

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Ústav umění a designu**

**Bakalářská práce**

**SET NÁBYTKU PRO POUŽITÍ V INTERIERU**

NÁVRH SETU NÁBYTKU O 3 KUSECH

**Filip Mirbauer**

**Plzeň 2012**

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Ústav umění a designu**

**Oddělení designu**

Studijní program Design

Studijní obor Design

**Bakalářská práce**

## **SET NÁBYTKU PRO POUŽITÍ V INTERIERU**

NÁVRH SETU NÁBYTKU O 3 KUSECH

**Filip Mirbauer**

Vedoucí práce: Ing. Eva Krónerová, Ph.D.  
Katedra konstruování strojů  
Strojní fakulta  
Západočeská univerzita v Plzni

Konzultant práce: MgA. Zdeněk Veverka  
Oddělení designu  
Ústav umění a designu  
Západočeská univerzita v Plzni

**Plzeň 2012**

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně a použil jen  
uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2012

.....

podpis autora

## **Poděkování**

Chtěl bych tímto poděkovat vedoucí své práce Ing. Evě Krónerové, Ph.D. za způsob, kterým mě vedla v celém průběhu práce a uměleckému konzultantovi MgA. Zdeňku Veverkovi za cenné rady a připomínky k mému výtvarnému návrhu. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Jiřímu Hulákovi za mnoho užitečných rad ohledně teoretické části práce a Ing. arch. Pavlu Krausovi, který mi poskytl konzultaci a důležité informace ohledně praxe výroby nábytku.

## Obsah

<b>0</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>HLAVNÍ STAŤ</b> .....	<b>2</b>
1.1	Proces přípravy .....	2
1.1.1	Průzkum trhu.....	2
1.1.2	Historie designu sedacího nábytku .....	2
1.1.3	Současná výroba .....	6
1.1.4	Typologie sedacího nábytku .....	7
1.1.5	Funkční požadavky na sedací nábytek.....	10
1.1.6	Rozměry sedacího nábytku .....	11
1.1.7	Podmínky správného sezení.....	11
1.1.8	Čalounění.....	12
1.2	Proces navrhování .....	14
1.2.1	Prvotní návrh.....	14
1.2.2	Výběr varianty .....	14
1.2.3	3D modely .....	15
1.2.4	Dimenzování a pevnostní kontrola .....	16
1.2.5	Konzultace .....	18
1.3	Proces tvorby .....	18
1.3.1	Příprava výroby modelů .....	18
1.3.2	Výroba modelů 1:4.....	19
1.3.3	Výroba modelu 1:1 .....	19
1.3.4	Prezentační panely .....	20

1.4	Technologie a materiál .....	20
1.4.1	Konstrukce židle.....	20
1.4.2	Hliníková slitina 5086.....	22
1.4.3	Technologie ohýbání kovů .....	22
1.5	Popis díla .....	23
1.5.1	Skládací univerzální židle .....	24
1.5.2	Skládací hovorové křeslo.....	25
1.5.3	Rozkládací odpočivné křeslo .....	26
<b>2</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>28</b>
	Seznam zdrojů .....	29
	Resumé (EN).....	30
	Seznam příloh .....	31

## 0 ÚVOD

Jako téma své bakalářské práce jsem si zvolil set tří nebo čtyř kusů sedacího nábytku, který bude vhodný pro používání v interieru. S postupem své práce jsem se rozhodl zaměřit se především na nábytek, který šetří místo a lze ho tak používat nejen v prostorných interiérech, ale i v místech, kde je prostor velice omezený.

Toto téma jsem si vybral především pro jeho téměř neomezenou možnost rozvinutí a také kvůli tvarové zajímavosti a rozmanitosti sedacího nábytku. Dále mě tímto směrem vedlo a poskytlo mi potřebné znalosti v tomto oboru mé předchozí studium nábytkářství na Střední škole uměleckoprůmyslové v Praze.

Cílem mé práce bylo tedy vytvořit nejen esteticky kvalitní a vysoce funkční sedací nábytek, ale přidat tomuto výrobku i nějakou další hodnotu, díky které by zaujal nejen vzhledově, ale i neobvyklým řešením zlepšujícím jeho praktičnost. Postupným průzkumem trhu a prací na vývojových skicách jsem dospěl k názoru, že zmíněného cíle bych mohl dosáhnout právě možností nábytek jednoduše skládat nebo popřípadě přetvářet na nábytek s jinou funkcí.

# 1 HLAVNÍ STAŤ

## 1.1 Proces přípravy

V této kapitole bych rád popsal proces, kterým začaly mé práce na vývoji finálního koncepčního a tvarového řešení produktů.

### 1.1.1 Průzkum trhu

Dříve, než jsem začal se samotným navrhováním, zaměřil jsem se jak na současnou produkci a trendy v současném sedacím nábytku, tak i na nadčasové výrobky, které jsou obecně uznávány a vyráběny již dlouhou řadu let. Zjišťoval jsem také jakým způsobem a z jakých materiálů jsou tyto výrobky vyráběny a jaké tyto postupy a materiály přinášejí možnosti a omezení. Výsledky mého průzkumu jsou představeny v několika následujících podkapitolách.

### 1.1.2 Historie designu sedacího nábytku

Ačkoli používání nábytku i snaha o jeho estetický vzhled je spojena s člověkem již od nepaměti o designu jako o činnosti úmyslného propojení tvaru a funkce mluvíme až od období průmyslové revoluce, kdy také vznikla specializovaná profese designéra.

Jedním z prvních a zároveň jedním z nejznámějších designérských počínů v oblasti designu sedacího nábytku je kavárenská židle Thonet číslo 14 (Obr. 1). Tato židle z ohýbaného dřeva vznikla v roce 1859 a je pro svou krásu a jednoduchost stále velice oblíbená a nadále se vyrábí. V šedesátých letech devatenáctého století se ve Velké Británii zformovalo uměleckoprůmyslové hnutí Arts and Crafts jehož výsledkem byl i návrh



Williama Morrisa židle Sussex (Obr. 2). Tato židle inspirovaná lidovým nábytkem z osmnáctého století byla důležitým krokem v odstraňování historizujícího dekoru ze sedacího nábytku.



Obr. 1: Thonet č. 14 <sup>1</sup>



Obr. 2: William Morris - Sussex <sup>2</sup>

Další vývoj tvaru přinesl na začátku dvacátého století příchod moderny. S ním vznikly například židle Charlese Rennie Mackintoshe nebo Josefa Hoffmana již téměř zcela zbavené jakéhokoliv dekoru. Ve zjednodušení formy dosáhly vrcholu první náznaky přicházejícího funkcionalismu. Nejlepším příkladem této éry je červenomodrá židle od Gerrita T. Ritvelda z roku 1918 složená pouze z dřevěných hranolů a desek (Obr. 3). Za zmínku také stojí Le Corbusierův "stroj na ležení" chaise longue LC-4 z roku 1929 (Obr. 4), který se řadí ke stěžejním dílům designu dvacátého století.



Obr. 3: Gerrit T. Ritveld - červenomodrá židle <sup>3</sup>



Obr. 4: Le Corbusier - chaise longue LC-4 <sup>4</sup>

<sup>1</sup> <http://www.addobbo.cz/uploads/products/img/311014-lg.jpg>

<sup>2</sup> <http://artdone.files.wordpress.com/2012/04/1860-ca-philip-webb-sussex-chair-va.jpg>

<sup>3</sup> [http://www.classic-design24.com/uk/media/images/t\\_424\\_big.jpg](http://www.classic-design24.com/uk/media/images/t_424_big.jpg)

<sup>4</sup> [http://img.diytrade.com/cdimg/1281090/15200090/0/1284708845/Chaise\\_Longue\\_chair\\_LC4.jpg](http://img.diytrade.com/cdimg/1281090/15200090/0/1284708845/Chaise_Longue_chair_LC4.jpg)

Založení Bauhausu přineslo nový pohled na nábytkovou tvorbu a ve dvacátých letech dvacátého století tak mohla vzniknout díla jako křeslo Wassily (Obr. 5) od Marcela Breuera nebo křesla M.R. (Obr. 6) a Brno (Obr. 7) od Ludwiga Mies van der Rohe. Dokonale jednoduché tvarování těchto výrobků umožnila jejich konstrukce z ohýbaných trubek. Tato



Obr. 5: Marcel Breuer - Wassily <sup>5</sup>



Obr. 6: L. M. van der Rohe - M.R. <sup>6</sup>



Obr. 7: L. M. van der Rohe - Brno <sup>7</sup>

německá škola ovlivnila na dlouhou dobu nejen design ale například i grafiku nebo typografii.

Dalším mezníkem nejen v nábytkovém designu bylo použití plastů v sériové výrobě. Tento materiál umožnil v padesátých letech vznik biomorfních tvarů a jejich uplatnění například v nábytkové tvorbě Charlese a Ray Eamsových nebo Eera Saariena. Biomorfní tvarování a



Obr. 8: Luigi Colani - Loop <sup>8</sup>



Obr. 9: Vico Magistretti - Selene <sup>9</sup>



Obr. 10: Vico Magistretti - Gaudí <sup>10</sup>

<sup>5</sup> <http://www.dailyicon.net/magazine/wp-content/uploads/2008/08/breuer06dailyicon.jpg>

<sup>6</sup> <http://lib.store.yahoo.net/lib/yhst-37542584897213/more-knl-256-Side-Chair.jpg>

<sup>7</sup> <http://www.1000chair.cn/images/small3/Tubular%20Brno%20Chair-s1.JPG>

<sup>8</sup> <http://www.luxist.de/luxist/wp-content/uploads/2007/11/colani.jpg>

<sup>9</sup> [http://www.stylepark.com/db-images/cms/heller/img/p263453\\_488\\_336-1.jpg](http://www.stylepark.com/db-images/cms/heller/img/p263453_488_336-1.jpg)

<sup>10</sup> [http://img3.annuncicdn.it/e7/c2/e7c292630b11962ecee9f7f8e4ab510d\\_orig.jpg](http://img3.annuncicdn.it/e7/c2/e7c292630b11962ecee9f7f8e4ab510d_orig.jpg)

možnosti plastových materiálů dobře ukazuje známá židle Loop (Obr. 8) od Luigi Colaniho navržená na konci šedesátých let. Plast se také stal v šedesátých letech znakem italského designu. Mohly díky němu vzniknout například židle Selene (Obr. 9) a Gaudí (Obr. 10) od Vica Magistrettiho.

