je tato činnost ve skutečnosti více dynamická. Můžeme jej rozdělit na dvě základní polohy, a to na sezení aktivní a pasivní.



Obr. 11 Aktivní a pasivní sezení



Obr. 12 Rentgenové snímky páteře

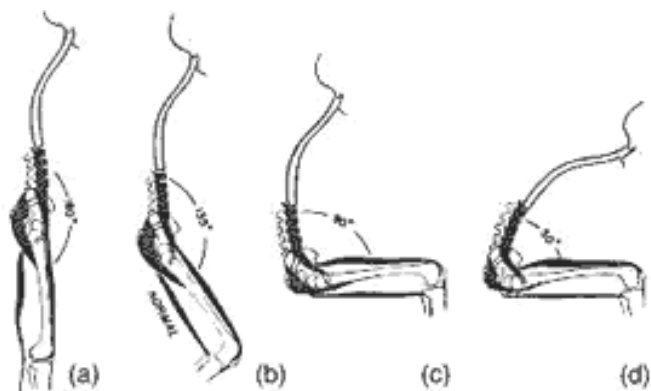
Aktivní sezení vytváří ochranu bederní části páteře. Aby tomu tak bylo, je potřeba vynaložit značnou část energie pro udržení této sedící pozice. Aktivní sezení je velmi vhodné především kvůli malé zátěži plotének, takže zmírňuje následné bolesti zad. Hlavním benefitem této polohy je trénink zádového svalstva. Avšak po určité době a z důvodu únavy se stejně většinou přejde do polohy pasivní.

Pasivní sezení je, na rozdíl od aktivního, mnohem méně únavné. A to z toho důvodu, že není potřeba vynakládat tolik energie na správné držení těla. Ovšem následně pak vzniká velké zatížení na ploténky, bolesti zad a další problémy s tím spojené. (Mandal 1985)

7.5 Následky pasivního sezení

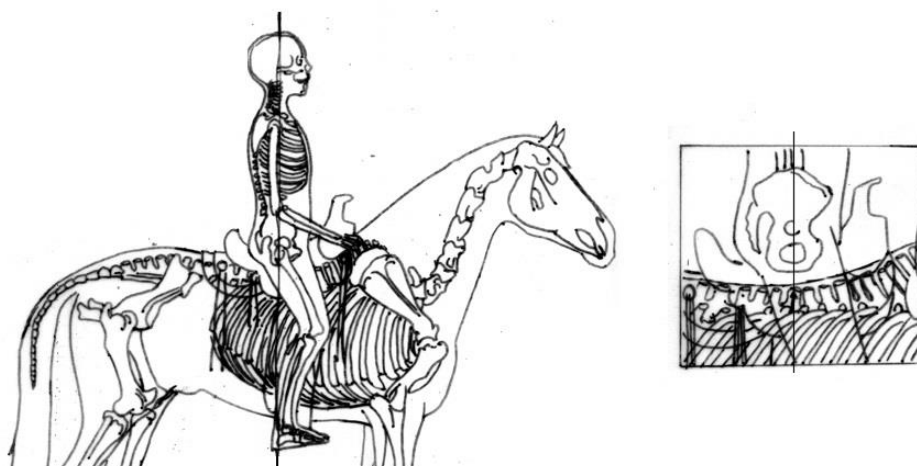
Pasivní sezení může vést k mnoha negativním účinkům na lidské tělo. Při delším statickém sezení se lidské tělo propadá vlivem zemské gravitace do zhrouceného sedu, ve kterém jsou záda zakulacena a pánev je sklopena směrem dozadu. To má za následek neúsporné rozložení tlaků na meziobratlové ploténky. Tkáň plotének tím oslabuje a ploténka celá se poté deformuje a křehne. Jejich přetížení především v oblasti krční páteře vede často k bolestem hlavy. Oslabení meziobratlových plotének může vyústit až k vyhřeznutí rosolovitého jádra. Při sezení u pracovní činnosti po více než polovinu pracovní doby nejméně pěti let, je riziko výhřezu meziobratlové ploténky zvýšené o 50–60 %. Dalším negativním jevem pasivního sezení je oslabený krevní oběh v dolních končetinách. Následkem poté mohou být křečové žíly, celulitida, oteklé nohy, únava a riziko vzniku krevních sraženin v nohou. Velká pozornost by měla být soustředěna především na děti. I v dnešní době se ve školách stále zastává statické sezení. To je ovšem při narůstajícímu používání notebooků ve třídách pro vyvíjející se dětské tělo velmi nebezpečné. Tradiční sezení a držení těla může u dětí vést i ke skolióze (abnormální zakřivení páteře do stran), které je v období pubertálního růstu nejkritičtější. (Kanická, Holouš 2011)

Správným držením těla a účinky sezení a stání na páteř se také zabýval americký ortoped J.J. Keegan. V roce 1953 pořídil řadu rentgenových snímků lidí ležících na boku. Tyto snímky měly za účel zdokumentovat pohyby bederní páteře v různých polohách. Z tohoto pozorování vyplynulo, že pro správné držení těla při sezení je pozice (b) na obrázku číslo 13 tou nejvhodnější. V této vyvážené pozici, která odpovídá spaní na boku, jsou kyčelní klouby skloněny o 45° vůči ose horizontální a o 135° vůči vzpřímené poloze páteře (úhel mezi páteří a stehny). Takto nejsou kyčelní klouby namáhány a přední a zadní svaly stehenní jsou uvolněny. Záda tedy mají přirozené dvojitě zakřivení. Ostatní polohy (a, c, d) mají vliv na větší tlak v oblasti bederní lordózy, navíc u poloh (c, d) jsou kyčelní klouby ohnuté směrem nahoru, to způsobuje napnutí svalů zadní strany stehen. V opačném případě, kdy jsou kyčle narovnané (a) jsou nataženy svaly přední strany stehen. (Mandal 1985)



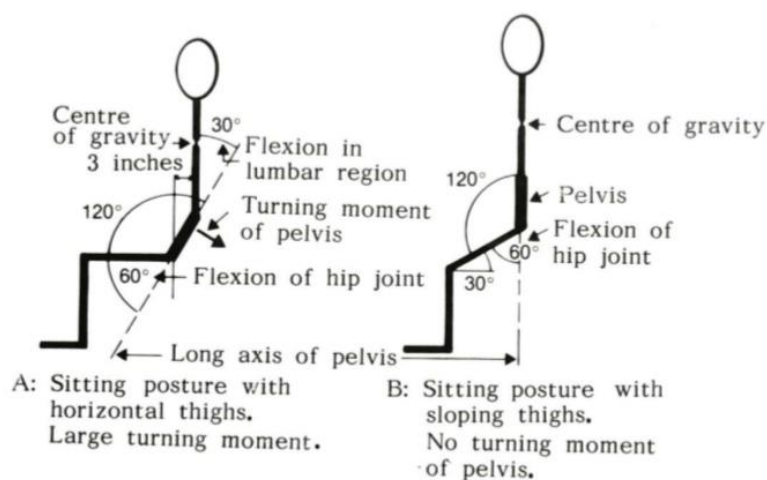
Obr. 13 Pozice páteře v různých polohách

Vyvážená pozice (b) nejen že odpovídá poloze spaní na boku, ale je také velmi podobná držení těla jezdce na koni.



Obr. 14 Pozice páteře při sezení na koni

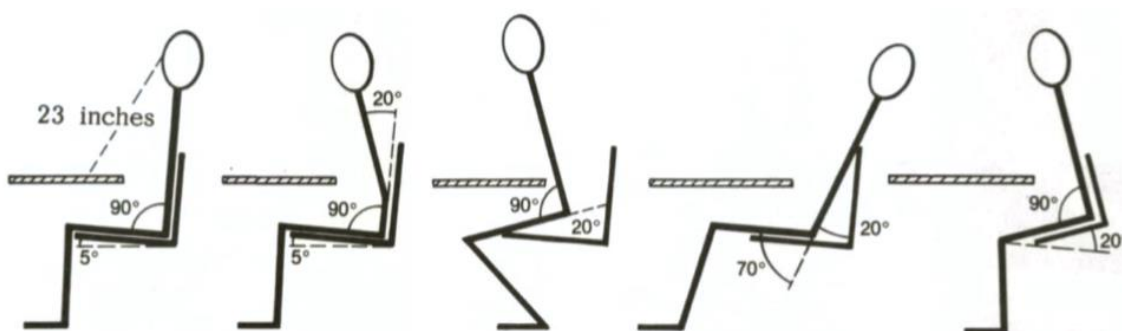
V tomto sezení obkročmo se páteř nedeformuje v žádném jejím směru, ba naopak tato pozice napomáhá držení její přirozené křivky. Při jízdě na koni sedí jezdec vzpřímeně, kyčle jsou v klidové pozici a udržuje správnou bederní lordózu. Důvod proč je jezdec na koni schopen vydržet dlouhou dobu ve vzpřímeném sedu je ten, že jeho stehna se svažují dolů v úhlu 30–40°. Navíc s ohybem 60° v kyčelním kloubu, zůstává osa pánve ve vertikální poloze. Střed gravitace celého těla je tak přímo vertikálně nad pánevní kostí. Jelikož kyčelní kloub může dosáhnout sklonu kolem 60°, osa pánve se posouvá přibližně o 8–10 cm za pánevní kost. To celé vede k točivému momentu, která ještě více podporuje správné prohnutí zad. (Mandal 1985)



Obr. 15 Těžiště páteře při sezení

7.6 Sezení na židli

I když je sezení považováno spíše za úkon statický, je ve skutečnosti činností velmi dynamickou. Většina celkové hmotnosti těla je při sezení podepírána pouze na 26 cm² pánevní kosti ve spodní oblasti hýždí. Při sezení není možné zajistit rovnováhu těla pouze pomocí pánevních kostí, proto se do procesu sezení zapojují nohy a záda především pro vyrovnání hmotnosti hlavy a trupu. Na obrázku číslo 16 jsou znázorněny různé polohy vsedě na univerzální židli. (Kanická, Holouš 2011)



Obr. 16 Sezení na univerzální židli

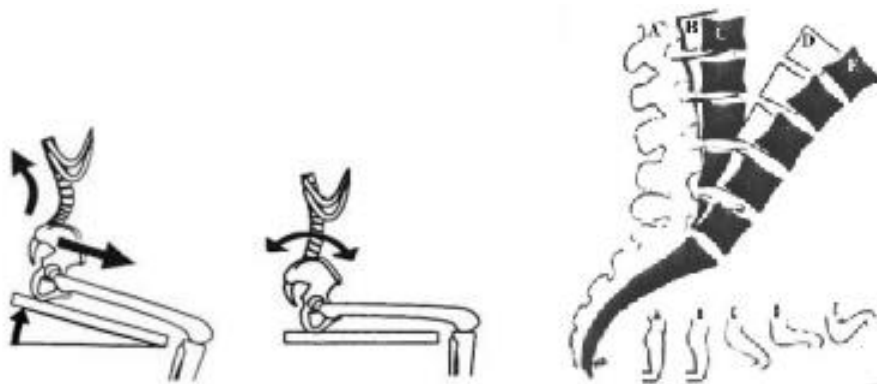
První až čtvrtá pozice na obrázku číslo 16 má stejnou charakteristiku jako přední, střední a zadní polohy sezení, uvedení v předchozí části diplomové práce. První poloha odpovídá sezení střednímu. V této pozici je značnou nevýhodou vzdálenost očí od desky stolu, která činí přibližně 50–60 cm. Tento rozměr je pro vykonávání práce u desky pracovního stolu příliš velký a neumožňuje například drobnější manuální práci či čtení. Druhá a třetí pozice souhlasí s přední polohou vsedě. Takovéto sezení je následkem nepohodlného statického sezení na židli (první pozice). U sedu zobrazeného ve druhé pozici na obrázku číslo 16, jsou hlava a horní část zad nakloněny nad desku stolu až do té vzdálenosti, aby bylo možné čtení a psaní. To lze pouze při mírném ohnutí spodní části zad - přesněji o 20°. Toto ohnutí se vztahuje převážně na oblast 3. – 5. obratle, zatímco zbytek páteře zůstává ve stejné poloze. Při tomto naklonění se záda zakulacují a zvyšuje se tlak na ploténky. Kvůli vyvarování se tomuto zakulacení je další možností přesunutí sezení do přední části sedáku, tak aby sklon stehen byl přibližně 20° pod vodorovnou rovinou. Takto je možné sedět s relativně narovnanými zády, nevýhodou se poté stává tlak židle působící na stehna, který zapříčiňuje omezení toku krve do nohou. Sezení na židli ve čtvrté poloze koresponduje se sezením zadním. V této pozici se tělo sedícího přesouvá do přední části sedáku s následným opřením zad o opěrák. Ohyb v bocích se tak sníží z 90° na 70° a kyčelní klouby jsou blíže klidové poloze. Vydržet v této pozici bývá často obtížné, především kvůli tvrdému sedáku a opěráku židle. Poslední možností sezení na židli uvedeném na obrázku číslo 16 je pátá poloha sezení. Zhoupnutím se na předních nohách židle je možné dosáhnout naklonění sedáku o 20°. V tomto případě nedochází k tlaku na spodní stranu stehen, tak jako tomu je u třetí pozice. Tento způsob sezení se tak stává velmi prospěšným pro správné držení těla a je méně namáhavý na tlak na ploténky. Bohužel vlivem správné výchovy je tento „zlovyk“ především u dětí potlačován. (Mandal 1985)

Z výše uvedených poloh sezení se jako nejvhodnější pro pracovní činnost, ať už je to práce v kanceláři u počítače či práce manuální, jeví pátá pozice. Největší výhodou je zde správné držení těla a tím i páteře, vhodná vzdálenost od desky pracovního stolu a dobrý zorný úhel.

7.7 Dynamické sezení

Jak již bylo uvedeno v předchozí části, sezení je především úkonem dynamickým, tedy energeticky náročným na pohyb. Mírné pohyby trupu iniciované dynamickým sezením střídavě zapojují nebo uvolňují svalové skupiny. Toto svalové dráždění drží záda ve správném postavení a pravidelný pohyb přispívá ke zpevňování svalového korzetu páteře. Pohyb těla umožňuje při sezení mimo jiné řádné prokrvení svalů, dále pak výměnu tekutin meziobratlových plotének, podporuje správné dýchání a zamezuje bolestem v kříži, zádech a šíji. (Kanická, Holouš 2011)

Dynamického sezení je možné dosáhnout několika způsoby. Například náklonem opěradla o 45° – 55° od vodorovné roviny pro vytvoření optimální vyvážené pozice pro dolní část zad. Tohoto způsobu sezení lze dosáhnout sklopením opěradla židle směrem dozadu. Problémem se poté stává omezená pohyblivost a tím pádem i snížená produktivita. Tato pozice není vhodná pro jakoukoliv manuální práci či pro práci u počítače. A to především proto, že nutí sedícího při vykonávání pracovní činnosti naklánět hlavu do vertikální polohy a tím zatěžuje krční svalstvo.

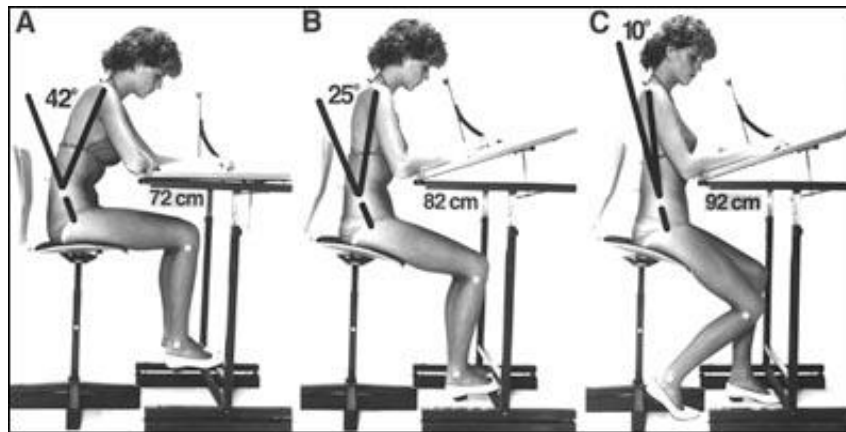


Obr. 17 Náklon sedací plochy a jeho vliv na páteř

Další možností je náklon sedací plochy přibližně o 15° dopředu (u klasických židlí je sedák většinou sklápěn o 5° dozadu). Pokud je k dopředu nakloněnému sedáku navíc přidána i nakloněná deska stolu, je možné dosáhnout až 30° úspory ohnutí páteře v bederní části. U takového sezení (pozice C na obrázku číslo 17) je úhel boků a stehů až 135° . Výzkum ukazuje, že v této napůl stojící pozici je tlak na ploténky nejnižší. Tato poloha je vyvážená a neomezuje pohyblivost, tak jako poloha

se sklopeným opěradlem. V této pozici navíc již není opěradlo potřeba. Nevýhodou tohoto způsobu sezení se může stát větší zatížení kolenních kloubů. (Mandal 1985)

Na téma problematiky náklonu sedáku byla provedena studie, kdy testovaná osoba seděla pokaždé na sedadle a u stolu o stejné výšce. Ovšem nohy testované osoby byly postupně snižovány a u pracovní desky stolu byl měněn její sklon.