Design první poloviny sedmdesátých let dvacátého století byl výrazně ovlivněn utopickými a futuristickými vizemi. Tyto vize se ještě v osmdesátých letech projeví jako extravagance a výstřelky v interiérovém a nábytkovém designu. Zároveň designéřská tvorba znamenala ústup od biomorfních tvarů a příklon k ostrým rovným hranám. Tento vývoj dokumentuje například židle od Ettore Sottasse mladšího z roku 1980 (Obr. 11).



Obr. 11: Ettore Sottass - židle <sup>11</sup>



Obr. 12: Phillippe Starck - Good Goods 24 <sup>12</sup>

Devadesátá léta minulého století znamenala odklon od tvarové volnosti a experimentu, obvyklého v nábytkové tvorbě osmdesátých let. V návrzích se objevilo více praktické funkčnosti a respektování ekologie. Na tyto tendence reagují například židle a křesílka Phillippe Starcka ze série Good Goods 24 (Obr. 12) navržené v roce 1996.

Začátek jednadvacátého století přinesl nové možnosti nejen nábytkovým designérům. Místo klasických postupů navrhování se začala stále více uplatňovat technologie počítačového 3D modelování. Tyto

<sup>11</sup> [http://www.utilitydesign.co.uk/mall/UtilityDesign/customerimages/products/l\\_20221101.jpg](http://www.utilitydesign.co.uk/mall/UtilityDesign/customerimages/products/l_20221101.jpg)

<sup>12</sup> [http://www.starck.com/en/design/chronology/1996.html#good\\_goods\\_24](http://www.starck.com/en/design/chronology/1996.html#good_goods_24)

technologie umožňují větší tvarovou svobodu což se projevuje i v oblasti sedacího nábytku.

### 1.1.3 Současná výroba

V současné době je nábytkářská tvorba materiálově i tvarově velice rozmanitá. Pro výrobu se používá jak klasická dřevěná konstrukce, tak i ohýbané ocelové trubky, výlisky z plastů nebo například laminátové skořepiny. Dostupné materiály dovolují již téměř jakékoli tvarování, což otevírá designérům velké možnosti.



Obr. 13: Andreas Engesvik - Molo <sup>13</sup>



Obr. 14: Jukka Lommi - Korua easy chair <sup>14</sup>

Ze současné nábytkářské tvorby považuji za tvarově velice inspirativní například židli Molo (Obr. 13) od Andrease Engesvika, houpací židli Tipton (Obr. 15) od Barber Osgerby nebo například křeslo Korua easy chair (Obr. 14) od Jukky Lommiho. Svým konceptem a zjedno-



Obr. 15: Barber Osgerby - Tipton <sup>15</sup>



Obr. 16: Jaroslav Juřica - Ton 002 <sup>16</sup>



Obr. 17: Alfredo Häberli - Jill <sup>17</sup>

<sup>13</sup> <http://www.andreasengesvik.no/wp-content/uploads/2009/11/Molo-nr-4-web-USE-THIS-ONE1-740x493.jpg>

<sup>14</sup> [http://designguide.cz/upload/2010/08/1281416089\\_2762\\_p.jpg](http://designguide.cz/upload/2010/08/1281416089_2762_p.jpg)

<sup>15</sup> <http://cataclismaterial.files.wordpress.com/2011/05/tipton3.jpg?w=650>

<sup>16</sup> [http://www.ton.cz/root/obsah/novinky/002\\_side.jpg](http://www.ton.cz/root/obsah/novinky/002_side.jpg)

<sup>17</sup> [http://www.vitra.com/\\_assets/published/2/93f813914692f7c.jpg](http://www.vitra.com/_assets/published/2/93f813914692f7c.jpg)

dušením na minimum mě fascinuje například židle 002 (Obr. 16) od Jaroslava Juřici vyráběná českou firmou Ton nebo židle Jill (Obr.17) od Alfredo Häberliho.

Z oblasti skládacího sedacího nábytku je podle mého názoru velice povedená tvorba Mario Mazzera a Giulio Manzoniho pro italskou značku Campeggi (Obr. 18). Jejich účelné návrhy umožňují velice jednoduchou přeměnu nábytku sedacího na ležací. Z tohoto odvětví designu také stojí za zmínku židle Flux od Douwe Jacobse (Obr. 19), kterou lze složit z jednoho plochého kusu tvrzeného plastu. Vznikne tak elegantní vysoce odolná židle použitelná v interiéru i exteriéru.



Obr. 18: M. Mazzer a G. Manzoni - Campeggi <sup>18</sup>



Obr. 19: Douwe Jacobs - Flux <sup>19</sup>

#### 1.1.4 Typologie sedacího nábytku

Podle funkce lze sedací nábytek rozdělit na:

- židle univerzální - Židle je převážně určena k jídelnímu stolu. Výška sedáku je odvozena od horní plochy stolu. Sedák je tvarován tak aby umožnil žádoucí změny sezení. Musí zabezpečovat všechny funkce správného sezení za stolem, manipulaci s příbory a všechny další fyziologické funkce.

<sup>18</sup> [http://data.mobili.it/articoli/foto/1481\\_divani-campeggi-virgola-divano\\_big.jpg](http://data.mobili.it/articoli/foto/1481_divani-campeggi-virgola-divano_big.jpg)

<sup>19</sup> <http://www.zidle-flux.cz/12-54-thickbox/zidle-flux-bila.jpg>

- židle s područkami - Židle s područkami (loketníky) má stejné určení jako univerzální židle. Šířka sedadla musí být větší, neboť se mezi loketníky počítá s vůlí 30 mm na každou stranu.
- dětské židličky a křesílka - Podle funkce existují dětské židle vysoké určené pro děti předškolního věku pro sezení u normálního stolu a dětské židle pracovní, určené pro děti od tří let až do mladšího školního věku. Rozměry jsou závislé na výšce dítěte.
- křesla hovorová - Konstrukce hovorových křesel musí být taková, aby pod křeslem byl dostatečný prostor pro nohy, byla měnitelná poloha a bylo ulehčené vstávání. Výška opěradla nemá přesahovat výšku ramen.
- křesla odpočivná - Křesla odpočivná mohou být nízká, vysoká nebo dlouhá. Nízká umožňují typicky odpočivné sezení s požadavkem maximálního komfortu. Na křesla vysoká jsou kladeny stejné požadavky jako na křesla nízká, ale mají navíc opěrku krčního úseku páteře. Křesla odpočivná dlouhá slouží k dokonalému odpočinku v polo leže a ke krátkodobému spánku.
- křesla s měnitelnou polohou - Křesla s měnitelnou polohou mohou být odpočivná rozkládací nebo odpočivná houpací. Odpočivná rozkládací vycházejí rozměrově i svými parametry z křesla odpočivného. Ve složeném stavu jsou jeho hodnoty shodné s hodnotami odpočivného křesla, v rozloženém stavu však musí umožnit odpočinek lidského těla v leže. Křesla odpočivná houpací mají rozměry shodné s křesly odpočivnými vysokými. Tvar a délka jejich obloukového podnoží umožňujícího houpání jsou individuální.

- pohovky - Pohovky mohou být podobně jako křesla hovorové, odpočivné nebo odpočivné rozkládací. Základní rozměry jsou u všech typů shodné s rozměry křesel. Délka je určena počtem míst pro sezení.
- lavice - Lavice musí kvůli svému uplatnění u jídelního stolu splňovat požadavky kladené na jídelní židli.
- sedačky - Sedačky se používají krátkodobě, a proto musí být především mobilní, lehké a přenosné. Těmto vlastnostem jsou přizpůsobeny i jejich rozměry.

Podle polohy kterou člověk při sezení zaujímá, dělíme sedací nábytek na:

- sedačky a lavice bez opěradel
- židle a lavice s opěradly
- židle a lavice s područkami
- křesla a pohovky

Podle materiálu, ze kterého je sedací nábytek vyroben, ho můžeme dělit na:

- nábytek dřevěný
- nábytek kovový
- nábytek plastový
- nábytek kompozitní
- nábytek smíšený

Podle místa užití rozlišujeme nábytek:

- nábytek pro ubytovací zařízení a rekreaci
- nábytek pro předškolní a školní zařízení
- nábytek pro administrativní, správní, řídicí a obchodní činnost
- nábytek do laboratoří
- nábytek do dílen
- nábytek pro zdravotnická zařízení
- nábytek pro společenská zařízení
- nábytek pro zařízení speciálního určení

#### 1.1.5 Funkční požadavky na sedací nábytek

Pro dlouhodobě pohodlné používání sedacího nábytku je nutné dodržovat při jeho navrhování požadavky vyplývající z fyziologie člověka.

- Plocha sedáku by měla být v takové výšce, aby chodidla dosáhla na podlahu.
- Při sezení nesmí být omezeno dýchání a krevní oběh.
- Plocha která se přímo dotýká lidského těla by měla mít dostatečně prodyšný povrch.

Základní poloha při sezení na sedačce nebo lavici bez opěradla vyžaduje aby podkolenní část nohy a trup byly v pravém úhlu k podlaze a stehenní kost v poloze rovnoběžné s podlahou.

Při sezení na židli, křesle nebo sedačce s opěradlem je nutné, aby byla záda opřena v mírném sklonu.



### 1.1.6 Rozměry sedacího nábytku

Již v počáteční fázi mé práce bylo nutné řídit se ergonomií lidské postavy. V případě sedacího nábytku je ergonomie dána obecně platnou normou.

Funkční rozměry židlí dle ČSN 910620: <sup>20</sup>

- výška sedadla: 420 – 480 mm
- šířka sedadla: min. 360 mm
- hloubka sedadla: 360 – 450 mm
- úhel sklonu sedadla: 0 – 5°
- výška opěradla: 420 – 450 mm (nemusí dosahovat k sedadlu)
- úhel sklonu opěradla k sedadlu: 90 - 110°
- výška bederní opěrky: 165 – 200 mm.
- šířka bederní opěrky: min. 320 mm.
- odklon bederní opěrky od opěradla ve výšce 18 cm nad sedákem: 0 – 6°
- výška bederního opěradla: 280 – 320 mm.
- umístění bederního opěradla: 18 – 20 cm (nad sedákem)
- výška područek: 18 - 24 cm (nad sedákem)
- vnitřní vzdálenost mezi područkami: min. 420 mm
- přední trnož od podlahy: min. 300 mm

### 1.1.7 Podmínky správného sezení

Aby ergonomie sedacího nábytku byla užitečná, je nutné, aby sedící osoba dbala pravidel pro správné sezení. Správné neboli dynamické sezení je takové sezení, při kterém často měníme pozici a židle by se nám měla v tomto pohybu neustále přizpůsobovat a podepírat tak důležité partie.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> <http://typologie-nabytku.blogspot.com/2011/02/6-zidle.html>, vyhledáno dne 20.1.2012

<sup>21</sup> <http://www.zidle-zdrave.cz/spravne-sezeni-a-zidle/f-236/>, vyhledáno dne 20.1.2012

- Sedící osoba by měla mít stálý kontakt s opěradlem zad.
- Sedící osoba by měla využívat celou plochu sedací plochy.
- Pokud to konstrukce umožňuje měla by si nastavit optimální výšku sedáku opěradla a područek.
- Sedící osoba by měla mít vždy podepřenu bederní část páteře.

Při nedodržení těchto pravidel hrozí i na ergonomicky správně tvarované židli například bolesti hlavy, zátylku a páteře a problémy s koncentrací.<sup>22</sup>

### 1.1.8 Čalounění

K sedacímu nábytku patří neodmyslitelně i jeho čalounění. Čalounění je velice různorodé. Způsob čalounění se liší podle místa určení, způsobu používání a tvaru výrobku. Čalounění značně ovlivňuje hodnotu odpočinku na sedacím nábytku. Kvalita odpočinku je ovlivněna především:

- základními rozměry - Rozměry čalounění musí odpovídat ergonomickým rozměrům sedacího nábytku.
- tuhostí čalounění - Tuhost vyjadřuje odpor čalounění proti stlačení. Tato hodnota musí odpovídat požadavkům na správnou polohu těla při sezení nebo ležení.
- povrchovou měkkostí - Povrchová měkkost je znatelná při prvním kontaktu těla s čalouněním.
- prodyšností povrchových vrstev - Materiál čalounění musí být pro

<sup>22</sup> <http://www.sedia.cz/informace/page=ergonomie-a-technika-zidli/>, vyhledáno dne 21.1.2012

dlouhodobě pohodlné sezení dostatečně prodyšný.

- vnitřní pružností čalounění - Vnitřní pružnost je schopnost čalounění reagovat na změny zatěžování a současně si zachovat určitou rezervu pružení. Tato vlastnost je důležitá především pro dynamické sezení.
- podkladovou pružností čalounění - Tato vlastnost umožňuje návrat čalounění, po té co je stlačeno, zpět do původního tvaru.
- tepelným komfortem - Tepelný komfort je zajištěn vlastností čalounění odebírat teplo produkované lidským tělem.
- čistitelností - Čistitelnost vyjadřuje možnost čištění doporučenými čisticími prostředky. Po čištění vždy musí zůstat zachovány vlastnosti a vzhled čalounických materiálů.
- životností - Životnost je odolnost vůči mechanickému namáhání odpovídajícímu desetiletému používání v bytovém prostředí při normálních podmínkách.

Podle typu nábytku, pro který čalounění určeno, jej nejčastěji dělíme na:

- čalounění nízké - Používané je především u židlí. Sedadlo, vyrobené obvykle z překližky, je nejčastěji polepeno PUR pěnou a překryto potahovým materiálem, který je na spodní straně přisponkován k překližce. Mezi nízké čalounění také patří volné polštáře na židle a křesla. U odpočivného sedacího nábytku můžeme najít nízké čalounění v kombinaci s pružným podkladem (např. s pružnými popruhy).

- čalounění vysoké - Tento druh čalounění se objevuje především u odpočivných křesel a pohovek. Typické je použití různých tvarovacích materiálů za účelem pohodlnějšího a zdravějšího sezení. Pružící rošt umístěný pod tvarovacím materiálem může být vytvořen pružnými popruhy nebo například vlnitými pružinami.

## 1.2 Proces navrhování

V následujících odstavcích popíši proces vzniku návrhu nábytkové sady od prvotních ideových náčrtů až po finální verzi určenou k prezentaci.

### 1.2.1 Prvotní návrh

Na samotném počátku navrhování jsem se zaměřil na skicování typologicky i tvarově různorodých návrhů sedacího nábytku. V těchto ideových náčrtech jsem již zohledňoval nutná hlediska pro tvorbu nábytku, která jsem popsal v předchozí kapitole. Tento proces by se dal nazvat hledáním tvaru, složení a přesného účelu mého setu nábytku. (viz. Příloha 1)

### 1.2.2 Výběr varianty

Z poměrně velkého množství skic, které touto cestou vznikly postupně začínalo být zřejmé, že tento nábytkový set by měl obsahovat univerzální židli (viz. Příloha 2), hovorové křeslo (viz. Příloha 3) a odpočivné křeslo (viz. Příloha 4). Z tvarového a funkčního hlediska se z počátečních skic zformovaly dvě větve návrhů. Jedna větev předpokládala vytvoření "seriózní" nábytkové sady reprezentativního vzhledu,

druhá větev návrhů směřovala k vytvoření “hravého” nábytku s proměnlivým tvarem. Z těchto dvou variant jsem se nakonec pro její širokou škálu možností a tvarovou zajímavost přiklonil k druhé větvi. Při dalším rozvoji této varianty jsem však kladl důraz na to, aby vznikající návrhy nebyly pouhými provizorními sedačkami, ale plnohodnotnými kusy nábytku vhodné pro každodenní používání v interieru. Tímto přístupem jsem tak dodal druhé flexibilnější variantě část myšlenky z první větve.

### 1.2.3 3D modely

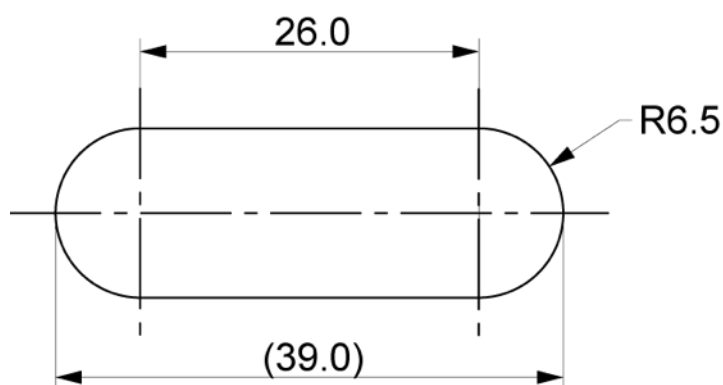
Po skončení prvotní fáze navrhování a výběru varianty přístupu jsem začal s modelováním několika vybraných návrhů ve 3D softwaru. Pro vytváření 3D modelů v reálných rozměrech a s dostatečnou přesností jsem si zvolil program Rhinoceros. Tento 3D software díky použití modelovacího systému NURBS (Non-uniform rational basis spline) umožňuje jednoduše vymodelovat i složitější tvary a zároveň, na rozdíl od polygonových systémů, zachovat přesné rozměry.

V průběhu práce na 3D modelech jsem návrhy postupně přetvářel a upravoval je tak do funkční a výrobitelné podoby. Počet zhruba pěti modelovaných návrhů jsem postupným modelováním a konzultacemi zredukoval na finální tři výrobky na nichž jsem pak dále pracoval (viz. Příloha 5)

Pro vytvoření vizualizací hotových modelů jsem použil renderovací program Keyshot. Tento program jsem zvolil pro jeho jednoduchou intuitivní obsluhu a obrazové výstupy v kvalitě dostatečné pro použití v prezentačních materiálech. Výstupy z tohoto programu jsem pak dále zpracovával v programu Photoshop.

#### 1.2.4 Dimenzování a pevnostní kontrola

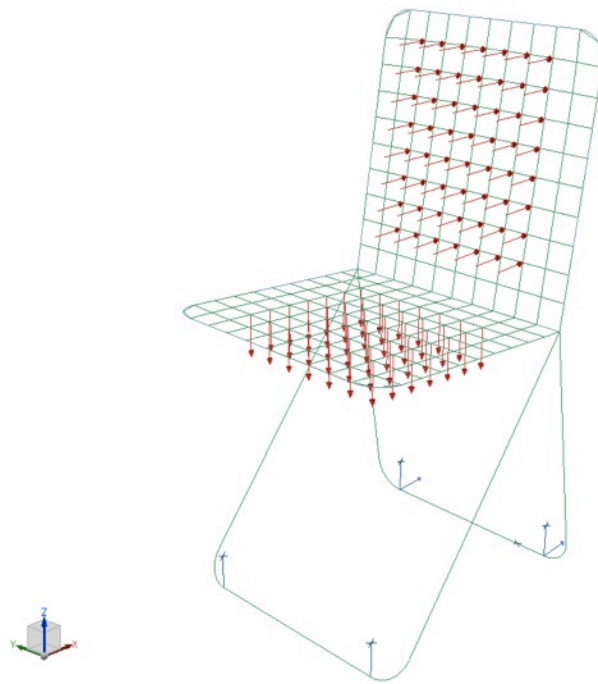
Jedním z návrhů, který jsem se rozhodl dále zpracovat, byl návrh univerzální židle. Skládací konstrukce této židle působí velmi křehce a bylo proto nutné určit rozměry její konstrukce a následně zkontrolovat, zda vydrží zatížení vznikající při sezení. Jako profil jejích nosných částí jsem navrhl plný ovál o rozměrech 13 x 39 mm (Obr. 20) a jako materiál pro kontrolu hliníkovou slitinu 5086 (viz. kapitola 1.4.2). Kontrolu nosných částí židle jsem si prováděl softwaru NX 7.5. Tento program pracuje na základě metody konečných prvků, která spočívá v diskretizaci modelu na konečný počet prvků a následném výpočtu simulace. Do tohoto softwaru jsem převedl zjednodušenou konstrukci židle vymodelovanou v programu Rhinoceros, určil jsem její okrajové podmínky a zvolil zatížení sedáku odpovídající váze osmdesáti kilogramů a zatížení opěradla odpovídající dvaceti kilogramům (Obr. 21).