Obr. 18 Test sklonu sedáku a pracovní desky stolu

Nejdříve testovaná osoba seděla v pravouhlém sedu s deskou pracovního stolu v rovině. Postupně byla plocha stolu i sedáku nakláněna a nohy testované osoby byly snižovány dolů. Tím bylo simulováno zvyšování židle i stolu. Výsledky byly vyhodnoceny po 10 dnech testování a byly významné. U pozice C na obrázku číslo 18 se výrazně snížil ohyb zad a kyčelních kloubů. Tato pozice je velmi podobná pozici přirozeného odpočinku vleže. Svaly testované osoby by relaxovány a tělo přetrvávalo v pozici vyváženého sedu. Tedy v pozici nejpřirozenější pro dlouhodobé sezení. Náklon sedací, navíc i pracovní plochy, je důležitou alternativou ke klasickému statickému sedu. V tomto napůl stojí a napůl sedu je tlak na ploténky nejmenší a tím pádem i méně rizikový. Dalšími možnostmi dynamického sezení je například sezení obkročmo, jako při jízdě na koni. (Mandal 1985)

7.8 Příklady sedacího nábytku s možností dynamického sezení

Kancelářská židle s možností předního náklonu sedáku



Obr. 19 Kancelářská židle s možností předního náklonu sedáku

Kancelářská židle s možností náklonu sedáku se jeví pro práci s počítačem jako vyhovující. Díky přednímu naklonění sedáku odpovídá zásadám správného držení těla. Bohužel jen malé procento kancelářských židlí je schopné tuto funkci nabídnout. Ty židle, které již náklon sedáku nabízejí, jej obvykle k dosažení tíženého efektu nemají dostatečný. V případě kancelářské židle, která naklání sedáku neumožňuje, je i zde možné využít pomocných prostředků pro zlepšení držení těla.

Klínový polštář a dynamická podložka



Obr. 20 Klínový polštář

Použitím klínového polštáře či dynamické podložky na sezení je možné dosáhnout nakloněné sedací plochy u židlí, které tuto funkci nenabízejí. Tyto sedací pomůcky napomáhají ke vzpřímenému držení těla a aktivují hluboké stabilizační svaly. Jsou snadno přenositelné a vhodné i pro použití do auta. Obecně však nezabezpečují

dostatečné naklonění sedací plochy a nevhodný je pro celodenní sezení i použitý materiál (nejčastěji umělá hmota).

Klekací židle



Obr. 21 Klekací židle

Alternativní sedací prvek, kde váha těla je podporována zapřenými koleny. Tento revoluční způsob sezení byl v roce 1979 prezentován na Skandinávském veletrhu v Kodani norským designérem Peterem Opsvikem. Opsvik tam představil židli Variér Variable Balans, která je také nazývána originální klekací židlí. Dříve ani později se již nikomu nepodařilo skloubit zásadní faktory dynamického sezení a správného držení těla. Vzhledem k dopředu nakloněné sedací ploše udržuje židle tělo v částečně sedící a zároveň částečně klečící poloze, čímž se úhel mezi stehny a trupem zvětší. To následně umožňuje přirozené zakřivení páteře a snížení tlaku na meziobratlové ploténky. Díky dynamickému pohupování se zlepší také dýchání a krevní oběh. Problémem u tohoto způsobu sezení je, že při dlouhodobém používání klekačky může dojít ke zkrácení svalů na zadní části dolních končetin, a také jsou možné následné problémy s bolestí v kolenou. Dalším nedostatkem je nízká stabilita.

Balónová židle

Podstatou je nafukovací míč určený pro cvičení, často umístěný na pevnou základnu s přídatným opěradlem. Další variantou jsou židle s pevným uchycením balónu pomocí pružné látky. Jeho tvrdost lze regulovat množstvím vzduchu. Díky možnosti pohupování a pérování na míči aktivuje tento druh sezení hluboké stabilizační svaly trupu a vede k aktivnímu držení celého těla. Výhodou je možnost zakoupení míče pro fitness účely, který se dá využít po zasazení do podnože i pro sezení. Nevýhodou je obtížné nastavení výšky sedací plochy tak, aby pasovala k výšce pracovní desky a také riziko pádu.



Obr. 22 Balónová židle

Perching

Neboli zvýšené sezení, umožňující držení těla téměř ve stoje. Toto sezení je obecně používáno pro poskytnutí podpory pracovníkům, kteří musí stát při výkonu své práci, například jako pokladní.



Obr. 23 Perching – zvýšené sezení

Židle se sedlovým sedákem

Tento alternativní prvek umožňuje sezení obkročmo jako na koni. Tato židle, spíše stolička, má také zvýšený sedák. U tohoto typu sezení se opěradlo většinou nepoužívá. Nevýhodou je omezené použití u žen nosících sukni.

Sezení a jeho kvalita se zakládá v hledání přiměřeného kompromisu mezi statickým a dynamickým sezením. Při němž je dobré zohlednit zvláštnosti těla a pohybového aparátu uživatele.



Obr. 24 Židle se sedlovým sedákem

Pro uspokojivé sezení je podstatná organizace pracovní činnosti. A to především z toho důvodu, aby bylo možné střídat práci vsedě s prací vykonávanou ve stoje, nebo například s případnou chůzí či uvolněným sedem. (Kanická, Holouš 2011; NIS 2013; Petelen 2013)

8 Historický přehled

Při navrhování nábytku je důležité seznámení se s jeho historií. Především pak z důvodu poznání všeobecné problematiky, inspirace a poučení se z předešlých chyb.

„Specializovaná profese designéra se zformovala v období průmyslové revoluce, avšak designér vycházel z pracovních postupů a poznatků pracovních odvětví, jejichž historie je stará již několik staletí, či dokonce tisíciletí.

Vzhledem k faktu, že podstatou navrhování je intelektuální činnost zaměřená na definování vztahu mezi funkcí a formou užitečného předmětu, je nutné najít prapočátek návrhu předmětů skutečně už v prvních dokladech uvědomělé lidské činnosti. Tvorba nejstarších pracovních nástrojů ještě před jejich materiální realizací vyžadovala vytvoření předobrazu v mysli člověka, který tvoří jeden ze základních významů designu.“ (Kolesár 2004)

Přehled historie sedacího nábytku se vzhledem k zaměření této diplomové práce, tedy na dynamické sezení, soustředí především na houpací nábytkové prvky.

8.1 Původ houpacího sedacího nábytku

S největší pravděpodobností se houpací křesla vyvinula přidáním ližin ke klasické židli či křeslu. Prapůvodem všeho houpání byly kolébky. V případě dětského nábytku, tedy nejenom kolébek, ale i houpacích koní, se funkce houpání v minulosti hojně využívalo. Avšak až do 18. století nikoho nenapadlo použít myšlenku houpání i pro dospělé. Slovo „rocker“ vzniklo v 15. století a používalo se pro funkci osoby, která měla na starosti houpání kolébky. První zmínky o houpacím křesle jsou datovány k roku 1787, kdy se tento termín prvně vyskytl ve slovníku oxfordské angličtiny. Z počátku 18. století se dochovaly zmínky o přidávání ližin na stávající židle. Stejně tak tomu bylo například u yorkshirských křesel vyrobených přibližně v roce 1630. Asi o 80 let později, tedy kolem roku 1710, na něj byly připevněny ližiny. Tento princip byl používán pouze krátce. Následně se začala vyrábět křesla, ke kterým byly montovány ližiny jako pevná součást konstrukce. Počátek a vývoj houpacích křesel se neodmyslitelně pojí s Američany a jejich vášní pro tento druh

nábytku. Ovšem i v Evropě je možné najít zmínky o houpacích křeslech již z konce 18. století.

Gungstol, neboli švédsky houpací židle, se začala na území Skandinávie vyrábět kolem roku 1740. Zvláštností u ní poté je použití šesti nohou, místo doposud obvyklých čtyř. Tento jeden pár nohou navíc je zde použit z toho důvodu, že ližiny byly opravdu dlouhé a umožňovaly tak větší prožitek z houpání.



Obr. 25 Gungstol

Také na území Velké Británie se dochovaly zmínky o houpání. Důkazem toho je Windsor Rocker. Toto houpací křeslo pochází přibližně z roku 1740. Křesla tohoto typu, tedy s opěradlem a područkami připomínající zahnuté vřeteno, se na zámku Windsor vyráběla již od počátku 18. století. Od 40. let téhož století jsou Windsor rockers hojně užívána jako zahradní nábytek v mnoha hrabstvích jižní Anglie. Křesla jsou charakteristická zadním opěradlem ohnutým do rámu a rozevřenými nohami s ližinami, které byly začepovány přímo do sedáku.



Obr. 26 Windsor Rocker

Svou největší slávu Windsor Rocker zažilo až v Americe. Kolem roku 1750 dorazilo toto houpací křeslo do Philadelfie, kde bylo řemeslníky předěláno a upraveno a vyvinulo se tak do mnoha verzí.

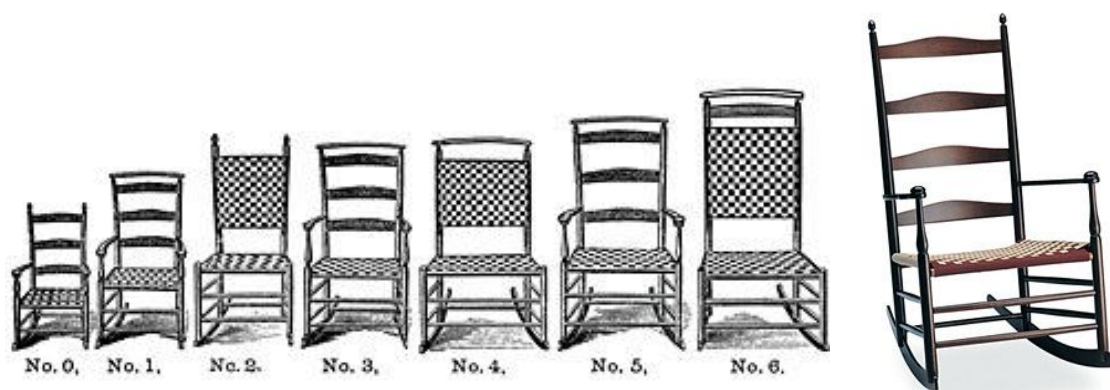
Ukázkou těchto variací na Windsor rocker předělaných v amerických koloniích jsou například Comb Windsor Rocker z roku 1770 s podpěrkou hlavy, Birdcage Windsor Rocker vyrobené kolem roku 1800 a Boston Rocker s vysokým opěradlem a pokrokově tvarovaným sedákem. Boston Rocker bylo pro svou nadčasovost a originalitu jako první houpací křeslo vyráběno masově a od roku 1840 průmyslově.



Obr. 27 Birdcage Windsor Rocker

8.1.1 Shakers

Samostatnou kapitolu v oblasti houpacích křesel tvoří nábytek vyráběný americkou komunitou nesoucí název Shakers. Jejich celková tvorba, nejen nábytková, je jen stěží zařaditelná do jakéhokoliv období vývoje nábytku či dokonce do některého ze slohů. Tato náboženská sekta byla před více než třemi sty lety založena aktivistkou Ann Lee na území Velké Británie, odkud poté emigrovala na území Severní Ameriky. První samostatné komunity tam byly zakládány od roku 1774. Skupina těchto lidí žila převážně v izolovaných vesnicích a osadách, s největší pokorou se věnovala práci a uctívání náboženských tradic. Takovéto smýšlení dalo vzniknout environmentálnímu designu. Díky striktním pravidlům, které jim určovaly i vzhled jejich výrobků, byl shakerský nábytek jednoduchý, funkční a bez jakékoliv zdobnosti či ornamentů. Výrazně se lišil od veškeré tvorby té doby. Ve svých dílnách vyráběli řemeslníci této komunity mnoho druhů nábytku, které s postupem času začali i prodávat. Mezi jejich nejslavnější produkty patřila právě houpací křesla. Výroba houpacích křesel komunity Shakerů se tak stala významným milníkem v oblasti produkce nábytku. Od roku 1830 byla tato křesla vyrobená v jejich dílnách považována za nejpohodlnější sedací nábytek v USA. (Designboom 2001; Kolesár 2004)



Obr. 28 Houpací křesla komunity Shakerů

8.2 Průmyslová revoluce

Paralelně s tradiční řemeslnou výrobou se na území Velké Británie od poslední třetiny 18. století dostává do popředí i výroba strojní. Rozhodujícím krokem industrializace se stal parní stroj. Ten byl v roce 1783 zdokonalen a následně sestrojen Jamesem Watterem. Parní stroj zabezpečil zdroj energie pro pohon

ostatních výrobních strojů. Strojová výroba tak způsobila vzrůst mechanizace výroby v průběhu 19. století, což mělo v nábytkářském průmyslu za následek přechod od ruční práce na zakázku k masové produkci výrobků.

Dalším výrazným milníkem v období průmyslové revoluce bylo zrušení cechovního systému v roce 1791, které zbavilo výrobce nábytku nutnosti dodržovat předepsané postupy. Do 18. století byly kovy v nábytkářství používány především jako dekorační a spojovací elementy. Nábytek byl zdoben kovovými ornamenty, kovovými úchytkami a zámkami. Jako konstrukční materiál houpacích křesel stále převládalo dřevo.

Změna nastala v roce 1851. V tomto roce bylo na první Světové výstavě v Londýně představeno železné houpací křeslo. Jeho jednoduchý tvar a odlehčenost byly v rozporu s tehdejšími trendem přehnané dekorativnosti. Křeslo bylo vyráběno firmou R. W. Winfield & Co. v Birminghamu.



Obr. 29 Železné houpací křeslo

8.2.1 Michael Thonet

Průkopníkem ve snaze zefektivnění výroby nábytku byl Michael Thonet. Michael Thonet se jako mladý vyučil uměleckým truhlářem. Z počátku byla jeho nábytková tvorba charakteristická biedermeierským stylem a řemeslnými výrobními metodami. V roce 1819 založil v rodném Boppardu svou první nábytkářskou dílnu. Poté, co se ve 40. letech 19. století přestěhoval do Vídně, se začal zaměřovat na tehdy módní druhé rokoko. Již v tomto období se začínají projevovat prvky, které jsou pro Thonetovu práci charakteristické. Experimentováním zdokonaloval postupy výroby



Obr. 30 Houpací křesla od firmy Thonet

ohýbaného nábytku a od klížení dřív postupně přešel k ohýbání tenkých dřevěných prutů. V roce 1856 se Thonet rozhodl založit svou vlastní továrnu. Po vyřešení problémů, spojených s ohýbáním jediného nosného prutu, se v roce 1859 v Koryčanech na Moravě rozběhla masová výroba „konzumní židle“ - modelu č. 14. Židle číslo 14 se díky minimálnímu počtu dílů, snadné montáži, šroubování místo lepení a úspoře místa při transportu, stala evergreenem nábytkového designu. Thonetův ohýbaný nábytek se tak brzy stal pojmem a německý podnikatel za jeho výrobu získal i řadu ocenění. (Designboom 2001; Kolesár 2004)

8.3 Arts and Crafts

Rozmach industrializace a neosobní strojová výroba vyústila k četným nesouhlasným reakcím. Protipólem k masivní strojové výrobě se stalo hnutí Arts and Crafts. Kořeny tohoto uměleckoprůmyslového hnutí aktivního od 60. let 19. století, je možné najít v proudu neogotiky. Ideovým otcem Arts and Crafts byl oxfordský profesor a umělecký kritik John Ruskin. Toto hnutí se snažilo o návrat k poctivé řemeslné výrobě a také odmítalo napodobování historizujících stylů. Významným nábytkovým tvůrcem tohoto hnutí byl Ruskinův žák William Morris. Z jeho dílny pochází i neúspěšnější produkt hnutí - židle Sussex, která vznikla v 60. letech 19. století. Paradoxem bylo, že k výrobě této židle napomohly výrobní stroje, proti kterým hnutí programově zbrojilo. (Fiell 2004; Kolesár 2004)

8.4 Secese

Období od konce 19. století po začátek 1. světové války je spojováno s pojmem „Belle époque“, tedy „krásná epocha“. Tento termín vystihoval nostalgii po starých

časech v realitě průmyslové civilizace. V 90. letech 19. století se především v Evropě, ale také na území Spojených států, začal prosazovat poslední univerzální sloh - secese. Secese, neboli Art Nouveau (francouzsky nové umění), se novým uměním stala jen do určité míry. I když podobně jako Arts and Crafts odmítala realitu průmyslové společnosti a snažila se skoncovat s historizujícími slohy, tak i přesto se nevyhýbala využití strojů a moderních materiálů.