Obr. 20: Profil konstrukce <sup>23</sup>

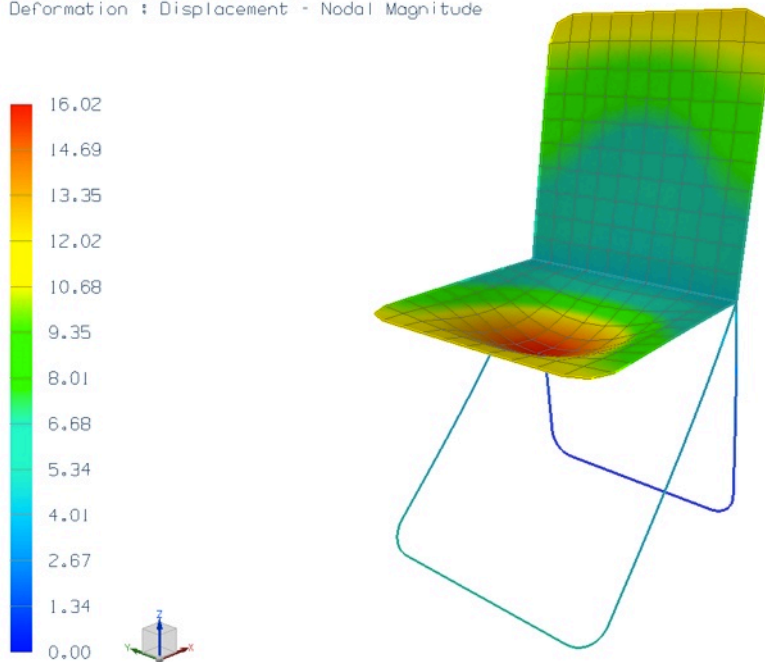
Pevnostní kontrola potvrdila, že konstrukce je schopna unést stanovenou váhu při maximálním průhybu 16,02 mm (Obr. 22). K tomuto průhybu však dochází v oblasti plastové výztuhy sedáku, takže by nijak neměl ohrozit pevnost nosné konstrukce. Zda by navržené řešení bylo schopno obstát při každodenním používání, či zda by bylo nutné konstrukci vyztužit, by nyní bylo třeba ověřit experimenty na prototypu.

<sup>23</sup> Vlastní rys



Obr. 21: Okrajové podmínky a aplikovaná zatížení <sup>24</sup>

zidle 2-0sim : Solution 1 Result  
 Load Case 1, Static Step 1  
 Displacement - Nodal, Magnitude  
 Min : 0.00, Max : 16.02, mm  
 Deformation : Displacement - Nodal Magnitude



Obr. 22: Výsledek pevnostní kontroly - celkové posunutí <sup>25</sup>

<sup>24</sup> Archiv autora

<sup>25</sup> Archiv autora

### 1.2.5 Konzultace

V průběhu navrhování i při vlastním procesu výroby jsem získával cenné informace a názory na mé dílo formou konzultací. Kromě pravidelných konzultací s vedoucí mé práce a s uměleckým konzultantem jsem získával informace také mimo oblast univerzity. Jak je zaznamenáno v zadání mé práce, počítal jsem s konzultacemi u firmy, vyrábějící nábytek. Bohužel jsem však nenalezl firmu, která by byla ochotna poskytnout mi hodnotnou konzultaci v oblasti skládacího nábytku. Z tohoto důvodu jsem se obrátil na profesora a vedoucího oboru Nábytkářství na Střední uměleckoprůmyslové škole v Praze Ing. arch. Pavla Krause. Konzultace s ním mi velmi pomohla při návrhu sedacího nábytku a domnívám se, že plně nahradila konzultaci u nábytkářské firmy.

## 1.3 Proces tvorby

V této kapitole vysvětlím proces tvorby prezentačních modelů a prezentačních panelů nábytkového setu. Pro vybrané návrhy nábytku jsem z důvodu jejich rozměrů zvolil pro univerzální židli měřítko 1:1 a pro hovorové a odpočivné křeslo měřítko 1:4. Pro prezentační panely jsme si pak zvolil rozměry 100 x 70 cm, odpovídající formátu papíru B1.

### 1.3.1 Příprava výroby modelů

V počáteční fázi výroby prezentačních modelů jsem vycházel z 3D modelů upravených do měřítka 1:1 a 1:4. Tímto způsobem jsme si mohl přímo v počítači připravit přesné šablony a přípravky, které mi velmi usnadnily další práci. Kromě těchto pomůcek jsem také mohl zjistit, jaké množství materiálu budu pro výrobu modelu potřebovat.



### 1.3.2 Výroba modelů 1:4

Pro výrobu sedáků pro křesla v měřítku 1:4 jsem zvolil plastické hmoty, konkrétně pro hovorové křeslo tvrzený deskový polystyren a pro odpočivné křeslo pěnový polyuretan. Podnoží křesel jsem vytvořil z hliníkových profilů. Sedák, opěradlo a podnožku odpočivného křesla jsem s pomocí vytištěných šablon vybrousil z pěny do požadovaného tvaru a potáhl elastickou textilií. Sedací část hovorového křesla jsem slepil z jednotlivých polystyrenových desek, výsledný tvar jsem přibroušením přizpůsobil tvaru napnuté textilie a poté jsem tento základ také překryl látkou. Hliníkové profily, které měly sloužit pro výrobu podnoží, jsem nejprve příčně nařezal na díly a poté jsem na nich dle rozměrových šablon vytvořil úkoso pro přesné spojení. Vzniklé dílce jsem slepil pomocí speciálního lepidla určeného pro lepení kovů. (viz. Příloha 6)

### 1.3.3 Výroba modelu 1:1

Pro model židle ve skutečné velikosti bylo nejprve nutné zhotovit základní rám. Jako polotovar pro vnitřní konstrukci jsem zvolil ohýbané ocelové trubky pocházející ze sušáku na prádlo. Rozměry jednotlivých dílců konstrukce jsem upravil podle počítačového modelu a následně je spojil pomocí dílů vyřezaných z hliníkového plechu o tloušťce 3 mm. Vzniklou konstrukci jsem pak doplnil o plastové díly imitující spáru pro rozkládání židle a skládací mechanismus. Hotový vnitřní rám opět, podobně jako u modelů 1:4, potáhl pružnou látkou, kterou jsem následně k rámu pevně přilepil. Povrch sedáku a opěradla vznikl přišitím pevné bavlněné látky, určené pro čalounické práce a molitanového podkladu zajišťujícího stálý tvar čalounění na proděrovanou desku z tvrzeného polystyrenu. (viz. Příloha 7)

### 1.3.4 Prezentační panely

Při tvorbě plakátů prezentujících nábytkový set jsem využíval především vizualizace 3D modelů, jejichž vznik jsem popsal výše. Obrazové výstupy vzniklé renderováním 3D modelu jsem vložil do programu Adobe InDesign, kde jsem je doplnil logem, které jsem pro své dílo navrhl a krátkým popisem produktu. Každý plakát jsem v levém horním rohu označil stylizovanou číslicí, označující jeho pořadí a zároveň graficky spojující jednotlivé prezentační panely.

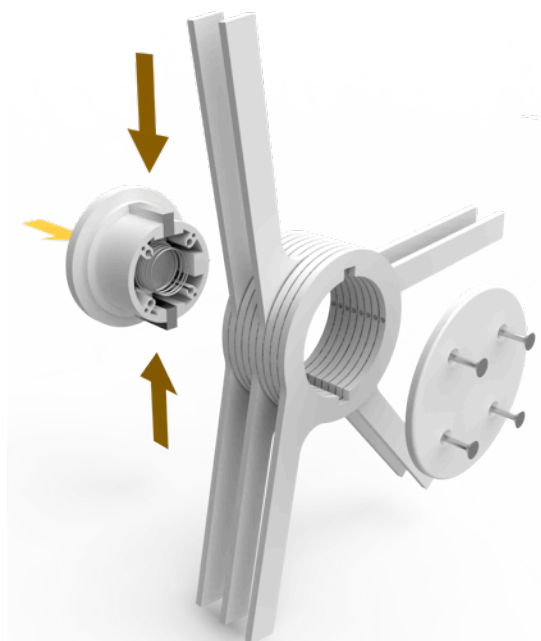
## 1.4 Technologie a materiál

Nyní bych se chtěl věnovat popisu použitých materiálů a technologii jejich zpracování. Stejně jako v případě pevnostní kontroly, jsem si pro tento popis zvolil univerzální židli. K této volbě mě vedla neobvyklost její konstrukce a zajímavé řešení skládacích kloubů.

### 1.4.1 Konstrukce židle



Obr. 23: Spojení konstrukce židle <sup>26</sup>

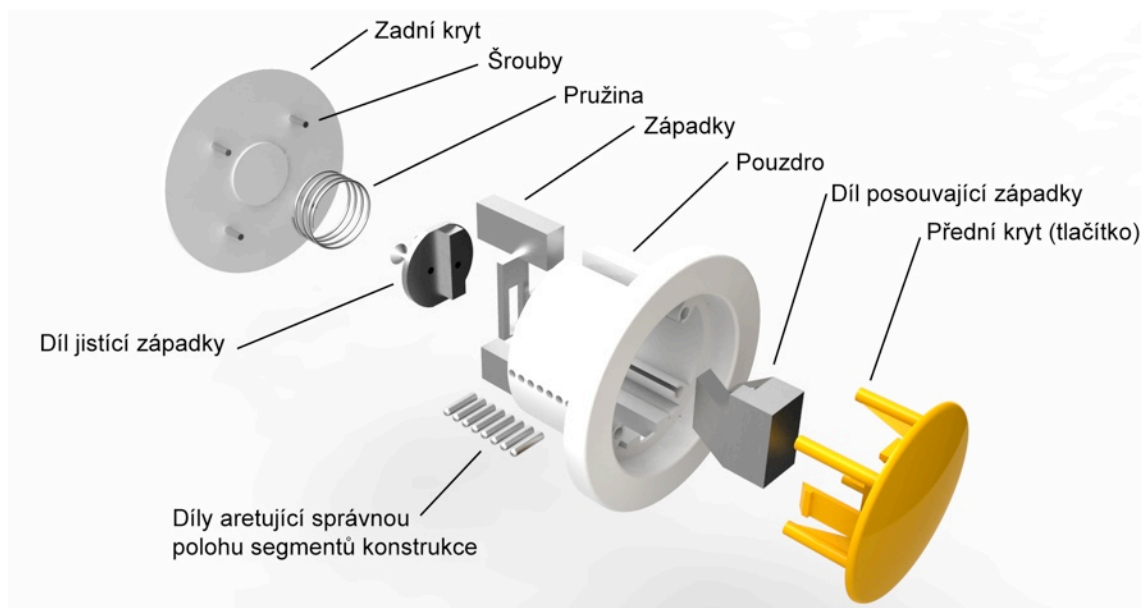


Obr. 24: Lamely navlečené na středové dílce <sup>27</sup>

<sup>26</sup> Archiv autora

<sup>27</sup> Archiv autora

Hlavní část nosné konstrukce je tvořena ohýbanými profily z hliníkové slitiny 5086 ve tvaru oválu. Tyto nosné díly jsou šrouby spojeny s lamelami z hliníkového plechu o tloušťce 3 mm (Obr. 23). Lamely slouží po navlečení na středové dílce obsahující mechanismus pro skládání jako kloub a zároveň je díky nim možné uzamčení nosných dílů v ergonomicky správné poloze (Obr. 24). Střed, kolem kterého se odehrává rotace dílců a v němž je uložen i jejich zámek, je tvořen pouzdry umístěnými po obou stranách židle. Pouzdra jsou vytvořena frézováním z hliníkového polotovaru. Z tohoto válce jsou vysunuty dvě ocelové západky, umístěné proti sobě, které zamykají židli v rozloženém stavu. Uvnitř pouzdra je uložen mechanismus fungující na principu nakloněné roviny, který po zmáčknutí tlačítka tvořícího čelní stranu kloubu zasune západky do pouzdra a židli je pak možno složit (Obr. 25). Strany těchto pouzder směřující do středu konstrukce jsou z důvodu vyšší konstrukční pevnosti spojeny trubkou z hliníkového materiálu.



Obr. 25: Mechanismus skládání židle <sup>28</sup>

<sup>28</sup> Archiv autora

#### 1.4.2 Hliníková slitina 5086

Hliníková slitina 5086 je tvořena hliníkem, 3,5 - 4,5 procenty hořčíku a legujícími prvky, jako jsou například křemík nebo zinek. Díky své vynikající pevnosti a odolnosti vůči korozi je tento materiál často používán například při výrobě trupů jachet či lyžařských hůlek. Tuto slitinu je navíc možno svařovat pomocí technologie obloukového MIG nebo TIG svařování, což velmi usnadňuje sestavování konstrukcí.<sup>29</sup>

Pro konstrukci svého návrhu jsem si tuto slitinu zvolil především kvůli její vysoké pevnosti. Díky této vlastnosti je možné vytvořit lehkou konstrukci pouze s jedním nosným kloubem na každé straně sedáku bez dodatečných zpevňujících podpěr. Tento fakt je ověřen pevnostní kontrolou (viz kapitola 1.2.4). Možnost svařitelnosti kovu je využita při spojení vnitřních stran obou kloubů pomocí trubky, sloužící pro zpevnění konstrukce.

#### 1.4.3 Technologie ohýbání kovů

Ohýbání je proces tváření, při kterém je materiál trvale deformován do různého úhlu ohybu s menším nebo větším zaoblením hran. Výrobkem vycházejícím z technologie ohýbání je výlisek (ohybek). Pro ohnutí tělesa do žádoucího tvaru využíváme stejných zákonů plasticity, jako ostatní způsoby tváření. Překročením meze kluzu dosáhneme oblasti trvalé plastické deformace, která je doprovázena deformací elastickou.

Klasické ohýbání používané při tvarování trubek a profilů se provádí odvalováním tvarového kotouče přes trubku či profil vložený do drážky druhého kotouče. Dvojice kotoučů je výměnná podle poloměru, kterého chceme ohýbáním dosáhnout. Drážky musí poměrně přesně souhlasit

---

<sup>29</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/5086\\_aluminium\\_alloy](http://en.wikipedia.org/wiki/5086_aluminium_alloy), vyhledáno dne 21.4.2012

s vnějším průměrem trubky. To, že je trubka v tvarové drážce kotoučů přesně usazena, jí zabraňuje v rozšiřování a nedochází tak ani k jejímu zploštění. (viz. Příloha 8)

Kromě klasického ohýbání, prováděného nejčastěji ručně, můžeme toto tvarování provádět na lisu či na válcích. Ohýbání na lisech se provádí v ohýbacím nástroji, ohýbadle, jehož pohyblivá čelist vykonává přímočaré vratné pohyby. Toto ohýbání se provádí na mechanických či hydraulických lisech, nebo na speciálních strojích. Nástroje pro ohýbání se nazývají ohýbadla. Pro aplikaci na lis se stavějí, v porovnání s ostatními nástroji dosti jednoduchá, často nemívají ani vlastní vedení. Ohýbadla jsou uzpůsobena vždy pro určitou technologii ohýbání. Nejčastěji pro ohýbání do tvaru U (viz. Příloha 9) nebo V (viz. příloha 10).<sup>30</sup>

## 1.5 Popis díla

V této kapitole bych rád podrobně popsal vzhled a funkci jednotlivých částí setu nábytku. Tuto sadu jsem kvůli její možnosti jejího skládání nazval Minimum/maximum. Tento název má vystihnout přeměnu nábytku složeného na minimum do formy poskytující maximální pohodlí. Jednotlivé části sady jsou spojeny spíše svou funkcí a konceptem přeměny tvaru než přesným dodržováním stejných tvarových prvků. Vizualně jsou tyto prvky spojeny především stejnou barevností a podobností materiálu. Sedačky jsou barevně laděny do černé a bílé, doplněné o reflexní detaily a hliníkově stříbrné podnoží. Tento kontrast je oživen reflexními detaily, jako je prošívání či tlačítka pro skládání.

---

<sup>30</sup> [http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta\\_tkp/sekce/07.htm](http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce/07.htm), vyhledáno dne 21.4.2012

### 1.5.1 Skládací univerzální židle

Návrh univerzální židle je založen na myšlence potažení pevné kostry pružnou textilií (Obr. 26). Tímto postupem vzniká v oblasti nábytku velmi neobvyklý tvar, který dodává této skládací židli reprezentativní vzhled a zároveň umožňuje vznik malého úložného prostoru pod sedákem židle.

Kostra židle, vyrobená z hliníku pomocí technologie ohýbání kovů, umožňuje složení židle do tvaru desky v tloušťce cca 7 cm. Tato konstrukce je ze stran potažena elastickou látkou bílé barvy. Sedák a opěradlo jsou tvořeny pevnější textilií v černé barvě, oživené reflexním prošíváním. Pod tímto čalouněním je vložen plastový dílec, přenášející zatížení ze sedáku na konstrukci židle. Spodní část židle je opatřena malými opěrnými body pro styk s podlahou, které chrání látkový obal židle před nečistotou a mechanickým opotřebením.

Rozkládání se provádí jednoduchým roztažením jednotlivých segmentů kostry, které se ve správné poloze zaaretují. Když jsou všechny segmenty ve správné poloze, dojde k automatickému zamknutí a židli je možno používat. Pro složení židle je nutné zmáčknout tlačítka umístěná po stranách uprostřed kloubů pro skládání. Tím dojde k odjištění konstrukce a židli je možno složit pro přenášení či uskladnění. Tento způsob skládání zajišťuje jednoduchý mechanismus, který zároveň funguje i jako pant pro otáčení segmentů. Základem této části je válcové pouzdro, vyfrézované z hliníkového bloku. Vnější strana tohoto pouzdra nese segmenty a slouží jako kloub pro jejich otáčení. Z tohoto válce jsou vysunuty dvě ocelové západky, umístěné proti sobě, které zamykají židli v rozloženém stavu. Uvnitř pouzdra je uložen mechanismus na principu nakloněné roviny, který po zmáčknutí tlačítka, tvořícího čelní stranu kloubu, zasune západky do pouzdra a židli je pak možno složit.



Obr. 26: Univerzální židle <sup>31</sup>



Obr. 27: Hovorové křeslo <sup>32</sup>

### 1.5.2 Skládací hovorové křeslo

Hovorové křeslo je podobně jako univerzální židle tvořeno rámem a látkovým potahem (Obr. 27). Na rozdíl od židle zde však nedochází ke skládání pomocí změny úhlu, ale stlačením bočnic a složením měkkého sedáku a opěradla. Touto změnou je možné složit jinak prostorově objemnější křeslo do plochého tvaru o tloušťce cca 14 cm.