Jednu z klíčových postav secesní nábytkové tvorby představuje vlámský architekt, malíř a dekoratér Henry van der Velde. Jeho tvorba se vázala především na ruční práci v ornamentálním secesním stylu.



Obr. 31 Secesní křeslo z produkce Henryho van der Velde

I když si každá země přebrala secesi podle svého, tak její hlavní znaky (nostalgie, kult ženského těla, inspirace přírodou a organické tvary) byly dodržovány jednotně a všude. Vypjaté florální secesní formy dosahují největší slávy na světových výstavách v roce 1900 v Paříži a roku 1902 v Turíně. Krátce po této době se však obliba secese rychle vytrácí. V této době se paralelně rozvíjela alternativní podoba secesní ornamentiky. Ta nahradila organické křivky přímkami a na místo přírodních motivů uvedla do popředí abstraktní geometrické obrazce. Centrem šíření tohoto vlivu se stal skotský Glasgow - především zásluhou Charlese Rennieho Mackintoshe. Mackintosh, povoláním architekt, navrhoval také nábytek. Typické pro něj byla tvarová strohost, ornamentální geometrie a pastelové barvy. Stejným směrem jako Mackintosh se ubíralo i hnutí Wiener Werkstätte (Vídeňské dílny). Mezi jejich zakladatele patřili Josef Hoffmann a Koloman Moser. Charakteristickým znakem těchto dílen bylo používání nových materiálů a jejich styl byl mezistupněm mezi secesí a modernismem.



Obr. 32 Křeslo Egg

V této době, přesněji v roce 1922, vzniklo i známé houpací křeslo Egg. Tento houpací

nábytek byl vyroben v Itálii společností „Società Anonima Antonio Volpe“. Jeho návrh je přisuzován Josefu Hoffmannovi, jelikož jeho pravý autor není doposud znám. Křeslo Egg má ližiny i područky navrženy do tvaru vejce, z čehož vychází i jeho jméno. (Designboom 2001; Fiell 2004; Kolesár 2004)

8.5 Art deco

Po první světové válce vzniká ve Francii nový styl s názvem Art deco. Toto pojmenování vzniklo podle pařížské mezinárodní výstavy Exposition des Arts Décoratifs et Industriels Modernes. I když jeho hlavním centrem byla Paříž, svůj největší rozmach Art deco zaznamenává především v USA. Art deco se snažilo zmírnit přebujelé dekory francouzské secese. Tento styl je charakteristický používáním luxusních materiálů, exotických prvků, eklektismem, módností a omezenou funkčností. Nábytek byl vyráběn i strojově, ale finální úprava byla ruční. Jedním z fenoménů období mezi válkami se stala trubková ocel. Trubková ocel byla patentována již v roce 1885. Ovšem její největší rozmach přišel až po roce 1921, kdy vznikla novější metoda pro její výrobu, která umožnila produkovat trubky ohebnější a s tenčími stěnami. Díky této metodě se trubková ocel osvědčila jako funkčně schopný materiál pro výrobu nábytku. Svou lehkostí a jednoduchostí splňovala veškeré požadavky pro stávající dobu a styl. (Fiell 2004; Kolesár 2004)

8.6 Modernismus

Modernismus se vyznačoval racionalismem, úsilím o pravdivé přiznání užitkové funkční hodnoty předmětu a použitého materiálu, redukcí historismu a ornamentu jakéhokoli druhu, užití materiálů a technologií, které souvisely s vývojem industrializace a nadčasovostí. V prvních desetiletích 20. století se současně zformovala tři základní centra moderny. A to v Rusku, Německu a Nizozemí - odkud pochází i Gerrit Rietveld, který je znám především svým návrhem slavné Červenomodré židle v roce 1918. Tato židle se stala erbovním dílem neoplasticismu. Byla zbavena veškeré přebytečné hmoty a tím nabízela východisko pro nadcházející funkcionalismus. Dalším významným návrhářem nábytku se v meziválečném Holandsku stal architekt Mart Stam. Stam byl autorem základní koncepce kovové dvounohé židle. Návrhy židlí tohoto architekta byly význačné svou linií kovové trubky,

kteřá vytvářela zároveň opěradlo, sedadlo i spodní opěrnou konstrukci, z které byly úplně vynechány zadní nohy.



Obr. 33 Mart Stam – židle S43

8.6.1 Bauhaus

Škola Bauhaus vznikla v roce 1919 z původní uměleckoprůmyslové školy, která byla roku 1906 založena Henry van de Veldem ve Výmaru. Jeho nástupce Walter Gropius spojil původní školu s výmarskou akademií výtvarných umění. Význam Bauhausu spočívá v inovativní učební metodě, která se stále využívá na všech architektonických školách, tedy výchova studenta na konkrétních úkolech pro reálnou práci. Tato škola se také snažila učit studenty vytvářet nábytek vhodný pro velkosériovou výrobu. Z počátku byla škola podřízena spíše řemeslu. S postupem času, a také díky přestěhování školy do německého Dessau, přestali studenti pracovat v dílnách a přesunuli se do laboratoří, kde vytvářeli prototypy pro mechanickou výrobu. Mezi nejvýznamnější pedagogy na této škole patřil neodmyslitelně Marcel Breuer, který v roce 1925 navrhl legendární křeslo z trubkové oceli Wasilly a Ludvik Mies van der Rohe. Ten se stal později i ředitelem samotné školy. Ludvik Mies van der Rohe je znám svým elegantním a funkčním nábytkem jako je například křeslo Barcelona, Brno či MR 10, které se staly ikonami modernistické doby.



Obr. 34 Ludvik Mies van der Rohe - židle MR 10

V této době na území Francie působí francouzský architekt švýcarského původu Le Corbusier. Corbusier se ztotožňoval s názorem, že stroj je podstatným fenoménem civilizace. První systematické návrhy z trubkové oceli se v jeho studiu objevily v roce 1928, kdy společně s jeho bratrancem Pierrem Jeanneretem a Charlotte Perriand navrhli prvotní verzi houpacího křesla B306.



Obr. 35 Le Corbusier – křeslo B306

Do období po první světové válce se řadí i vznik Spojených uměleckoprůmyslových závodů. UP závody byly významným československým výrobcem i prodejcem v oblasti nábytku, své sídlo měly v Brně a jejich zakladatelem byl architekt Jan Vaněk. Díky Vaňkově zásluze se UP závody staly jako jedny z prvních v Evropě výrobcem nábytkových systémů, jejichž jednotlivé prvky byly vzájemně kombinovatelné.

Na návrzích těchto systémů se podílel i Jindřich Halabala. Ten má na svém kontu rozvoj nábytku z ocelové trubky a pružící dvounohé židle. (Fiell 2004; Kolesár 2004)



Obr. 36 Jindřich Halabala – židle H91 a H79

8.7 Poválečné období a 50. léta

Druhá světová válka znamenala pro design v Evropě především stagnaci. Spojené státy byly válkou zasaženy méně, proto se hlavní vývoj designu odehrával právě tam. Navíc s přílivem emigrujících evropských designérů se v 50. letech do popředí dostává především biomorfní moderna. Ta stejně jako funkcionalismus



Obr. 37 Charles a Ray Eames – houpací křeslo

ornamentální dekoraci zavrhuje, ovšem rovné geometrické tvary a linie nahrazuje organickými formami. Hlavním ohniskem biomorfismu se stala Cranbrook Academy of Arts v Michiganu. Z této školy „bauhausu“ biomorfní moderny, vedenou Elielem Saarinem, vzešly osobnosti designu jako například: Eero Saarinen, Harry Bertoia či Charles a Ray Eamesovi. Manželé Eamesovi rozvinuli techniky lisování překližky

ve více směrech. Jsou známí svými produkty z lisované překližky, laminátu, plastu nebo hliníku.

V této době zaznamenal významný rozvoj i skandinávský design. Pomalý nástup industrializace a nehostinné podnebí Skandinávie zapříčinili větší vývoj a užití přírodních materiálů než například použití trubkové oceli. Skandinávský design je tak možné považovat jako vlídnější formu funkcionalismu. Již ve 30. letech byl uznávanou autoritou Alvar Aalto a jeho firma Artek. Vedle Alvara Aalta byly podstatnými osobnostmi skandinávského designu především Arne Jacobsen, Hans Wegner, Verner Panton a Ilmari Tapiovaara. Důležitým mezníkem bylo také založení švédské firmy IKEA v roce 1950.



Obr. 38 Ilmari Tapiovaara - houpací křeslo Mademoiselle

Na území Československa se v 50. letech začíná uplatňovat použití plastů a skořepin. Předělem v československém designu se stala výstava Expo 58 v Bruselu, kde československá expozice dosáhla velkého úspěchu. (Fiell 2004; Kolesár 2004)

8.8 60. léta 20. století

Šedesátá léta se nesla ve znamení plastů a nástupu nové mladé generace. Rychlý technický pokrok, bez uvědomění si dopadu na přírodní prostředí, měl za následek mohutné používání umělých hmot prakticky kdekoliv. Mekkou designu se v 60. letech stala Itálie. Italský design budil pozornost díky elegantní modernosti, svými působivými experimenty a stále se rozšiřující řadou plastů. Spolupráce předních italských designérů jako například Joe Colombo, Achille a Pier Giacomo

Castiglioni či Marco Zanuso s pověstnými nábytkovými firmami dala za vznik produktům a technologiím, které se zbytek světa jen marně snažil dostihnout. V oblasti sedacího nábytku se díky novým technologiím ve výrobě plastů začaly objevovat židle i křesla pouze z těchto materiálů v různé barevnosti.



Obr. 39 A. a P. G. Castiglioni sedací prvek Mezzandro a sedlová židle Sella

Protipólem elegantní moderny se stal Pop-design. Ten produkoval nábytek z levných materiálů (papír, nafukovací nábytek z plastu). Usiloval o reformu a tím vším předznamenal nadcházející postmodernu. (Fiell 2004; Kolesár 2004)

8.9 Postmoderna

Postmodernismus se začal prosazovat již v 60. letech. Během 70. let se rozdělil na dva hlavní proudy, na tzv. antidesign, který byl propagován především v Itálii a na high tech proud. High tech proud byl výrazný zejména v USA. K 70. létům se pojí negativní dopad na životní prostředí způsobený v předešlých dekádách. Výbuch v Černobyli, nedostatek ropy a celosvětová recese, měli za následek zvýšení ceny plastických hmot a tím jejich výrazné omezení. Navzdory tomu byl vyvinut nový plast polypropylen, který se následně stal hojně používaným v nábytkářském průmyslu. Tvorba nábytku pokračuje v radikální moderně, která ústí až do postmoderny. V Miláně vzniklo studio Alchimia v čele s Alessandrem Mendinim, které dalo základ pro vznik skupiny Memphis. Sedací nábytek je v tomto období těžko zařaditelný, užívají se dekory a možné je skoro vše. V 80. letech byla práce uskupení Memphis

význačná svojí barevností a vtipem. Jejich nábytkové produkty byly více uměleckými díly, což mělo za následek odsunutí zásad ergonomie do pozadí.

Mezi nejslavnější osobnosti 80. let patří designerské ikony jako Ron Arad či Philippe Starck, který svá díla pojímal velmi individualisticky s důvtipem a elegantní čistotou. Nadále pokračuje rozmach industriálního stylu high tech, který se v 80. letech vyznačoval strojovým vzhledem a využíváním průmyslových materiálů. Fenoménem této i nastávajících dekad byl široký nástup počítačů do všech profesí. Ten zapříčinil rozvoj počítačových programů a v oblasti nábytkového navrhování užití systémů CAD a CAM, které umožnily snadnou a rychlou tvorbu s přímou návazností na výrobu bez nutnosti předvýrobních mezistupňů.

Poslední desetiletí 20. století bylo dobou boomu komunikačních technologií. Vzrostl zájem o ekologické důsledky designerských aktivit, který s sebou nesl recyklaci či úsporu používaných materiálů. Jako reakce na neergonomickou tvorbu 80. let započalo zkoumání způsobu sezení a jeho negativního vlivu na člověka. V této době vznikají první alternativní způsoby sezení, mezi nimiž vévodí klekačka od norského designéra Petera Opsvika. (Fiell 2004; Kolesár 2004)



Obr. 40 Peter Opsvik – dynamický sedací nábytek

V 90. letech přestává existovat design typický pro určitou zemi či oblast, vzniká tak autorský design a s ním globalizace designu. Mezi nejznámější osobnosti poslední dekadý 20. století patří jména jako Bořek Šípek, nadále Philippe Starck a Ron Arad, Gaetano Pesce, Marc Newson, Jasper Morrison, Ross Lovegrove, a Karim Rashid.



Obr. 41 Phillipe Starck - Heritage

8.10 Začátek 21. století

S příchodem nového milénia nastává absence jednotného stylu. Nábytek se postupně stává racionálnější a transformuje se až do minimalistických řešení. Minimalismus je jedním z mála trendů, který je stále oblíbený, ne však úplně ve své nejsyrovější podobě. Tato tendence uznává účelnou jednoduchost a jednotnost, kombinací jasných barev a světla a celkovou čistotu tvaru i struktury. V oblasti projektování a výroby i nadále převládají počítačem řízené metody. Nově vynalezené materiály jsou podmětem k rušení zažitých představ a umožňují výrobu dosud nerealizovatelných produktů. (Fiell 2004; Kolesár 2004; Kotradyová a kol. 2009)

„Nový design by měl být založen na humanistických metodách, a ne na potřebách výrobní a ekonomické expanze. Jeho doménou by se tak staly sociální, ekologické, kulturní otázky a otázky specifické identity lidské individuality, ovšem bez rezignace na vazbu designu na technický pokrok a jeho ekonomické funkce.“ (Kolesár 2004)

8.11 Současné trendy a budoucnost designu nábytku

V současnosti je rozmach informačních technologií a multimediálních komunikací stále na vrcholu. Objevují se možnosti produkce zcela nových systémů. Tradiční způsoby průmyslové výroby se stávají příliš zastaralými a neinovativními. Proto se dnes do popředí dostávají potenciály větší individualizace produktů

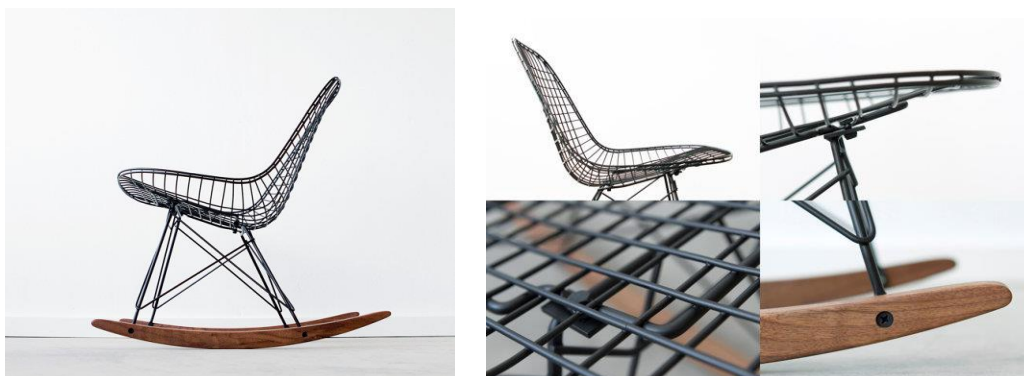
ve vztahu k uživateli. S nástupem všech soudobých vymožeností se možnosti výroby radikálně mění a boří zaběhnuté principy hromadné výroby. Stále častěji se hovoří o personalizaci zboží. Z těchto principů vyplývá možný odklon od velkosériové výroby ve prospěch technologie 3D tisku. Spotřebitel tak bude mít možnost vytvořit si nábytek dle svých tělesných proporcí či si jej přizpůsobit podle vlastních požadavků. (Fiell 2004; Kanická 2013; Pelcl 2013)

9 Rešerše

Rešerše neboli souhrnný přehled současného stavu řešeného problému, patří v oblasti navrhování produktů k velmi důležitým úkonům. Bez průzkumu současného i historického přehledu výrobků nelze vytvořit inovativní produkt. Rešerše nabízí porovnání s již stávajícími produkty, inspiruje a utváří myšlenky. Udává hranice a směr jakým se má další vývoj produktu ubírat. Tato fáze je velmi důležitá také z důvodu zjištění současného stavu a zamezuje tak zbytečnému vytváření řešení, která již jsou vymyšlena. Dále pak pro poučení se z práce ostatních a jejich případných chyb. Vymýšlení nápadů a nových řešení je neustálý proces. Nejenom dívání se kolem sebe, ale především pozorování, naslouchání, sbírání informací a jejich zaznamenávání vede k inovativním řešením. Příliš velké množství sesbíraných informací o řešeném tématu však může působit restriktivně. Je proto důležité se osvobodit od překážek, pocitu že vše již bylo navrženo a od zažité reality. Začít spíše zpochybňovat ustálené předpoklady, co se jak má a nemá dělat. Hledání inspirace není pouze proces, který je nutný provést před navrhováním produktu, ale je to činnost, která se odehrává po celou jeho dobu. (Bramstom 2010)

V diplomové práci je uvedena rešerše převážně ze současného trendu sedacího nábytku se zaměřením na houpací a dynamický nábytek. Dále jsou zde zobrazeny příklady zajímavého použití různých materiálů a jejich kombinací. Vzhledem k materiálu navrhovaného produktu jsou v rešerši i ukázky kovového sedacího nábytku.

Rocker RKR - Charles & Ray Eamesovi, Herman Miller



Obr. 42 Rocker RKR

Houpací křeslo z dílny manželů Eamesových vzniklo v padesátých letech minulého století. Drátová konstrukce sedáku a opěráku je vyrobena z oceli a ližiny z březového dřeva. I když je toto houpací křeslo více než 60 let staré, tak stále neztrácí na modernosti. Stejně tak jako většina produktů od Charlese a Raye Eamesových je i Rocker RKR pořád nadčasový.

Elephant rocking – Neuland studio



Obr. 43 Elephant rocking

Série křesel Elephant byla představena v roce 2011 studiem Neuland. Houpací křeslo Elephant je vyrobeno ze studené polyuretanové pěny v kombinaci s nohami a ližinami z masivního buku. Celá série nabízí skořepinové sedáky nejen z polyuretanu, ale také z kůže s výběrem z několika druhů podnoží.

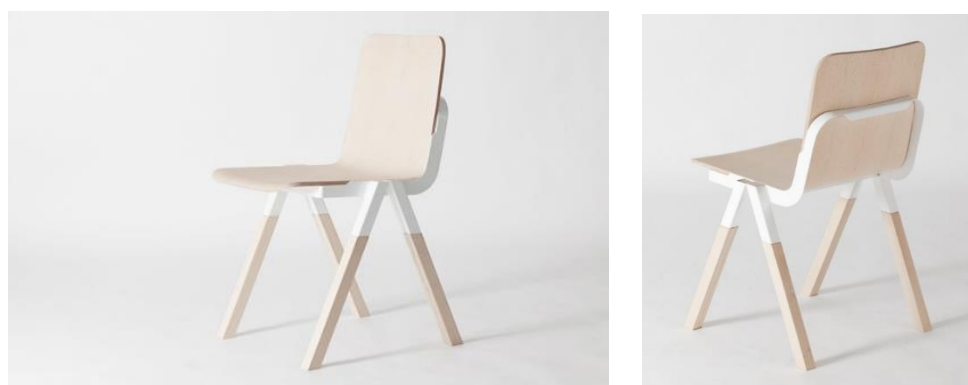
Houpací křeslo Ivett - Giancarlo Cutello



Obr. 44 Ivett

Houpací křeslo s čalouněním z plsti bylo navrženo italským designérem Giancarlo Cutello. Čalounění zádového opěráku je provedeno z jediného kusu plsti. Tento jediný kus je přesně zohýbán tak, aby zakrýval područky a opěrku zad. Ty jsou vyrobeny z masivního bukového dřeva. Čalounění je připevněno pomocí dřevěných šroubů, což eliminuje potřebu použití lepidla. Křeslo je demontovatelné, dodává se v plochém balení, které si zákazník sám doma smontuje.

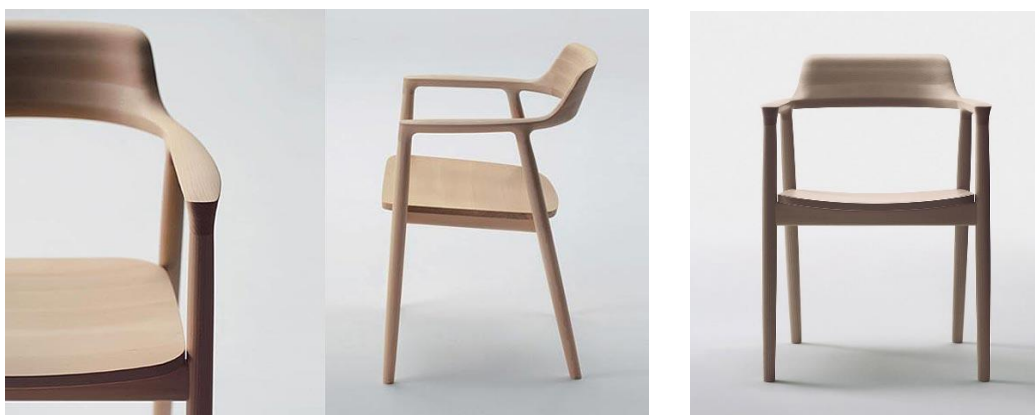
Handle Chair - Peter Johansen



Obr. 45 Handle Chair

Handle chair je minimalistická židle od dánského designéra Petera Johansen. Její sedák je vyroben z ohýbané jasanové překližky, nohy poté z jasanu masivního. Část, která konstrukčně spojuje sedák s nohama, je zhotovena z ohýbaného ocelového plechu. Základem pro navrhnutí této židle byl koncept snadného přemístění - židle je velice snadno demontovatelná, složitelná do malého balení a držadlo umístěné na zadní části opěráku umožňuje její snadnou manipulaci.

Hiroshima - Naoto Fukasawa



Obr. 46 Hiroshima

Židle Hiroshima z dílny japonského průmyslového designéra Naoto Fukasawa je vyrobena z masivního buku s dokončením v transparentním laku. Disponuje prostorným sedákem, jemnými křivkami a opěrkami zúženými po stranách. Židle se, díky svým područkám, opěráku a možnosti přidání volného čalounění, stává pro uživatele velmi pohodlnou.

Monarchy Stool – Yiannise Ghikas



Obr. 47 Monarchy Stool

Stolička Monarchy stool, byla představena v roce 2009 řeckým designérem Yiannisem Ghikasem. Svým tvarem připomíná obrácenou korunu, odtud její jméno. Díky své konstrukci stolička Monarchy stool následuje pohyby těla uživatele. Vzhledem k možnosti houpání do všech čtyř stran, se stolička řadí k dynamickým sedacím prvkům. Je vyrobena z masivního dubu a získala řadu ocenění.

Stuck Chair - Oato



Obr. 48 Stuck Chair

Minimalistická židle Stuck chair pochází z dílny nizozemského studia Oato. Židle je kombinací masivního dřeva v přírodním provedení s barevným opěradlem z oceli. Zajímavostí je zde konstrukční spoj mezi nohami a opěradlem. Působí dojmem lehkého spojení bez konstrukčních prvků. Opěradlo je vyráběno v různých barevných obměnách.

Stevo chair - Dorja Benussi



Obr. 49 Stevo chair

Stevo chair je židle s možností předního náklonu sedáku. Jejím autorem je mladá chorvatská designérka Dorja Benussi. Tato židle s područkami podporuje aktivní sezení, kterého je zde dosaženo pomocí ližin umožňujících mírný náklon celé židle směrem dopředu. Střídáním přední a střední polohy je dosaženo dynamického sezení, které napomáhá správnému držení těla a zakřivení páteře. Dále pak stimuluje krevní oběh a podporuje lepší dýchání. Židle je vyrobena

z masivního bukového dřeva a překližky, bez kovových konstrukčních spojů. Sedák a opěrák je očalouněn umělou kožešinou.

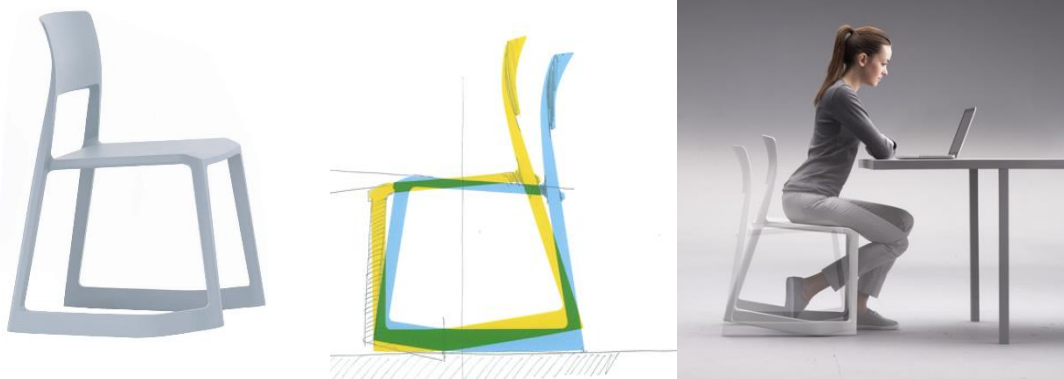
RO-RO - Tomoko Azumi



Obr. 50 RO-RO

RO-RO chair - houpací křeslo je dílem japonské designérky Tomoko Azumi. Houpací křeslo má lehkou konstrukci, která je vyrobeno z ohýbaného bukového masivu, ohýbané překližky a spojnic z nerezové oceli. Výška sedadla je nižší z toho důvodu, že RO-RO je koncipováno především jako křeslo odpočivné. Pečlivě tvarované opěradlo a područky jsou uživatelsky velmi pohodlné.

Tip Ton - Edward Barber a Jay Osgerby, VITRA



Obr. 51 Tip Ton

Židle TIP TON je představitelem nového typu sezení. Její inovace spočívá ve zkrácení přední části podnože, která je nakloněna o 9° od horizontální roviny. Židle se poté může lehce zhoupnout a v této přední pozici zůstává tělo sedícího ve vzpřímené poloze. To celé má za následek nejenom správné držení těla při sezení, ale také zvýšení přívodu kyslíku do těla. A tím celkové zlepšení koncentrace

na činnost, která je právě vykonávána. TIP TON je vyrobena z jednoho kusu polypropylenu bez jakéhokoli dalšího spojení pomocí součástek. Vytváří tak extrémně pevnou a odolnou konstrukci, která je navíc ze 100 % recyklovatelná.

Passive Behaviours - Benoît Malta



Obr. 52 Passive Behaviours

Passive Behaviours je dynamický sedací prvek, který vznikl jako diplomová práce francouzského designéra Benoît Malta. Zvláštností u této židle je, že má pouze dvě nohy, což z ní činí sedací prvek velmi nestabilní. Proto je nutné použití vlastních nohou sedícího člověka jako součást židle. Toto „nesitelné nepohodlí“ má za příčinu neustále balancování uživatele a napomáhá tak aktivnímu sezení a správnému držení těla. Židle je vyrobena z masivního buku, sedák i opěrák jsou tvarovány.

Kai – Daniel Lau



Obr. 53 Kai

Tato celokovová stohovatelná židle je návrhem britského designera Daniela Lau. Je vyrobena z ocelových prutů, které židli dodávají její grafický vzhled. Kai se dodává v široké škále sytých barev a díky práškové povrchové úpravě je možné ji použít i jako zahradní nábytek.

Z výše uvedené rešerše sedacího nábytku se autorka práce nechala inspirovat především detaily kovových částí zobrazených sedacích prvků. Proto pro svůj finální návrh zvolila kov jako materiál podnože. Rešerše také potvrdila vhodnost použití předního náklonu židlí pomocí ližin, který byl popsán v teoretické části práce. Vzhledem k prvotním návrhům, u kterých se počítalo s použitím dřeva jako hlavního materiálu, je část rešerše věnovaná celodřevěným židlím a jejich detailům. Dalšími hledisky inspirace byla jednotná barevnost pro celý produkt a kombinace dvou materiálů a jejich spojení.

10 Vlastní návrh

10.1 Zásady navrhování

Hledání nápadu při navrhování produktu je záležitostí všech smyslů, nikoliv jen konkrétní aktivity. Vymýšlení idejí by mělo být nepřetržitým procesem spočívajícím v pozorování, naslouchání a zaznamenávání postřehů. Není zcela žádoucí vyzkoušet vše, co vnější smyslové podněty přinášejí. Důležitější je snažit se přijít na to, co je tím, co podněcuje zájem, rozvíjí představivost a povzbuzuje proces vnímání. Lidské smysly jsou neustále v činnosti, ať už vědomě nebo nevědomě. Stávají se tak zdrojem každodenní kreativity, stejně tak jako prožitky. Výsledkem vnímání je poté převedení okolních podnětů do hmatatelného výrobku. Inspirace číhá všude kolem a podněty pro vznik nových myšlenek mohou přicházet ze všech stran. V případě, že je určitá činnost poučná a má odezvu, podporuje pak představivost a zvyšuje šanci k pokroku. Podstatnou součástí utváření myšlenek je stanovení kritérií a témat, která budou následně udávat směr a hranice. Bez nich by se projekt mohl dostat do bezúčelného stádia. Výsledná podoba produktu reflektuje potřeby společnosti, životního stylu a životní kvality.

Pro vytvoření hodnotného sedacího nábytku je potřeba pochopit požadavky a potřeby cílové skupiny, pro kterou je výsledný produkt navrhován. Výsledný návrh dynamického sedacího prvku byl navrhnout především pro použití v domácnostech, kancelářích či pro použití jako alternativní školní sedací nábytek. Další důležitý aspekt při navrhování sedacího nábytku bylo zaměření se na funkci, kterou by výsledný produkt měl splňovat. Tedy obohacení obvyklého statického sezení o možnost dynamického pohybu v podobě předního náklonu sedací plochy. Mezi další atributy hlavních požadavků na design patří: ergonomie, bezpečnost, materiál, technologie, cena, ekologie, údržba a výroba. Pozornost byla v průběhu navrhování kladena i na psychologické aspekty designu. Psychologické aspekty designu se pojí s uspokojujícím emocionálním spojením mezi výrobkem a koncovým uživatelem. Tedy je nejen zásadní vhodné propojení funkční a estetické složky navrhovaného produktu, ale také i pocit, který uživatel z produktu má. (Bramston 2010, Schneider 2009)

10.2 Skicování

V prvotní fázi navrhování jsou nejrychlejší možností zhmotnění myšlenek skici. V počátku skicování vycházela autorka spíše z tradičního pojetí houpacích křesel. Tedy první nápady představovaly především křesla houpací odpočinková, kdy uvažovaným materiálem mělo být dřevo v kombinaci s tvarovaným filcem. Od tvarovaného filce, bylo ovšem upuštěno, především z důvodu finanční náročnosti na výrobu formy. Jelikož v této fázi ještě nebylo uvažováno o možnostech střídání poloh sezení, byly ližiny navrhovány pro plynulé houpání.



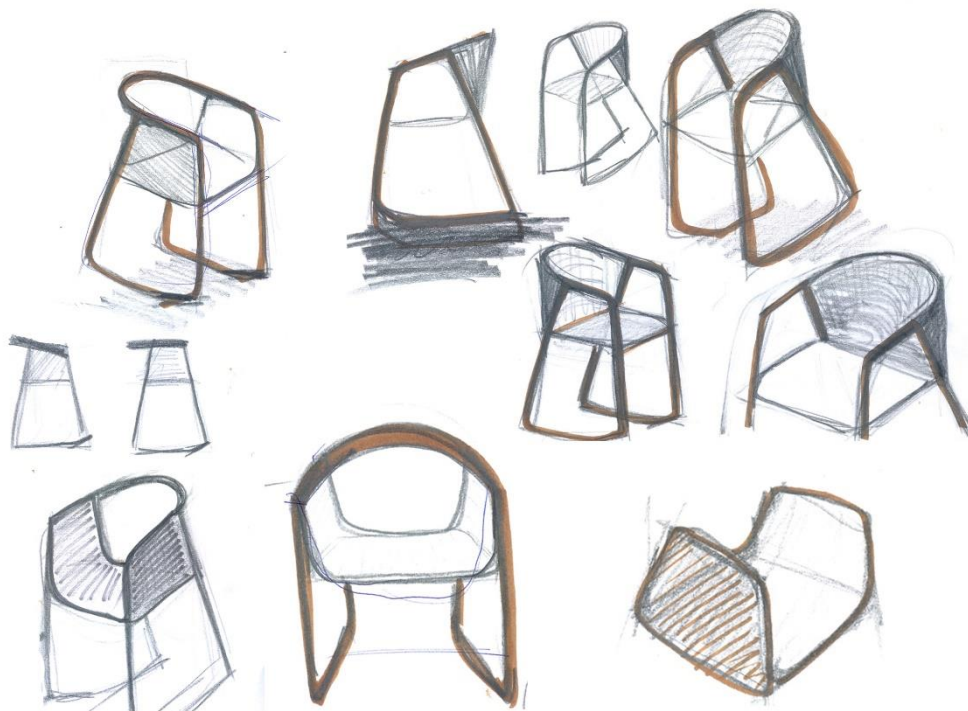
Obr. 54 Prvotní skici

Po důkladném nastudování ergonomie sedacího nábytku a po lepším seznámením se se současnou situací v oblasti dynamického sedacího nábytku, začala autorka diplomové práce hledat řešení ve střídání poloh sezení. Zaměřila se především na návrh sedacího prvku pro pracovní účely, a to pro práci u pracovního stolu či pro práci s počítačem.