Konstrukce tohoto křesla je tvořena bočnicemi svařenými ze čtvercových hliníkových profilů a skládacího mechanismu, tvořeného ve spodní části nůžkovými vzpěrami a v části opěradla složitelnými výztuhami ve tvaru písmene V. V této části je navíc konstrukce vyztužena úhlopříčně napnutými ocelovými lanky, zajišťujícími dostatečnou pevnost konstrukce při namáhání z boku. Tato kostra je obdobně jako u univerzální židle potažena elastickou látkou. Pod látkovým povrchem jsou napnuty popruhy přenášející zatížení a zabraňující přílišnému prohnutí látky. Boky křesla jsou navrženy v bílé a sedák v černé barvě s oranžovým pro-

---

<sup>31</sup> Archiv autora

<sup>32</sup> Archiv autora

šíváním. Pod sedákem a za opěradlem křesla jsou umístěny otvory, opticky odlehčující celou konstrukci křesla. Tyto tvarové prvky, čalouněné bílou a v rohové části oranžovou textilií, mohou zároveň sloužit pro odkládání menších předmětů, například časopisů či novin. Podnoží křesla tvoří odhalené spodní části bočnic, doplňující barevnost o hliníkově stříbrnou barvu.

Rozkládání se provádí jednoduchým roztažením bočnic od sebe. Když křeslo dosáhne správného rozměru, konstrukce se zamkne a křeslo je připraveno k použití. Ke odemčení dochází po zmáčknutí tlačítka trojúhelníkového tvaru na jedné z bočnic. Tím je skládací mechanismus odemčen a křeslo je možno stlačit na výchozí plochý tvar.



Obr. 28: Odpočivné křeslo <sup>33</sup>

### 1.5.3 Rozkládací odpočivné křeslo

Odpočivné křeslo nelze na rozdíl od předchozích částí nábytkového setu složit, šetří však místo v interieru tím, že je možné jej jednoduše přetvořit na praktické lehátko. K tomuto křeslu také patří podnožka, zpříjemňující sezení a prodlužující lehací plochu (Obr. 28). V poloze lehátka je podnožka držena u křesla magnety vsíťými do jejího čalounění.

---

<sup>33</sup> Archiv autora



Křeslo je tvořeno polštáři čalouněnými černou a bílou látkou a podnožím, vytvořeným z hliníkových profilů. Opěradlo, sedák a podnožka jsou příčně prošívány nití výrazně oranžové barvy. Postranní opěrky hlavy umístěné v horní části opěradla slouží v rozloženém stavu díky hliníkovému rámu jako nohy lehátka.

Proměna křesla na lehátko probíhá jednoduchým otočením opěradla o 180°. Opěradlo je zajištěno proti samovolnému otáčení, před jeho otočením je tedy nutné zmáčknout tlačítko umístěné na horní ploše jedné z hlavových opěrek.

## 2 ZÁVĚR

Ve svém návrhu jsem se snažil o vytvoření jednotného setu sedacího nábytku s originálním designem, který zároveň bude vysoce funkční a praktický. Zaměřil jsem se především na možnost tento nábytek skládat či přetvářet za účelem šetření prostoru v interiéru. Ve své práci jsem se tuto vlastnost snažil spojit s jednoduchým a elegantním tvarováním, které nebude působit dojmem provizorního řešení, ale má jasně ukazovat, že se jedná o plnohodnotnou součást interieru.

Svůj návrh jsem směřoval nejen do interierů s minimem prostoru, ale také jako doplněk do domácností, kde by mohl sloužit k příležitostnému použití, například při příchodu hostů. Své využití by nábytková sada mohla nalézt také ve firmách jako snadno přenosné vybavení stánků pro promoakce.

V průběhu práce jsem získal mnoho nových užitečných informací jak z teorie tvorby nábytku, tak i praktických zkušeností získaných například při výrobě modelů.

Během práce na tomto tématu jsem se potýkal především s problémy s konstrukcí, která musí u tohoto typu nábytku působit dostatečně subtilně, musí být lehká pro přenášení a zároveň musí mít i dostatečnou pevnost pro sezení. Také jsem řešil problém, jak skloubit možnost skládání do minimálního objemu a zároveň zachovat dostatečné pohodlí i při dlouhodobém sezení. Zda jsem všechny tyto rozpory úspěšně vyřešil, by se plně prokázalo až při použití nábytku v praxi. Všechno však nyní naznačuje, že by nábytek měl působit a fungovat tak, jak jsem ve svém návrhu zamýšlel.

## Seznam zdrojů

### a) Knižní a periodická literatura

1. KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. Praha: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2004. ISBN 80-86863-03-4.
2. STRÁNSKÝ, K., ČERNÁ, M., KARASOVÁ, D., MEZULÁNÍK, Fr., PROKOPOVÁ, H., SCHUSTEROVÁ, J., Konstrukce nábytku I. - pro III. ročník SUPŠ. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. nakladatelství, Praha, 1988. ISBN není.

### b) Internetové zdroje

1. Designguide [online]. 2008 [cit. 2012-04-26]. Designguide.cz.  
Dostupné z WWW: <[www.designguide.cz](http://www.designguide.cz)>.
2. Designmagazin [online]. 1. 2. 2008 [cit. 2012-04-26].  
Designmagazin.cz Dostupné z WWW: <[www.designmagazin.cz](http://www.designmagazin.cz)>.
3. Vitra [online]. 2012 [cit. 2012-04-26]. Vitra.com.  
Dostupné z WWW: <[www.vitra.com](http://www.vitra.com)>
4. Ton [online]. 2011 [cit. 2012-04-26]. Ton.cz.  
Dostupné z WWW: <[www.ton.cz](http://www.ton.cz)>.
5. Starck [online]. 2012 [cit. 2012-04-26]. Starck.com.  
Dostupné z WWW: <[www.starck.com](http://www.starck.com)>.

## **Resumé (EN)**

As a theme of my bachelor thesis I have chosen to design a set of furniture. I focused on design of a chair, smaller armchair and larger armchair. All of my concepts were designed as collapsible or convertible pieces of furniture, which are saving space in the interior. I was trying to consider all the important aspects such as ergonomics, aesthetics and mechanical aspects.

At a beginning of this text I have described the process of collecting information about furniture design. I did a research about history of furniture design and contemporary furniture production. I also found the important information about ergonomics and typology of furniture.

In the middle section of my bachelor work I have described process of creating my designs. After initial research I made some starting sketches. I used these sketches as a base for creating 3D models for visualization. In the process of computer modeling, I had to solve problems with the mechanical strength of my concepts. In this section I am also describing process of making a full-scale model of the chair and both models of armchairs and in scale 1:4.

The final part of my thesis is a summary of the whole process of designing. In this part I have also described the appearance and function of final products. Here I have also mentioned the experience and new information that I obtained during the work.

## **Seznam příloh**

### **Příloha 1**

Ideové návrhy

### **Příloha 2**

Prvotní skici univerzální židle

### **Příloha 3**

Prvotní skici hovorového křesla

### **Příloha 4**

Prvotní skici odpočivného křesla

### **Příloha 5**

3D modely nábytkového setu

### **Příloha 6**

Výroba modelů 1:4

### **Příloha 7**

Výroba modelu 1:1

### **Příloha 8**

Klasické Ohýbání trubek a profilů

### **Příloha 9**

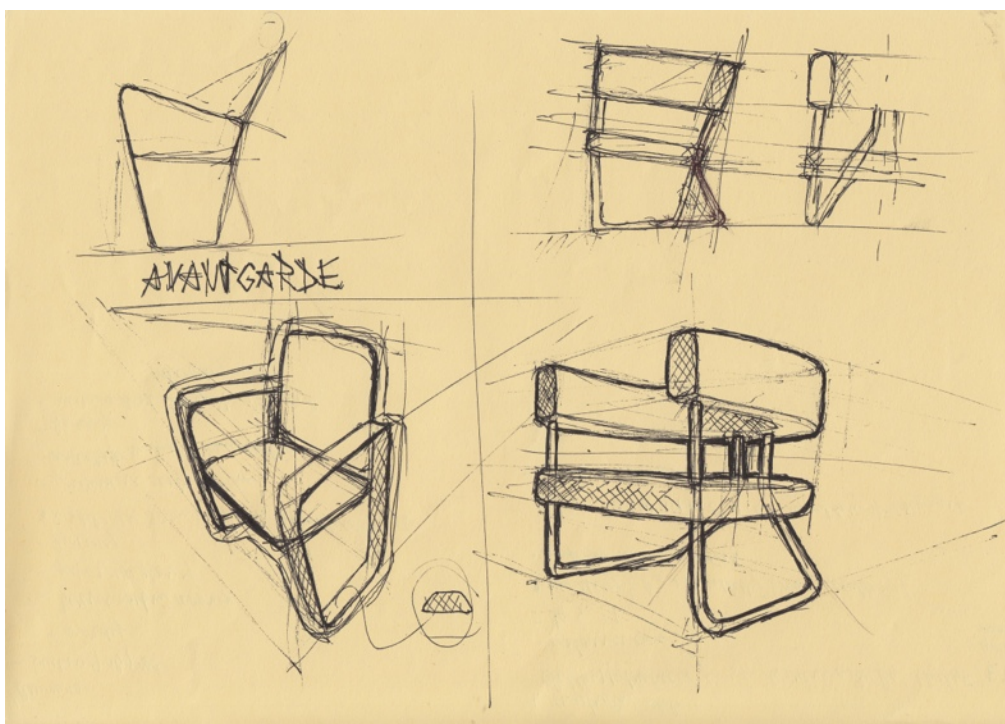
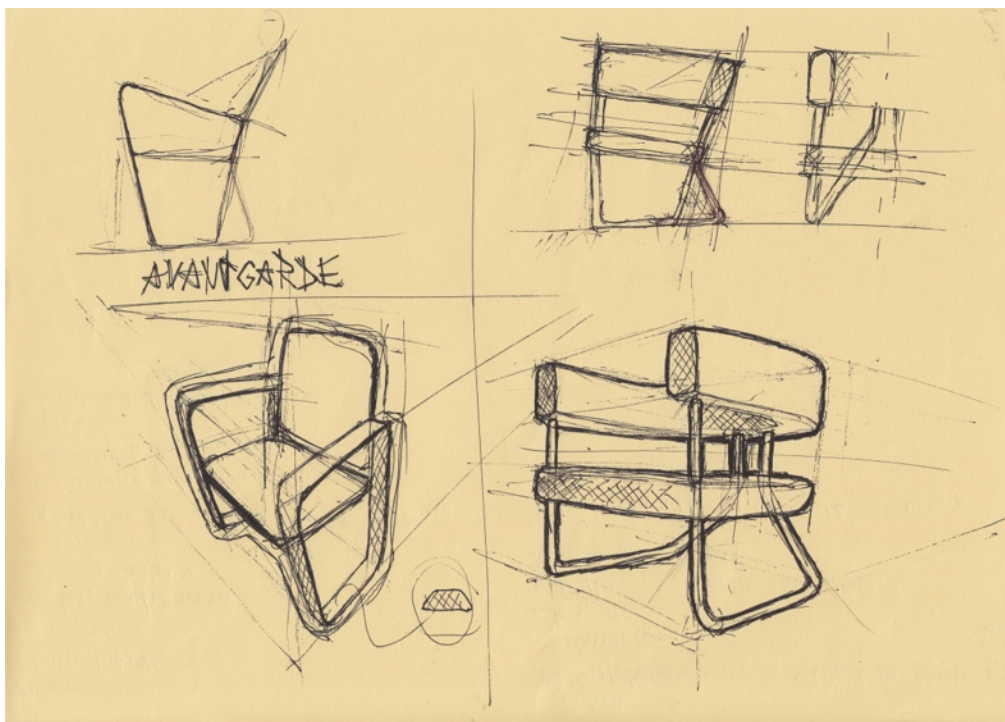
Ohýbání do tvaru U