Obr. 55 Prvotní skici

V tomto úseku vznikaly především židle s různými variantami řešení ližin. Ty však vizuálně i funkčně nebyly pro další rozpracování dostatečné. Z vybraných materiálů stále převažovalo dřevo v kombinaci s filcem, další variantou poté byla dřevěná podnož se sedákem z tvarovaného plechu.



Obr. 56 Prvotní skici – návrhy sedáku

Po zvolení ližin paralelních, pouze s předním náklonem, se dále řešila sedací část. Zde bylo vytvořeno několik variant, které řešily vhodné spojení sedáku, opěráku a područek, kdy se z pracovních židlí stávaly spíše pracovní křesla.



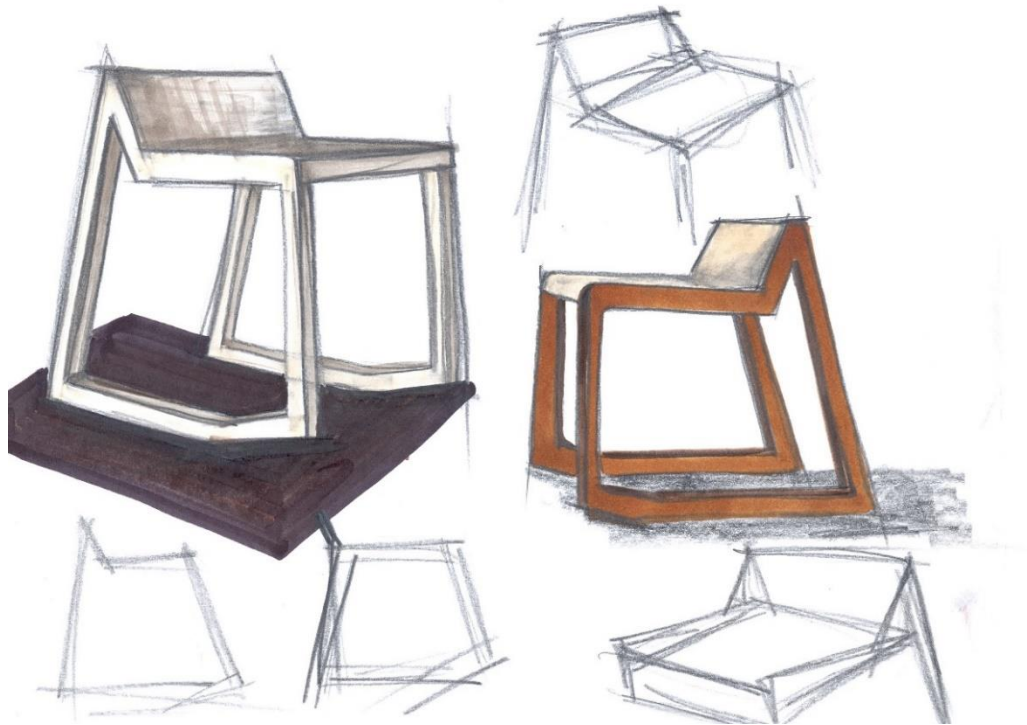
Obr. 57 Skici – trubková podnož

Po přehodnocení situace padlo rozhodnutí na návrh sedacího dynamického prvku, který by byl více alternativní. Z tohoto důvodu bylo zádové opěradlo sníženo na minimum. Čili z klasické houpací židle se stalo více „houpadlo“, u kterého je zadní poloha sezení úplně odstraněna. Střední poloha na tomto nábytkovém prvku je možná bez opření zad, a to z toho důvodu, že hlavní důraz je kladen na polohu přední.



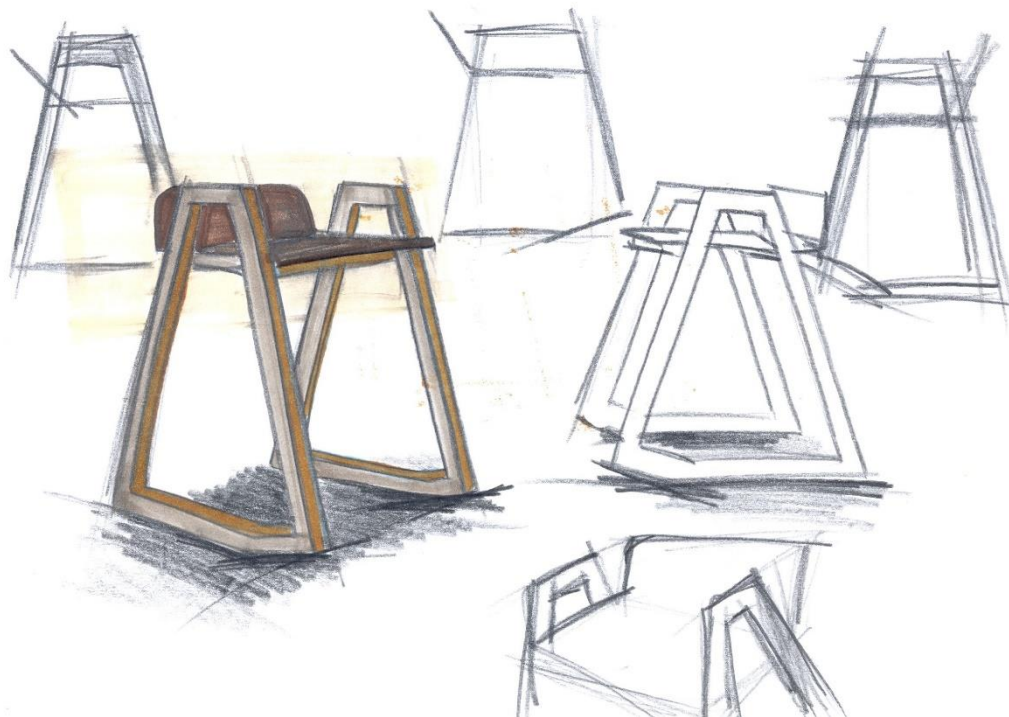
Obr. 58 Skici „Houpadlo“

Jak již bylo popsáno v úvodní části diplomové práce zabývající se problematikou sezení, je přední sezení z hlediska držení páteře velmi vhodné. Dochází v něm k otevřenému úhlu mezi trupem a stehny. To má za následek omezení stlačování těla, lepší oběh krve a snadnější dýchání. Při předklonění sedáku směrem dopředu také nedochází ke stlačování stehen. Hlavní výhodou této pozice je uvedení páteře do správného dvojího zakřivení a odstranění tak jejího bortění se do zakulaceného sedu.



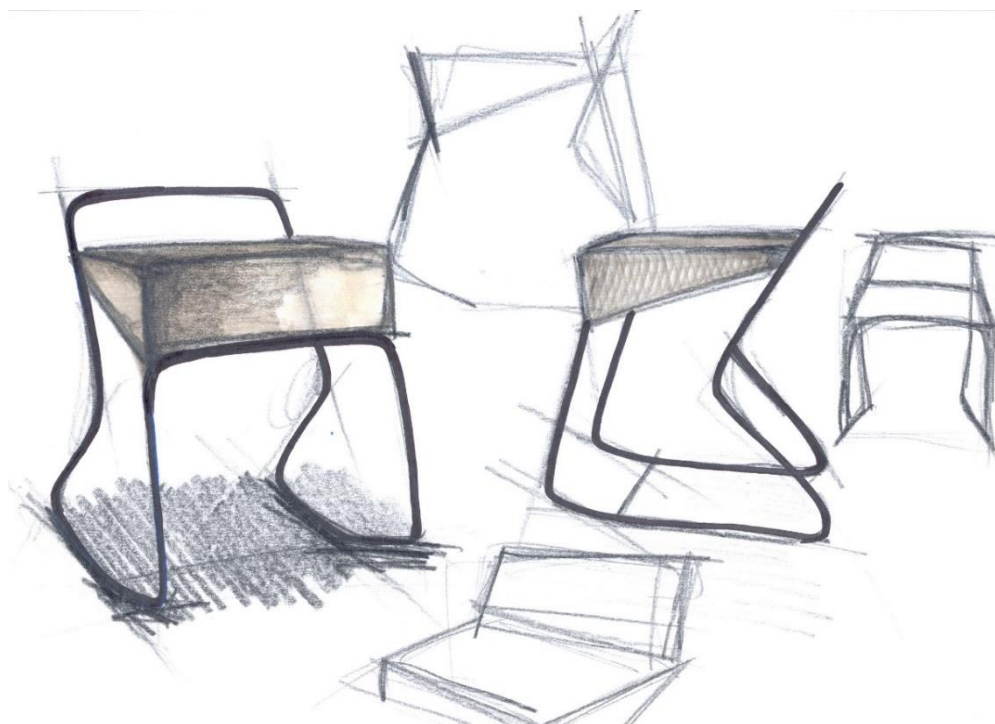
Obr. 59 Skici – snížené opěradlo

Pro uvedení těla sedícího do této pozice je nutné naklonění přední části ližin do odpovídajícího úhlu. Podklady pro návrh optimálního předního náklonu vycházely z teoretických údajů uvedených v ergonomické části práce. Z nastudovaných poznatků vyplynulo, že nejvhodnějším náklonem přední části ližin se jeví úhel 10° . Vzhledem k naklonění sedáku ve střední poloze o 2° směrem dozadu, bylo nutné navrhnout úhel 12° mezi horizontálou a přední částí ližin. Větší úhel, přesněji 15° - 20° , by byl pro správné držení těla vsedě ještě lepší. Při použití tohoto úhlu by výsledná sedací plocha musela být mnohem vyšší, což by následně neodpovídalo původnímu záměru aplikace sedacího prvku k pracovnímu stolu. Z tohoto důvodu byl zvolen kompromis, kdy sedací plocha byla zvýšena na 490 mm. V této výšce sezení (při naklonění sedacího prvku do přední polohy) by neměla být práce u pracovního stolu nijak omezena.



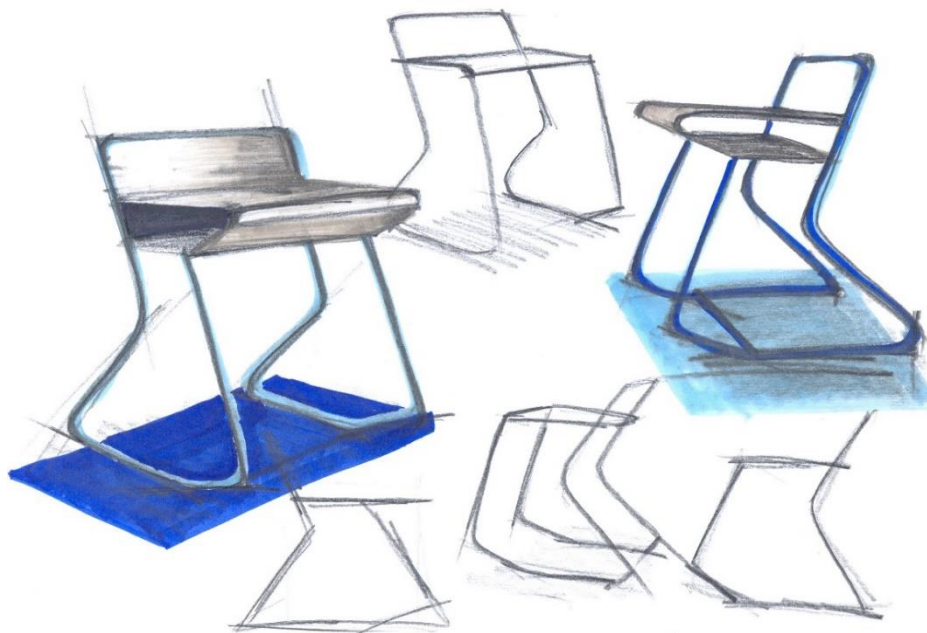
Obr. 60 Skici – varianta s opěrkami

Návrhy, u kterých se počítalo s upřednostněním přední polohy sezení, se poté ubíraly různými směry. Mezi ně z počátku patřily varianty s dřevěnou podnoží a čalouněným sedákem, které však byly po vizuální stránce slabé. Od nich autorka přešla ze změně materiálu podnože, a to k volbě kovových trubek.



Obr. 61 Skici – trubková podnož s rádiusem

Trubková podnož se jevila jako velmi vhodná. Především díky svému subtilnímu vzhledu při zachování dobré pevnosti a stability. Podnož byla v této části skicování navrhována jako ohýbaná, tedy s velkým rádiem v místech ohybu.



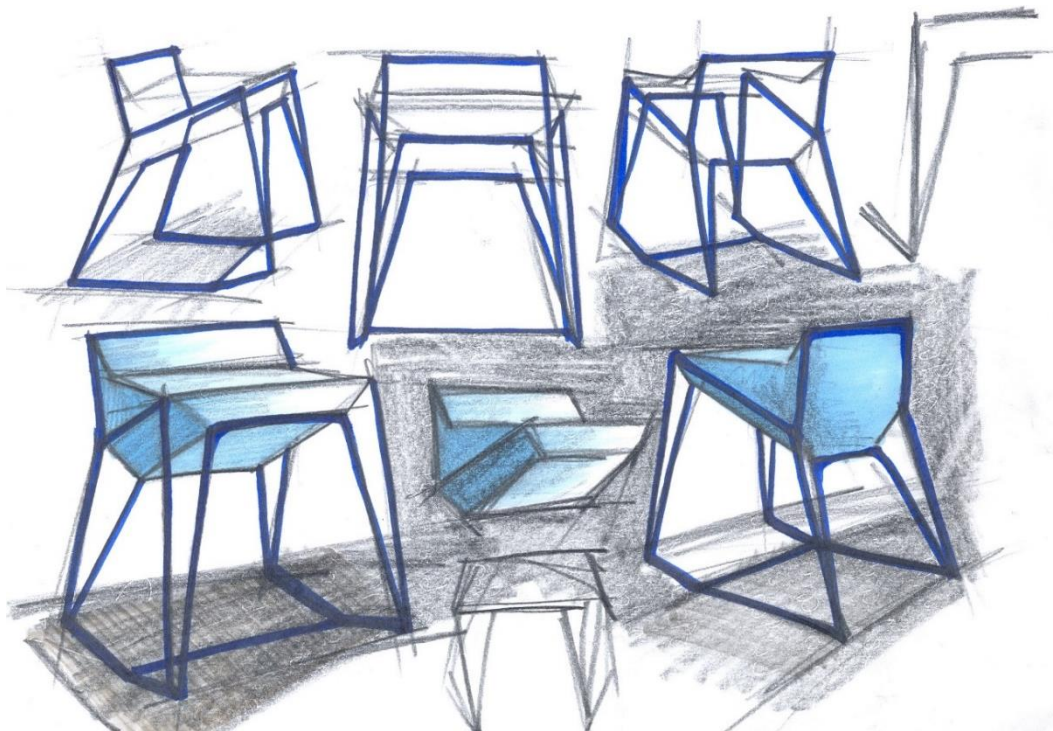
Obr. 62 Skici – trubková podnož s dřevěným sedákem

Od ohýbané trubkové podnože se v poslední fázi upustilo. Pozornost byla zaměřena na variantu nezaoblených hran, kdy technika výroby byla změněna z ohýbání na svařování.



Obr. 63 Skici – svařovaná podnož

Podnož sedacího nábytku byla následně odvozena od sedáku. Ten byl navržen jako jednoduší díl se skosenými hranami. Toto skosení zde bylo použito pro přesné zapadnutí sedáku do podnože. Sedák tak tvoří samostatný kus, který je navržen tak, aby přesně pasoval do spodní části.



Obr. 64 Skici – finální návrh

Tento návrh byl vybrán jako finální verze. Následně vyvstaly otázky ohledně zvolení materiálu pro sedákovou část. Tato problematika je více rozvedena v části diplomové práce zabývající se konstrukčním řešením.

10.3 Vizualizace a 3D modelování

Modelování ve 3D programu (3ds Max 2014) probíhalo již ve fázi skicování. A to především pro zhmotnění naskicovaných návrhů do modelu s přesnými rozměry pro ověření proporcí, vhodnosti použitého materiálu a celkového vizuálního působení. Na obrázku číslo 65 je zobrazena finální verze návrhu dynamického sedacího prvku. Pro tento návrh byla zamýšlena mátová barva jak na podnož, tak i na potahovou látku. Na následujících obrázcích jsou znázorněny různé barevné varianty a začlenění sedacího prvku do interiéru.