### **Příloha 10**

Ohýbání do tvaru V

## Příloha 1

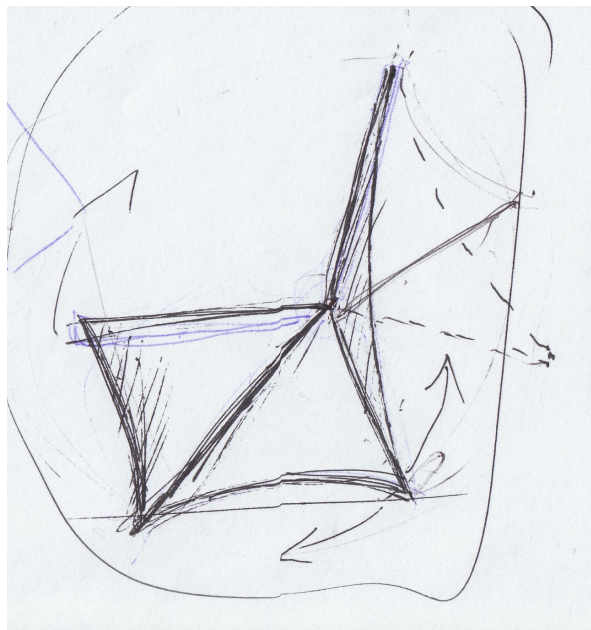
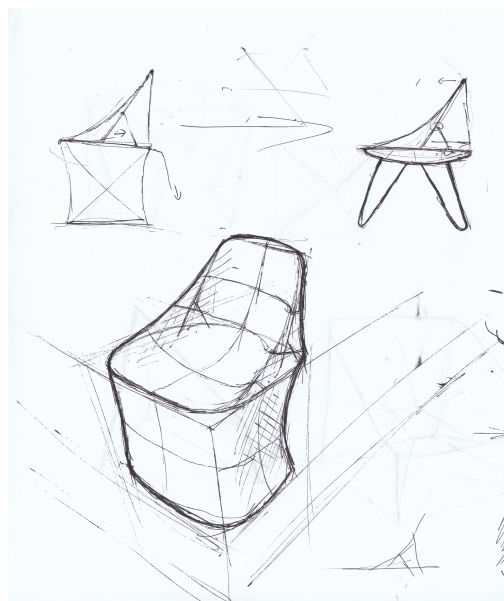
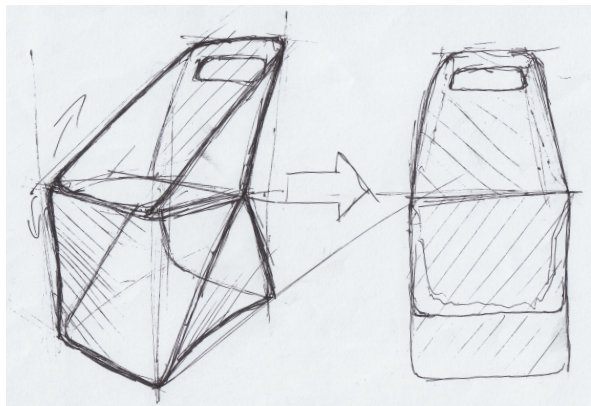
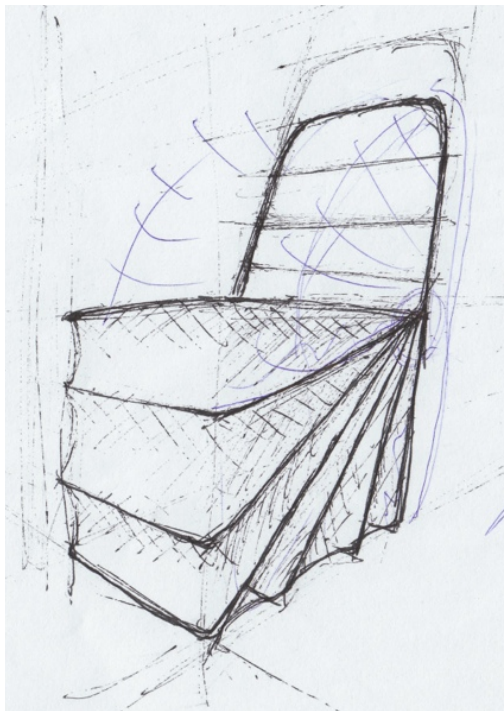
Ideové návrhy<sup>34</sup>



<sup>34</sup> Vlastní skici

## Příloha 2

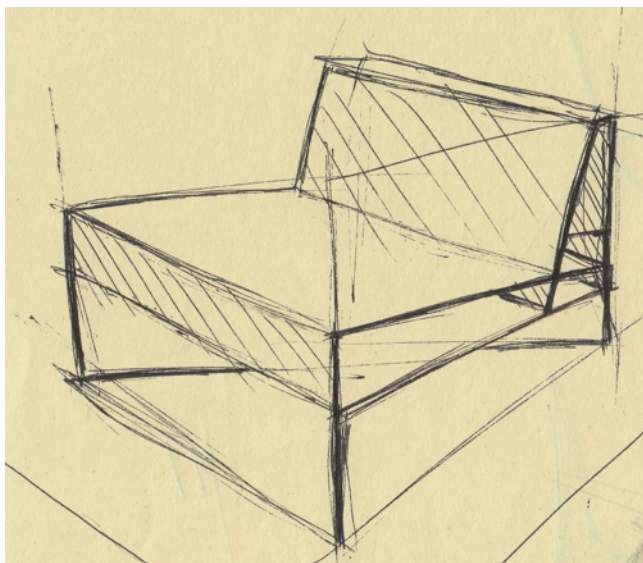
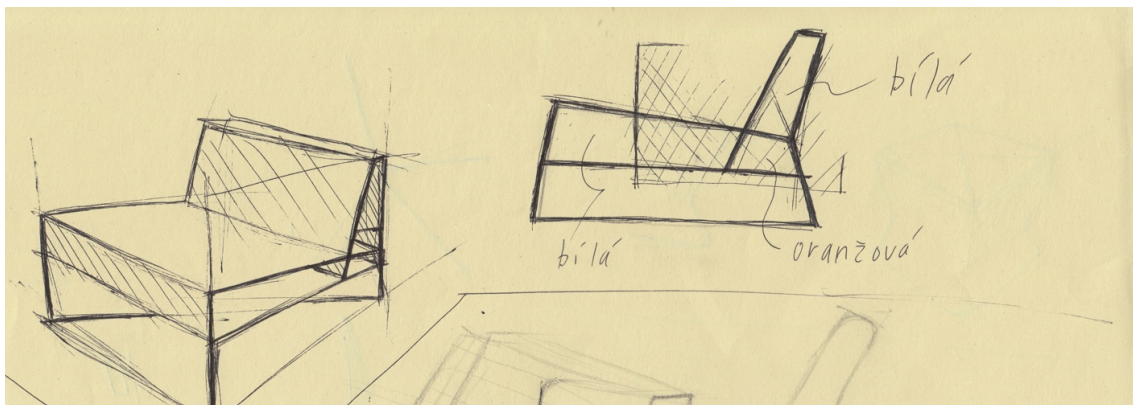
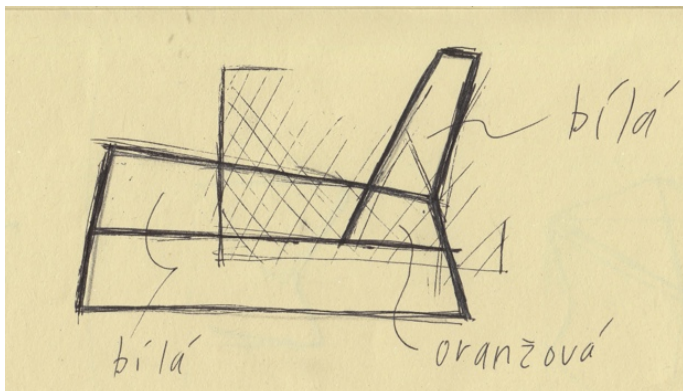
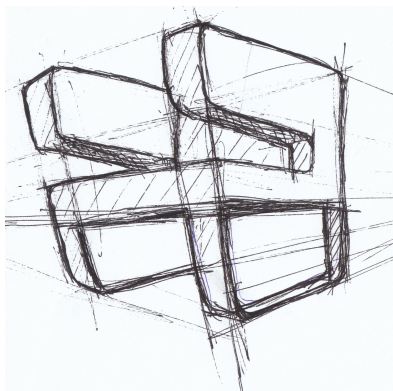
### Prvotní skici univerzální židle<sup>35</sup>