Obr. 65 Finální návrh dynamického sedacího prvku



Obr. 67 Finální návrh - naklonění v přední pozici



Obr. 66 Finální návrh - střední pozice



Obr. 68 Finální návrh - barevné varianty



Obr. 69 Zasazení dynamického sedacího prvku do interiéru

10.4 Zkušební model

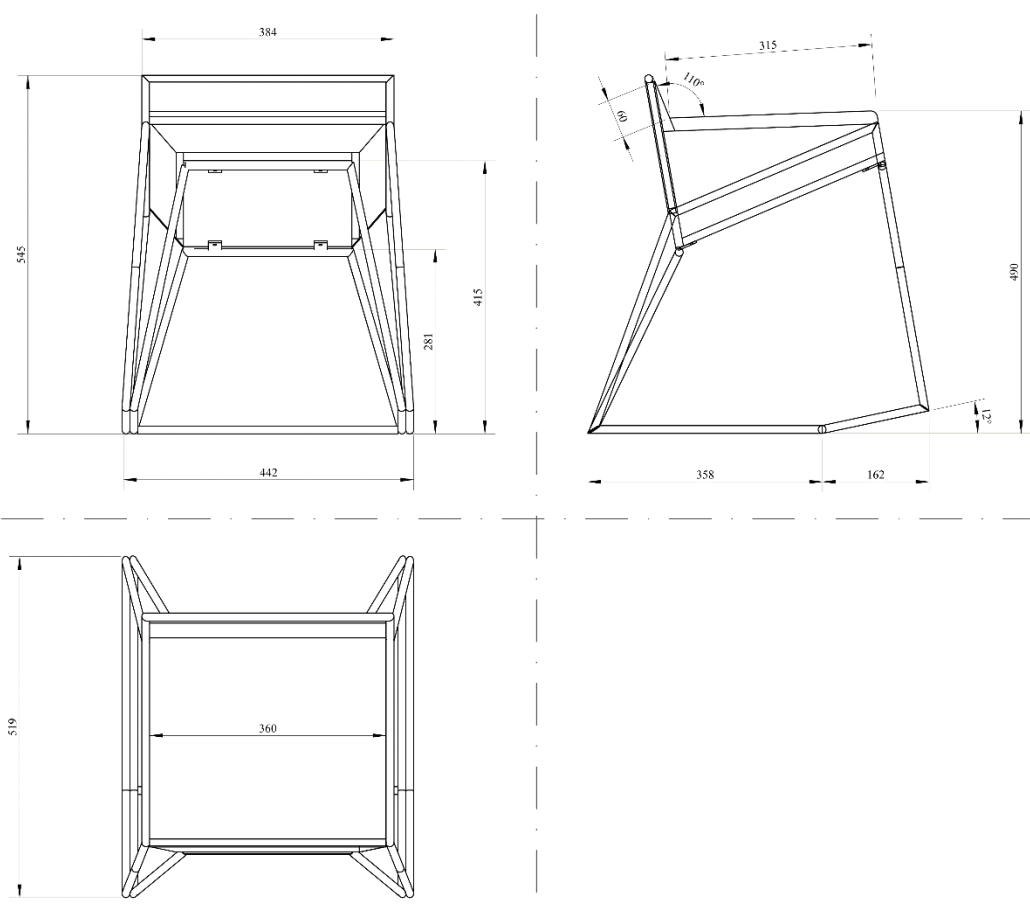
Po zvolení finálního návrhu a určení základních rozměrů bylo nutné ověřit funkčnost návrhu pomocí vytvoření modelu 1 : 5. Zkušební model má za úkol napomoci pochopení podstaty řešeného problému, základních ergonomických otázek a základních prvků pro formování nápadu. Dále bylo nutné ověření vizuálního hlediska návrhu - zda model sedacího prvku odpovídá skicovanému návrhu. Jako materiál pro vytvoření podnože modelu byly zvoleny dřevěné špejle, slepené disperzním lepidlem. Materiál sedáku zůstal stejný, tedy polystyren. Z výroby modelu 1 : 5 vyplynulo, že nejtěžší částí výroby modelu 1 : 1 bude nejspíše přesné dodržování zvolených úhlů spojů u svařování ocelových trubek. Další důvod pro výrobu zkušebního modelu 1 : 5 bylo také ověření funkčnosti předního náklonu sedacího prvku. Princip naklonění sedacího prvku do přední polohy byl u modelu vyhodnocen jako funkční. Sedák v této pozici byl nakloněn o 10° směrem dopředu, model byl stabilní a nepřevažoval se do žádného směru.



Obr. 70 Model 1 : 5 ve střední a přední poloze sezení

11 Konstrukční řešení

Rozměry dynamického sedacího prvku vychází z ergonomických požadavků. Celková výška návrhu je 545 mm, šířka 442 mm a hloubka 519 mm. Výška sedací plochy je vzhledem zamýšlenému přednímu naklonění vyšší, přesněji 490 mm. Při sezení v přední poloze je poté přední hrana sedáku ve výšce 465 mm. Velikost sedací plochy byla navržena menší, než je obvyklé u klasických židlí. Autorka práce vycházela spíše z alternativních sedacích prvků, a proto jsou rozměry sedáku omezeny na šířku 360 mm a hloubku 315 mm. Opěradlová část sedacího nábytku byla snížena na výšku 60 mm. A to především z toho důvodu, že je v tomto návrhu kladen důraz na přední sedící polohu, kde opěrák není potřeba. Opěrák zde slouží spíše z psychologického hlediska, pro usednutí na sedací prvek ze správné strany. Možnost předního naklonění je zprostředkováno pomocí zkosených ližin. Zkosení bylo navrženo v přední třetině ližin, pod úhlem 12° .



Obr. 71 Základní rozměry dynamického sedacího prvku

12 Použitý materiál a technologie

Materiál ze kterého je produkt vyroben ovlivňuje formu, funkčnost, výrobu i smyslový vjem. Jeho volba má za následek, jak bude produkt uživatelem ve výsledku vnímán. Podstatné při jeho návrhu je zaměření se na fakt, v jakých podmínkách bude výrobek používán a jaké nároky na něj budou kladeny. Při práci s materiálem při návrhu je možné se ubírat různými cestami. Například pro již navržený výrobek hledat vhodný materiál, který by mu zajistil tu správnou funkci, či naopak pro daný materiál vymyslet co nejlepší uplatnění. (Bramston 2010)

Jako materiál sedacího prvku pro dynamické sezení byla použita ocel pro podnož a polystyren se základnou z překližované desky pro sedákovou část. Ocelová konstrukce byla poté svařena a pro povrchovou úpravu bylo zvoleno práškové lakování.

12.1 Podnož

12.1.1 Ocel

Podnož dynamického sedacího prvku byla vyrobena z ocelové trubky tenkostěnné o průměru 12 mm s tloušťkou stěny 1,5 mm. Díky svým fyzikálním a mechanickým vlastnostem je i tak malý průměr trubky vyhovující. Bylo uvažováno i o větším průměru, ale ten byl z estetického hlediska následně zamítnut.

Ocel je nejběžnějším materiálem pro výrobu trubek. A to především z toho důvodu, že splňuje většinu kladených nároků, jakými jsou například pevnost a stálost tvaru, nízká hmotnost, odolnost proti oděru či korozi, pružnost, tvárnost, obrobitelnost, atd. Další výhodou ocelových trubek je, že jsou vyráběny ve formě předpřipravených polotovarů, což usnadňuje následné zpracování. Díky těmto faktorům je ocelová trubka nejpoužívanějším materiálem



Obr. 72 Trubková ocel

pro kovodělný nábytkový průmysl. Zápornou vlastností trubkové oceli je například velmi snadné promáčknutí a otlučení. Další nevýhodou je rozsah zpracování ocelových trubek, kdy omezujícím může být například minimální rádius ohybu či komplikované vybrušování svárů a také psychologické působení materiálu na uživatele. A to především asociace s hojným používáním kovového nábytku například v nemocničních zařízeních. (NIS 2013)

12.1.2 Svařování

Vzhledem k složitému tvaru podnože bylo pro jeho výrobu zvoleno technologie svařování. Pro vytvoření nerozebíratelného trvalého spoje je svařování nejpoužívanější metodou. Při svařování je nutné vytvoření termodynamických podmínek, které následně usnadní vznik nových vazeb v kovu. Což je za běžného tlaku a teploty prakticky neproveditelné.

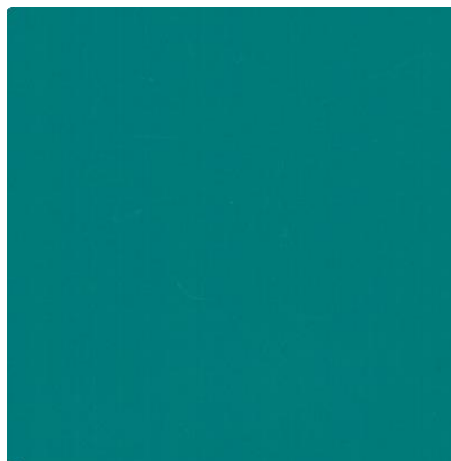
Pro výrobu kovové podnože finálního návrhu byla použita technika svařování v ochranné atmosféře aktivního plynu, tedy tzv. MAG svařování. Tento druh svařování neklade vysoké nároky na zručnost svářeče, především díky automatickému podávání svařovacího drátu. Disponuje relativně značným výkonem odtavování a je s ním možné svařovat ve všech polohách. Lze jej tedy použít jak v dílně, tak i na montáži při dosažení zhruba porovnatelné kvality svaru. Využívá se široké palety ochranných plynů i přídavných materiálů. V průmyslu se pro vytvoření ochranné atmosféry nejvíce využívá směs Argonu a CO₂. MAG svařování lze snadno mechanizovat i robotizovat. Díky všem těmto vlastnostem je MAG svařování v současné době asi nejrozšířenější metoda svařování vůbec. (Technická univerzita v Liberci 2013)

12.1.3 Povrchová úprava podnože

Pro povrchovou úpravu podnože bylo vybráno práškové lakování. Práškové lakování je technologie povrchové úpravy především kovů. Splňuje kritéria pro ochranu životního prostředí a zaručuje kvalitní konečnou povrchovou úpravu práškovými plasty. Při této povrchové úpravě se práškové plasty nanášejí na materiál stříkáním v elektrostatickém poli, kde se částice prášku elektricky nabíjí a přilnou tak k uzemněnému lakovanému předmětu. Po nanesení práškového plasty je dalším krokem vypálení výrobku ve vypalovací peci, kde při teplotě 160 až 220 °C dochází

k roztavení, vytvrzení a přilnutí prášku k povrchu předmětu. Předpokladem pro kvalitně provedené práškové lakování je vhodně očištěný povrch lakovaného výrobku (pískování, odmaštění či chemická předúprava). Barvu prvku je možné volit v různých odstínech barevného provedení. Nejčastěji je využita skupina odstínů barev dle RAL.

Barva sedacího prvku byla volena současně při výběru potahové látky, tak aby byla podnož se sedákovou částí co nejvíce sjednocená. Původně byla zamýšlena barva světlejší, spíše matová. Ovšem k takto barevné podnoži nebylo možné vybrat podobný odstín z klasických vzorníků potahových látek. Z tohoto důvodu padla volba na barvu RAL 5021 Water blue, která byla s vybranou potahovou látkou prakticky shodná.



Obr. 73 Barva RAL 5021 Water blue

12.2 Sedáková část

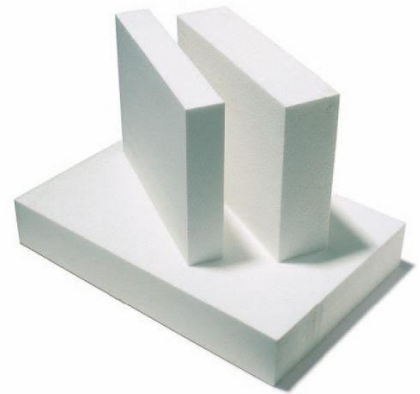
Sedáková část dynamického sedacího prvku byla navržena s mnoha hranami a skoseními, takže výroba takového tvaru byla značně složitá. Zprvu bylo uvažováno o vytvoření konstrukce sedáku pomocí použití překližky a následného ocalounění sedací plochy molitanem. Tato možnost nejenže byla obtížná na zhotovení, ale především měla velkou hmotnost. Při použití ocelových trubek o průměru 12 mm s tloušťkou stěny 1,5 mm vyšla váha podnože přibližně na 3,9 kg. S použitím sedací části vyrobené z překližky, u které byla hmotnost vypočtena zhruba na 4,1 kg, by se výsledná hmotnost sedacího prvku rovnala 8 kg. Tato hmotnost byla shledána jako přílišná a nevyhovující. Z tohoto důvodu bylo nutné změnit materiál sedáku. Po konzultaci ohledně konstrukce a použitých materiálů bylo autorce doporučeno použití polystyrenu, jako alternativa studené pěny. Studená pěna je charakteristická svou vysokou elasticitou a pružností, velmi dobrou nosností, náležitými vlastnostmi při cyklickém namáhání a dlouhou životností. Díky všem těmto jejím vlastnostem se jevila jako vhodné řešení. Avšak výroba formy pro sedák ze studené pěny je vzhledem k vysoké ceně vhodná pouze pro sériovou výrobu. Z tohoto důvodu byl

jako alternativní materiál sedáku modelu 1 : 1 zvolen pěnový polystyren. K polystyrenovému sedáku bylo zamýšleno připevnění základny z překližované desky pro možnost přimontování sedáku k podnoži.

12.2.1 Pěnový polystyren

Tento materiál byl vybrán především kvůli své nízké hmotnosti a dobré opracovatelnosti. Pěnový polystyren se vyrábí tepelným zpracováním zpěňovatelného polystyrenu, který je předpěněn do formy. Zahříváním se vyplní celý prostor formy a vznikne tak velký blok pěnového polystyrenu. Bloky jsou pak rozřezány na desky požadované tloušťky. Zpravidla se k polystyrenu přidávají retardéry hoření pro zajištění samozhášivosti. Hlavní nevýhodou je jeho omezená tepelná

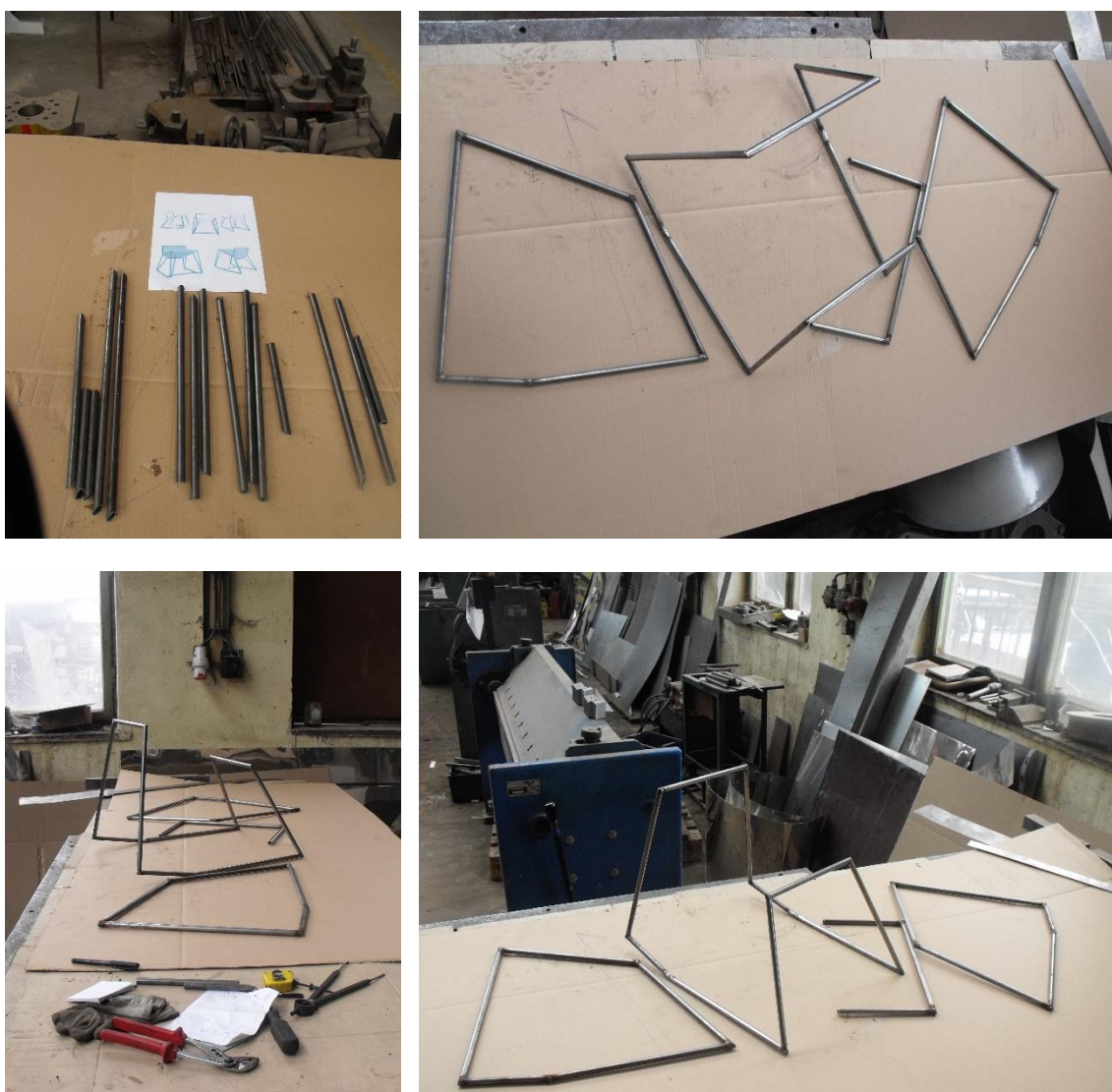
odolnost (zhruba do 70°C) a hořlavost. Mezi kladné vlastnosti pěnového polystyrenu patří nízká nasákavost vody, nízká tepelná vodivost (je daná strukturou s uzavřenými buňkami vyplněnými vzduchem, které brání prostupu tepla nebo tepelným ztrátám a dosahuje se tak výborných izolačních vlastností), nízká hmotnost (hustota pěnového polystyrenu je v rozsahu 10 až 35 kg/m³ a umožňuje tak vytvářet lehké a zároveň bezpečné konstrukce), mechanická a chemická odolnost a snadná manipulace a opracování. Pěnový polystyren může být opracováván obvyklými nástroji a zaručuje perfektní povrchovou úpravu a přizpůsobení. Jeho malá hmotnost usnadňuje manipulaci a transport.



Obr. 74 Pěnový polystyren

13 Proces výroby

Výroba modelu 1 : 1 probíhala převážně v domácích podmínkách. Jako první krok bylo nutné nařezání ocelových trubek dle výkresové dokumentace. Trubky byly dále svařeny do jednotlivých dílců a poté byly tyto dílce spojeny v jeden celistvý kus - podnož. Vzhledem k nutnosti připevnění sedákové části na podnož byly v místech úchytů navařeny ocelové patky z pásové oceli o tloušťce 3 mm. Čtyři z nich se nachází na podnoži pod základnou sedákové části a dvě byly poté připevněny na opěrákovou část.



Obr. 75 Výroba podnože

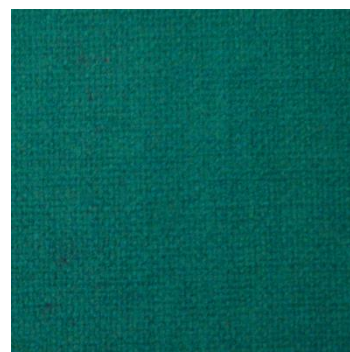
Po svaření dílců podnože byly všechny hrany dynamického sedacího prvku zaobleny a sváry byly zabroušeny, a to především kvůli bezpečnosti při používání. Následovalo očištění podnože a nanesení povrchové úpravy, kdy bylo zvoleno práškového lakování.



Obr. 76 Výroba podnože a sedákové části

Jak již bylo uvedeno v předchozí části práce, pro sedákovou část byl použit polystyren jako hlavní materiál. Pro výrobu sedákové části byl aplikován polystyren EPS 70 F, ze kterého byl vyřezán celistvý kus. Vzhledem k faktu, že polystyren není díky své struktuře vhodný pro připevnění k ocelové podnoži pomocí konstrukčních spojovacích prvků, bylo nutné pro tyto účely použití základny z bukové překližované desky o tloušťce 15 mm. K polystyrenovému sedáku bylo tedy nezbytné přilepit základnu z překližované desky disperzním lepidlem Duvilax LS-50. Tato základna se skládá ze dvou dílů spojených dřevěnými kolíky $\varnothing 8 \times 35$ a vruty $\varnothing 3,5 \times 35$ DIN 7505A.

Pro zvětšení komfortu sezení bylo potřeba přilepení polyuretanové pěny T 3543 o tloušťce 20 mm na sedací plochu a také na část opěrákovou. Celý sedák byl poté pokryt polyesterovým rounem a ocalouněn potahovou látkou taktéž z polyesteru. Potahová látka byla vybírána tak, aby měla podobný odstín jako barva podnože.



Obr. 77 Potahová látka Orion 16

Z tohoto důvodu byla zvolena polyesterová látka o gramáži 328 g/m². Tato tkanina s velkou hustotou je příjemná na dotyk, odolná proti žmolkování a je prodyšná. Má vysoké pevnostní parametry a je opatřena technologií pro snadné odstranění skvrn pouze za použití vody.

Jako poslední krok výroby dynamického sedacího prvku bylo přimontování trubkové podnože k základně z překližované desky prostřednictvím šesti ocelových patek pomocí vrtů Ø 4,5 x 25 DIN 7505A se zápusťnou plochou hlavou v sedákové části a pomocí vrtů Ø 4 x 12 DIN 96/A2 s čokovitou hlavou.

Na následujících fotografiích je zobrazen model dynamického sedacího prvku v měřítku 1 : 1. Dále na obrázku číslo 80 je možné vidět dynamický sedací prvek v interakci s člověkem, a to přesněji ve střední a přední poloze.



Obr. 78 Fotografie modelu 1 : 1



Obr. 80 Fotografie modelu 1 : 1



Obr. 79 Fotografie modelu 1 : 1 v interakci s člověkem, střední a přední poloha sezení

14 Diskuze

Cílem práce bylo navrhnoutí sedacího nábytku pro dynamické sezení. Toto téma jsem zvolila především z důvodu mé nespokojenosti s výběrem pracovního sedacího nábytku, který současný trh nabízí. Stejně tak jako značná část populace, i já trávím sezením několik hodin denně. Především při práci na počítači. Až do nedávna jsem pro tuto činnost používala židli univerzální, která se s postupem času stala pro mne nekomfortní. Rozhodla jsem se tedy pro výměnu. Po vyzkoušení mnoha různých druhů židlí (od jídelní až po speciální kancelářské židle) a mé stálé nespokojenosti s nimi, jsem se rozhodla pro vytvoření vlastní pracovní židle. Z toho také vyplynulo zadání diplomové práce.

Velkou chybou u současného sedacího nábytku je, že se při jeho navrhování často zapomíná na fakt, že by židle měla sloužit především jeho uživateli. Až do 70. let 20. století se o možnosti dynamického sezení prakticky neuvažovalo. Změna přišla s klekacími židlemi navrženými norským designérem Peterem Opsvikem. Tyto židle byly zkonstruovány na základě ergonomických poznatků z oblasti sezení, kdy jejich hlavní výhodou byl otevřený úhel mezi trupem a stehny, který napomáhal správnému dvojitému zakřivení páteře při sezení. Na základě těchto klekacích židlí byly s průběhem času vytvořeny další varianty dynamických sedacích prvků od různých designérů, dle mého názoru jich však pořád není dostatek. Univerzální jídelní židle či klasická kancelářská židle stále vévodí dlouhodobému sezení u pracovního stolu. Značně tomu přispívá i fakt, že jen malá část populace se o tuto problematiku zajímá a zbytek se většinou spokojí s tím, co trh nabízí.

Při návrhu sedacího nábytku je důležité vycházet z norem. Bohužel v současné době jsou normy uzpůsobeny pouze pro tradiční sedací nábytek, kdy se při sezení počítá s pravým úhlem mezi trupem a stehny. Z tohoto důvodu je obtížné jejich respektování a při navrhování dynamického sedacího prvku nebylo možné je zcela dodržet. Finální model 1 : 1 má menší sedací plochu oproti univerzální židli - přesněji jsou to rozměry 360 mm na šířku a 315 na hloubku. Dále je sedací plocha umístěna ve výšce 490 mm, což je při porovnání s normami, rozměr o více než 40 mm větší. Takto vysoká sedací plocha je zde navrhována pro dodržení podmínky dynamiky sezení. Možnost dynamického sezení je u sedacího prvku dosaženo pomocí

skosení přední části ližin, které umožňují náklon sedací plochy pod úhlem 10°. Při naklonění se do přední polohy sezení je pak výška sedací plochy rovna 465 mm. Ve fázi navrhování zkosení ližin se vycházelo z již realizovaných produktů zabývajících se touto problematikou. Skosení je zde provedeno v přední třetině ližin, kdy střed skosení je umístěn zároveň s přední hranou sedací plochy. Tento návrh byl odzkoušen na modelu 1 : 5, kde se prokázalo, že skosení je vyhovující a umožňuje přední polohu sezení.

Problémem při návrhu dynamického sedacího nábytku byl výběr vhodného materiálu. Vzhledem k tvaru sedáku a náročnosti jeho výroby, bylo nutné změnit materiál konstrukce původně zamýšlené překližované desky. Proto byla zvolena pro jeho výrobu studená pěna. Vypěněný tvarový dílec ze studené pěny umožňuje vytvoření přesného tvaru sedací části i s možností zakomponování konstrukčních elementů. Ovšem pro výrobu sedáku ze studené pěny by bylo nutné pořízení formy, která je finančně náročná.

Výtvarné návrhy a vizualizace použité v diplomové práci zobrazují sedákovou část právě při použití tvarového dílce ze studené pěny. Proto se vizualizace, především v oblasti přední hrany sedáku a její výšky, odchyľují od modelu 1 : 1. Model 1 : 1 bylo nutné vyrobit z alternativního materiálu, tedy z polystyrenu se základnou z překližované desky. Vzhledem k faktu, že polystyren není elastický, není vhodný pro použití pro přední hranu sedací části. Tam dochází k velkému stlačování spodní strany stehen, a proto bylo potřeba na sedací část polystyrénového sedáku přidat vrstvu z polyuretanové pěny T 3543. Po následném očalounění sedací části modelu 1 : 1 potahovou látkou a jejího vypnutí, byla předem navrhnutá ostrá přední hrana sedáku tímto procesem zaoblena.

Vzhledem ke složité konstrukci podnože, by pro případnou sériovou výrobu musel být změněn způsob její výroby. Náročnost na dodržení úhlů a technologie spojení pomocí svařování jsou pro výrobu více kusů nejen technicky obtížné, ale také pomalé a neekologické. Tomuto problému by se dalo vyhnout díky metodě ohýbání trubek, namísto svařování spojů.

Navržený sedací prvek pro dynamické sezení byl vyráběn v domácích podmínkách. Cena použitého materiálu byla vypočtena na částku 1100,- Kč. K této částce by v případě prodeje musela být ještě připočtena suma za odvedenou práci.

Dle mého názoru byly všechny požadavky, ať už z hlediska ergonomie, funkčnosti, vzhledu či komfortu, úspěšně demonstrovány na finálním modelu 1 : 1. Finální model je stabilní, pohodlný při užívání, splňuje kritérium dynamiky sezení, v přední poloze sezení umožňuje otevřený úhel mezi trupem a stehny a napomáhá správnému dvojitému zakřivení páteře. Je vhodný pro dlouhodobé sezení u pracovního stolu. Ať už pro práci s počítačem, pro psaní, čtení a pro drobnou manuální práci. Je možné jej použít nejen v domácnosti, ale i v kancelářích či jako školní nábytek.

15 Závěr

Cílem diplomové práce byl design sedacího nábytku pro dynamické sezení, který bude primárně určen pro dlouhodobé sezení u pracovního stolu. Finální produkt je výsledkem soustavného procesu navrhování a splňuje vstupní kritéria na něj kladená v teoretické části diplomové práce.

Hlavním úkolem bylo vytvoření sedacího nábytku, který by byl díky možnosti náklonu do přední polohy dynamický. Přední pozice sezení je vhodná pro správné zakřivení páteře uživatele a zabraňuje tak efektu zakulacených zad. Mezi další požadavky, které byly na produkt kladeny, patří například pocit komfortu, inovativnost, bezpečnost, funkčnost a estetika.

Při dlouhodobém sezení se i ze sebevíce pohodlné židle stává židle nekomfortní. Právě proto by se již ve fázi navrhování mělo uvažovat, jak dlouhodobé sezení co nejvíce uživateli zpříjemnit. Problematika statického sezení a následné dopady na zdravotní stav uživatele je v současné době velmi diskutovaným tématem.

Díky rozvoji technologií stále více přibývá profesí, které ke svému výkonu práce vyžadují sezení u počítače. Výběr vhodného sedacího nábytku, který by tělu umožňoval správné zakřivení páteře a splňoval i další požadavky kladené uživatelem, je značně obtížná činnost. Současné typy dynamického sedacího nábytku, jako například klekačky, balónové či sedlové židle, jsou většinou používány jen jako alternativa sezení ke kancelářské židli. Z tohoto důvodu byl vytvořen sedací prvek, který umožňuje jak „klasickou“ střední polohu sezení, tak i možnost náklonu do polohy přední.

16 Sumarry

The aim of the thesis was the design of sitting furniture with a focus on dynamic sitting that will be primarily used for long term sitting at workdesk. The final product is the result of a continuous process of designing and accomplishes the entry criteria required in the theoretical part.

The main task was to create a sitting furniture which would be primarily dynamic because of the possibility of forward tilting. The front sitting position is good for the correct spine curvature and prevents the effect of rounded back. Additional requirements for sitting furniture are for example comfortable feeling, innovation, safety, functionality and aesthetics.

During long term sitting even the most comfortable chair becomes uncomfortable. Because of this fact the aim of the designing should be the sitting dulcification. The sitting still issue and subsequent impacts on the health of the user is currently very hot topic.

With the development of technology the number of professions that requires sitting at the computer is increasing. Selection of the appropriate sitting furniture which would allow the body to correct spine curvature and also meet other requirements of the user, is very difficult task. Present types of dynamic sitting furniture, such as kneeling chairs, balloon or saddle chairs are usually used only as a complementary sitting furniture to the office chair. For this reason the sitting furniture which allows both "normal" middle sitting position and the possibility of forward tilting was designed.

17 Seznam použité literatury

17.1 Literární zdroje

1. BRAMSTON, Dave. Design výrobků: hledání inspirace. Brno: Computer Press, 2010. Základy designu. ISBN 978-80-251-2914-2 (BROŽ.).
2. BRUNECKÝ, Petr a František ŠVANCARA. Interier - člověk a nábytek. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1995, s. 52 ISBN 80-715-7157-1.
3. DLABAL, Stanislav a Emanuela KITTRICHOVÁ. Nábytek - člověk - bydlení. 1 vyd. Praha: ÚBOK, 1979, 178 s. ISBN C13784, B7077.
4. FIELL, Peter. Design pro 21. století. 1.vyd. Praha: Slovart, 2004, 191 s. ISBN 80720-9619-2.
5. GILBERTOVÁ, Sylva. Ergonomie: Optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada Publishing, 2002, 239 s. ISBN ISBN 80-247-0226-6
6. HOLOUŠ, Zdeněk, Eliška MÁCHOVÁ a Pavla KOTÁSKOVÁ. Odborné kreslení pro učební obor Truhlář. Vyd. 1. Praha: Informatorium, 2008, 105 s. ISBN 978-80-7333-069-9.
7. KANICKÁ, Ludvika a Zdeněk HOLOUŠ. Nábytek: typologie, základy tvorby. Praha: Grada, 2011, s. 18-19. ISBN 978-80-247-3746-1.
8. KANICKÁ, Ludvika. Trendy designu nábytku 2013 – Paříž, Kolín, Miláno. In: Tvorivost' v dizajne II. Zvolen: TUZVO, 2013, s. 4-16. ISBN 978-80-228-2591-7. Dostupné z: http://www.tuzvo.sk/files/DF/katedry_df/kdndv/tvorivost-dizajneii.pdf
9. KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Překlad Kateřina Křížová, Lucie Vidmarová. Praha: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2004, 167 s. ISBN 80-868-6303-4.

10. KOTRADYOVÁ, Veronika, Peter DANIEL, Ingrid HAGENHENRICH, Boris BRŠEL, Ivan PETELEN a Dušan KOČLÍK. Dizajn nábytku: vývoj, navrhovanie, terminológia, typológia, ergonómia, materiály, konštrukcie, technológia. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2009. ISBN 978-80-2273006-8.
11. MANDAL, A. C. The Seated Man: Homo Sedens. Copenhagen: Dafnia Publications, 1985, 8-14. ISBN 87-982017-1-9.
12. PELCL, Jiří. Zamyšlení nad profesí designéra v budoucnosti. In: Tvorivosť v dizajne II. Zvolen: TUZVO, 2013, s. 17-20. ISBN 978-80-228-2591-7. Dostupné z: http://www.tuzvo.sk/files/DF/katedry_df/kdndv/tvorivost-dizajneii.pdf
13. PETELEN, Ivan. Sedíme správne? Čo na to interiér a dizajn? In: Tvorivosť v dizajne II. Zvolen: TUZVO, 2013, s. 21-30. ISBN 978-80-228-2591-7. Dostupné z: http://www.tuzvo.sk/files/DF/katedry_df/kdndv/tvorivost-dizajneii.pdf
14. OPSVIK, Peter. Rethinking Sitting. New York, London: W. W. Norton & Company, 2009, 18-25. ISBN 978-0-393-73288-97
15. SCHNEIDER, Štefan. Systémová tvorba v dizajne nábytku. Brno, 2009. Učebný text. Mendelova univerzita v Brně.

17.2 Internetové zdroje

16. AEE Šedivý: Ergonomie. Definice ergonomie [online]. 2010 [cit. 2015-03-27]. Dostupné z: <http://www.aee-sedivy.cz/ergonomie/>
17. Balanced sitting posture on forward sloping seat. MANDAL, A. C. Balanced sitting posture on forward sloping seat [online]. 1987 [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: <http://www.acmandal.com/>
18. Benoit Malta's Passive Behaviours furniture collection encourages movement. In: Dezeen Magazine [online]. 2014 [cit. 2015-03-30]. Dostupné z:

<http://www.dezeen.com/2014/08/17/passive-behaviours-benoit-malta-furniture-more-active/>

19. BRUNECKÝ, Petr et al. MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ - ÚSTAV NÁBYTKU, designu a bydlení (LDF). NIS: Nábytkářský informační systém [online]. Brno, 2013 [cit. 2015-02-16]. Dostupné z: <http://www.n-i-s.cz/>
20. Elephant rocking, Polyurethane chair. In: Archiproducts [online]. 2013 [cit. 2015-02-19]. Dostupné z: <http://www.archiproducts.com/en/products/84262/rocking-polyurethane-chair-elephant-rocking-polyurethane-chair-kristalia.html>
21. Felt - upholstered rocking chair by Giancarlo Cutello In: Dezeen Magazine [online]. 2013 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: <http://www.dezeen.com/2013/11/19/ivetta-felt-rocking-chair-by-giancarlo-cutello/>
22. Handle Chair by Peter Johansen. In: Leibal [online]. 2012 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://leibal.com/furniture/handle-chair/>
23. Hiroshima armchair. In: Maruni [online]. 2011 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://www.maruni.com/en/designer/naoto-fukasawa/>
24. Kai: A stackable, wire frame chair by Daniel Lau. In: Design Milk [online]. 2014 [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <http://design-milk.com/kai-stackable-wire-frame-chair-daniel-lau/>
25. Monarchy Stool by Objekten. In: Architonic [online]. 2013 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.architonic.com/pmsht/monarchy-stool-objekten/1234246>
26. Rocking beech chair, design by Tomoko Azumi. In: Archiproducts [online]. 2014 [cit. 2015-04-06]. Dostupné z: <http://www.archiproducts.com/en/products/64050/ro-rocking-beech-chair-ro-ro-zilio-aldo-c.html>

27. Stevo chair. In: Behance [online]. 2013 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/10982473/Stevo-chair>
28. Stuck Chair by Oato. In: Dezeen Magazine [online]. 2012 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://www.dezeen.com/2012/10/17/stuck-chair-by-oato-design-office/>
29. Technická univerzita v Liberci. Technologie I. :Obloukové technologie s ochranou tavidla. [online]. 2013 [cit 2015-04-05]. Dostupné z: http://www.ksp.tul.cz/cz/ksm/obsah/vyuka/materialy/cvi%C4%8Den%C3%AD10_prezetace.pdf
30. The rocking chair origin, In: Designboom [online] 2001 [cit. 2015-02-04]. Dostupné z: <http://www.designboom.com/eng/education/rocking/origin.html>
31. Tip Ton and Map Table by BarberOsgerby for Vitra. In: Dezeen Magazine [online]. 2011 [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <http://www.dezeen.com/2011/04/05/tip-ton-and-map-table-by-barberosgerby-for-vitra/>

18 Seznam obrázků

Obr. 1	Pozice sezení na židli, Zdroj: OPSVIK, Peter. Rethinking Sitting. New York, London: W. W. Norton & Company, 2009, 18-25. ISBN 978-0-393-73288-97	13
Obr. 2	Rozměry univerzální jídelní židle, Zdroj: DLABAL, Stanislav a Emanuela KITTRICHOVÁ. Nábytek - člověk - bydlení. 1 vyd. Praha: ÚBOK, 1979, 178 s. ISBN C13784, B7077.	14
Obr. 3	Výška sedáku, Zdroj: DLABAL, Stanislav a Emanuela KITTRICHOVÁ. Nábytek - člověk - bydlení. 1 vyd. Praha: ÚBOK, 1979, 178 s. ISBN C13784, B7077	14
Obr. 4	Základní rozměry odpočivného houpacího křesla, Zdroj: DLABAL, Stanislav a Emanuela KITTRICHOVÁ. Nábytek - člověk - bydlení. 1 vyd. Praha: ÚBOK, 1979, 178 s. ISBN C13784, B7077.....	16
Obr. 5	Stavba páteře, Zdroj: http://www.dostry.cz/pictures/pater.jpg	20
Obr. 6	Meziobratlové ploténky a jejich polohy, Zdroj: http://files.masazehavlickuvbrod.webnode.cz/system_preview_detail_200000032-e3e4fe4df3-public/Funkce%20%20zdrav%C3%A9%20plot%C3%A9nky.gif	21
Obr. 7	Poloha ve stoje, vsedě, předklon, Zdroj: MANDAL, A. C. The Seated Man: Homo Sedens. Copenhagen: Dafnia Publications, 1985, 8-14. ISBN 87-982017-1-9.....	21
Obr. 8	Poloha páteře vsedě a ve stoji, Zdroj: MANDAL, A. C. The Seated Man: Homo Sedens. Copenhagen: Dafnia Publications, 1985, 8-14. ISBN 87-982017-1-9.....	22
Obr. 9	Pozice sezení dle norem, Zdroj: MANDAL, A. C. The Seated Man: Homo Sedens. Copenhagen: Dafnia Publications, 1985, 8-14. ISBN 87-982017-1-9.....	23
Obr. 10	Způsoby sezení, Zdroj: GILBERTOVÁ, Sylva. Ergonomie: Optimalizace lidské činnosti. Praha: Grada Publishing, 2002, 239 s. ISBN ISBN 80-247-0226-6.....	23
Obr. 11	Aktivní a pasivní sezení, Zdroj: MANDAL, A. C. The Seated Man: Homo Sedens. Copenhagen: Dafnia Publications, 1985, 8-14. ISBN 87-982017-1-9.....	25
Obr. 12	Rentgenové snímky páteře, Zdroj: MANDAL, A. C. The Seated Man: Homo Sedens. Copenhagen: Dafnia Publications, 1985, 8-14. ISBN 87-982017-1-9.....	25
Obr. 13	Pozice páteře v různých polohách, Zdroj: MANDAL, A. C. The Seated Man: Homo Sedens. Copenhagen: Dafnia Publications, 1985, 8-14. ISBN 87-982017-1-9.	27
Obr. 14	Pozice páteře při sezení na koni, Zdroj: http://jmaxwell.com/wp-content/uploads/2010/07/rider-balanced.jpg	27
Obr. 15	Těžiště páteře při sezení, Zdroj: MANDAL, A. C. The Seated Man: Homo Sedens. Copenhagen: Dafnia Publications, 1985, 8-14. ISBN 87-982017-1-9	28
Obr. 16	Sezení na univerzální židli, Zdroj: MANDAL, A. C. The Seated Man: Homo Sedens. Copenhagen: Dafnia Publications, 1985, 8-14. ISBN 87-982017-1-9.....	28
Obr. 17	Náklon sedací plochy a jeho vliv na páteř, Zdroj: http://acmandal.com/fig4.jpg	30
Obr. 18	Test sklonu sedáku a pracovní desky stolu, Zdroj: http://acmandal.com/fig4.jpg	31
Obr. 19	Kancelářská židle s možností předního náklonu sedáku, Zdroje: http://image.srovname.cz/sk/500/1669987/dynamicka-stolicka-ergonomis-basic-	

	bordova-ergbwb.jpg,https://s-media-cacheak0.pinimg.com/236x/97/81/09/978109f84a045eb840bba110caffe4d2.jpg,https://www.stolicky-obchod.sk/fotky30857/fotos/_vyr_hk-r904-lk.png.....	32
Obr. 20	Klíňový polštář, Zdroje: http://www.dynasit.com/files/web-img/dynasitcontentimg-cvik-7.jpgg , http://sport.vysspa.cz/3717-8733-thickbox/klinovy-polstar-togu-dynair-premium-barva-cerna.jpg , http://sport.vysspa.cz/3830-9217-thickbox/polstar-pro-aktivni-sezeni-airgo-aktiv-comfort.jpg	32
Obr. 21	Klekací židle, Zdroje: http://kneelingofficechairs.com/wp-content/uploads/2013/10/varier-300x199.png , http://kneelingchairhq.com/wp-content/uploads/2014/01/benefits1.jpg , http://www.backinaction.co.uk/images/webproducts/Multi/varier-multi.jpg	33
Obr. 22	Balónová židle, Zdroj: http://www.yogaballchairs.com/wpcontent/uploads/2013/09/415thTCEQ7L.jpg	34
Obr. 23	Perching – zvýšené sezení, Zdroj: http://picture.martela.com/Martela%20Picture%20Library/Task%20Chairs/Stitz/_w/Stitz_050217_01_jpg.jp	34
Obr. 24	Židle se sedlovým sedákem, Zdroj: http://www.ergogenesis.com/images/stories/virtuemart/product/saddle-stool-2.jpg	34
Obr. 25	Gunstol, Zdroj: https://d6qwf5pdou4u.cloudfront.net/product-images/60001-70000/68013/14157155426c56f8ab9ae51cac3e326983f6b2692a/1500-1500-frame-0.jpg	37
Obr. 26	Windsor Rocker, Zdroj: http://assets.dutchcrafters.com/product_images/pid_13255-Amish-Furniture-Windsor-Rocker60.jpg	37
Obr. 27	Birdcage Windsor Rocker, Zdroj: http://www.fmwindsors.com/images/furniture%20images/X%20Large/Boston%20Rocker%20XLarge.png	37
Obr. 28	Houpací křesla komunity Shakerů, Zdroj: http://www.shakerworkshops.com/cart/new_images_in_db/F291.jpg , http://shakerworkshops.com/resources/images/mt_lebanon_shaker_rockers.jpg	38
Obr. 29	Železné houpací křeslo, Zdroj: http://www.ritabuheit.com/wp-content/uploads/VC-42-39-display.jpg	39
Obr. 30	Houpací křesla od firmy Thonet, Zdroj: http://www.designboom.com/eng/education/rocking/m4.gif	40
Obr. 31	Secesní křeslo z produkce Henryho van der Velde, Zdroj: https://s-media-cacheak0.pinimg.com/236x/07/5f/83/075f83e7d6993467efe616b7b3ea3a5f.jpg	41
Obr. 32	Křeslo Egg, Zdroj: https://shard3.1stdibs.us.com/archivesE/1stdibs/111914/IIValoreAggiunto_CC_DM//03/X.jpg	41
Obr. 33	Mart Stam - židle S43, Zdroj: http://st.houzz.com/simgs/a831912f045bf16c_4-8526/modern-dining-chairs.jpg	43
Obr. 34	Ludvik Mies van der Rohe - židle MR 10, Zdroj: https://shard4.1stdibs.us.com/archivesD/upload/8045/1971/mies_3.jpg	44

Obr. 35	Le Corbusier – křeslo B306, Zdroj: http://www.designboom.com /eng/education/rocking/m16.jpg	44
Obr. 36	Jindřich Halabala – židle H91 a H79, Zdroj: http://p2.la-img.com/1670/55202/26890590_1_1.jpg	45
Obr. 37	Charles a Ray Eames – houpací křeslo, Zdroj: http://www.oliverbirch.com.au/product-images/Occasional%20chairs/oliver-birch-furniture-bendigo-ocassional-chair-eames-rocker-4%20views.jpg	45
Obr. 38	Ilmari Tapiovaara - houpací křeslo Mademoiselle, Zdroj: https://www.scandinavianobjects.com/somaterial/mademoiselle/images/2.jpg	46
Obr. 39	A. a P. G. Castiglioni sedací prvek Mezzandro a sedlová židle Sella, Zdroj: http://www.connox.com/m/100030/139342/media/Zanotta/Mezzadro/Mezzadro-rot-frei-1200x1200.jpg , http://www.interdesign.cl/wp-/uploads/2009/11/sella%202.jpg	47
Obr. 40	Peter Opsvik – dynamický sedací nábytek, Zdroj: http://1.imgr.it/cc_bHWgnW9kdZ_Uoqh02OKtpH-fnbCrvJ7Uoqiy0eZnnbmfz6WgqtfPrZ2o3M-sp6qfoHJnfKmc06Ss.jpg	48
Obr. 41	Phillipe Starck – Heritage, Zdroj: http://img.archiexpo.com/images_ae/photo-g/contemporary-chair-philippe-starck-rocker-4170-3436147.jpg	49
Obr. 42	Rocker RKR, Zdroj: https://www.etsy.com/uk/listing/154065078/eames-rkr-flat-black-vintage-restored	52
Obr. 43	Elephant rocking, Zdroj: http://www.archiproducts.com/en/products /84262/rocking-polyurethane-chair-elephant-rocking-polyurethane-chair-kristalia.html	52
Obr. 44	Ivett, Zdroj: http://www.dezeen.com/2013/11/19/ivetta-felt-rocking-chair-by-giancarlo-cutello/	53
Obr. 45	Handle Chair, Zdroj: http://leibal.com/furniture/handle-chair/	53
Obr. 46	Hiroshima, Zdroj: http://www.viaduct.co.uk/hiroshima-armchair	54
Obr. 47	Monarchy Stool, Zdroj: http://www.architonic.com/pmsht/monarchy-stool-objekten/1234246	54
Obr. 48	Stuck Chair, Zdroj: http://decornos.blogspot.com/2014/10/metal-and-wood-chair-design-showcasing.html	55
Obr. 49	Stevo chair, Zdroj: https://www.behance.net/gallery/10982473/Stevo-chair	55
Obr. 50	RO-RO, Zdroj: http://www.archiproducts.com/en/products/64050/ro-rocking-beech-chair-ro-ro-zilio-aldo-c.html	56
Obr. 51	Tip Ton, Zdroj: http://www.dezeen.com/2011/04/05/tip-ton-and-map-table-by-barberosgerby-for-vitra/	56
Obr. 52	Passive Behaviours, Zdroj: http://www.dezeen.com/2014/08/17/	57
Obr. 53	Kai, Zdroj: http://design-milk.com/kai-stackable-wire-frame-chair-daniel-lau/	57
Obr. 54	Prvotní skici, Zdroj: Archiv autorky	60
Obr. 55	Prvotní skici, Zdroj: Archiv autorky	61
Obr. 56	Prvotní skici – návrhy sedáku, Zdroj: Archiv autorky.....	61
Obr. 57	Skici – trubková podnož, Zdroj: Archiv autorky	62

Obr. 58	Skici „Houpadlo“ , Zdroj: Archiv autorky	62
Obr. 59	Skici – snížené opěradlo, Zdroj: Archiv autorky	63
Obr. 60	Skici – varianta s opěrkami, Zdroj: Archiv autorky.....	64
Obr. 61	Skici – trubková podnož s rádiusem, Zdroj: Archiv autorky.....	64
Obr. 62	Skici – trubková podnož s dřevěným sedákem, Zdroj: Archiv autorky	65
Obr. 63	Skici – svařovaná podnož, Zdroj: Archiv autorky.....	65
Obr. 64	Skici – finální návrh, Zdroj: Archiv autorky	66
Obr. 65	Finální návrh dynamického sedacího prvku, Zdroj: Archiv autorky	67
Obr. 66	Finální návrh - střední pozice, Zdroj: Archiv autorky	67
Obr. 67	Finální návrh - naklonění v přední pozici, Zdroj: Archiv autorky.....	67
Obr. 68	Finální návrh - barevné varianty, Zdroj: Archiv autorky	68
Obr. 69	Zasazení dynamického sedacího prvku do interiéru, Zdroj: Archiv autorky	69
Obr. 70	Model 1 : 5 ve střední a přední poloze sezení, Zdroj: Archiv autorky	70
Obr. 71	Základní rozměry dynamického sedacího prvku, Zdroj: Archiv autorky	71
Obr. 72	Trubková ocel, Zdroj: http://www.dama.cz/2010/5/nedoprez-clanek.jpg	72
Obr. 73	Barva RAL 5021 Water blue, Zdroj: http://www.bio-krby-kamna.cz/191-770-large/ral-5021.jpg	74
Obr. 74	Pěnový polystyren, Zdroj: http://www.stavomarket.cz/underwood/download/images/eps-50-z-bachl.jpg	75
Obr. 75	Výroba podnože, Zdroj: Archiv autorky.....	76
Obr. 76	Výroba podnože a sedákové části, Zdroj: Archiv autorky	77
Obr. 77	Potahová látka Orion 16, Zdroj: http://www.mt-nabytek.cz/atributy/9507.jpg?shop=48sdg18dgewtbsg17	77
Obr. 78	Fotografie modelu 1 : 1, Zdroj: Archiv autorky.....	78
Obr. 79	Fotografie modelu 1 : 1, Zdroj: Archiv autorky.....	79
Obr. 80	Fotografie modelu 1 : 1 v interakci s člověkem, střední a přední poloha sezení, Zdroj: Archiv autorky	79