<sup>35</sup> Vlastní skici

### Příloha 3

Prvotní skici hovorového křesla<sup>36</sup>

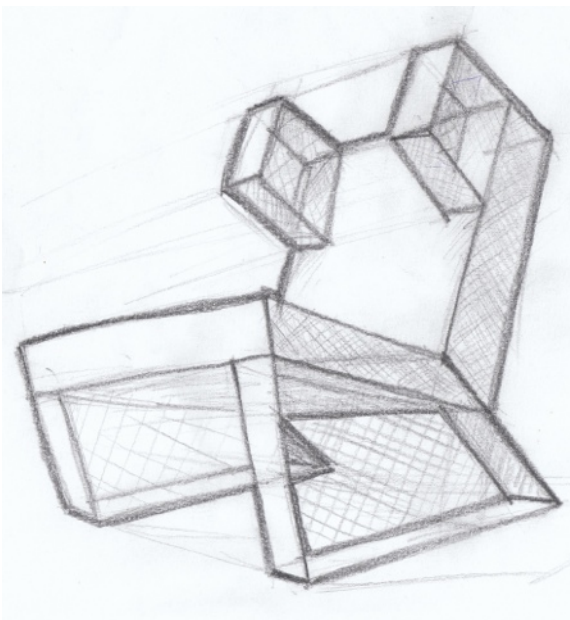
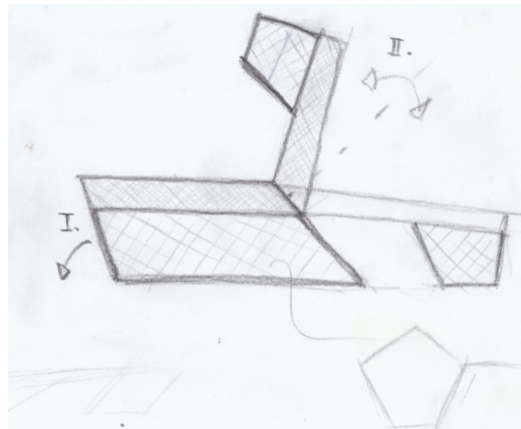
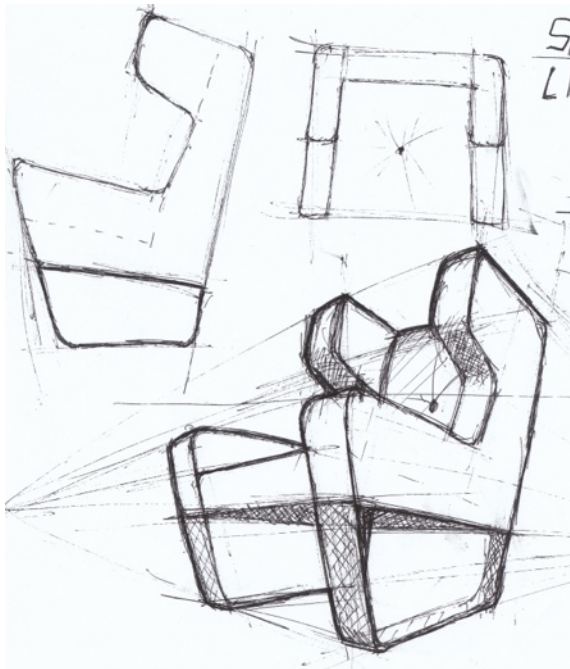


<sup>36</sup> Vlastní skici



## Příloha 4

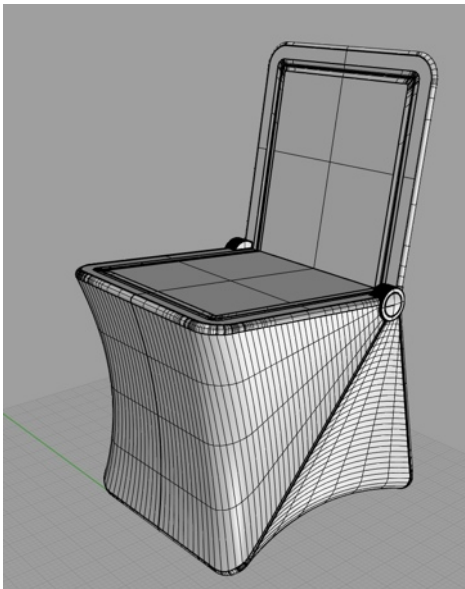
Prvotní skici odpočivného křesla<sup>37</sup>



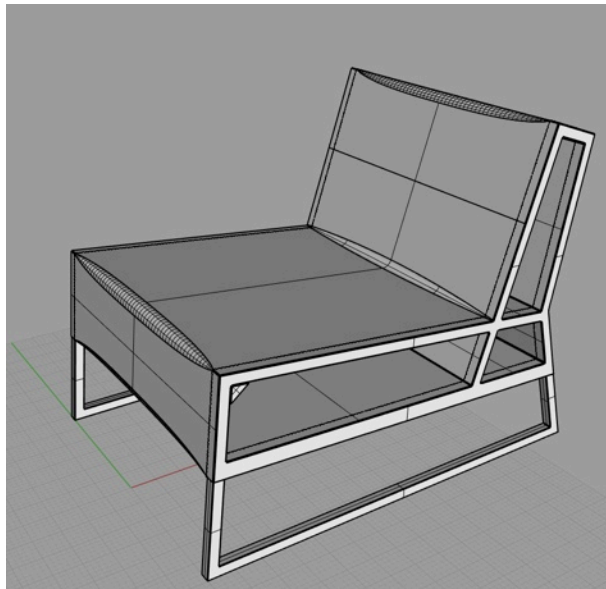
<sup>37</sup> Vlastní skici

## Příloha 5

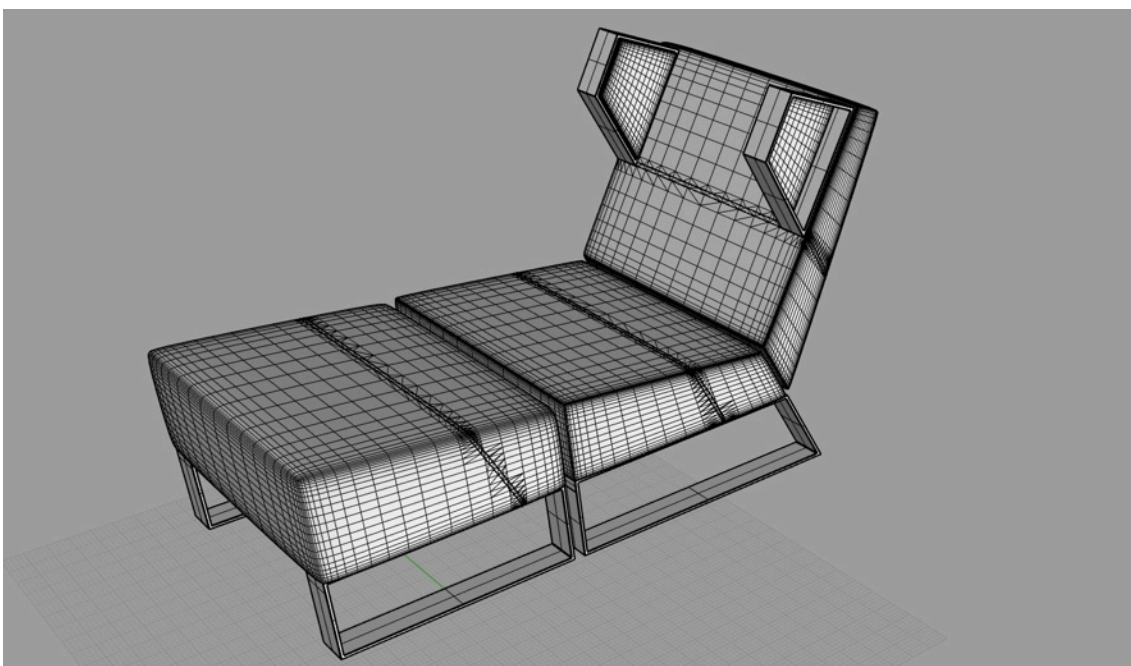
### 3D modely nábytkového setu



3D model univerzální židle <sup>38</sup>



3D model hovorového křesla <sup>39</sup>



3D model odpočivného křesla <sup>40</sup>

---

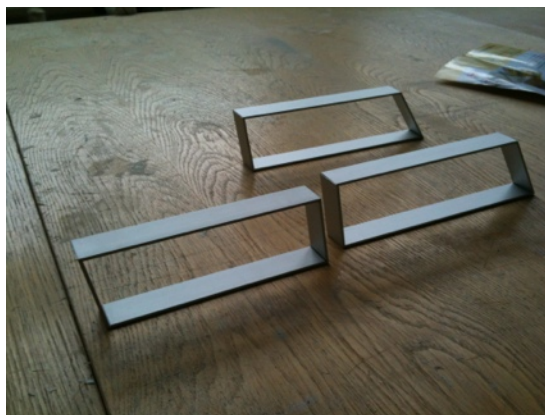
<sup>38</sup> Archiv autora

<sup>39</sup> Archiv autora

<sup>40</sup> Archiv autora

## Příloha 6

### Výroba modelů 1:4



Výroba modelu odpočivného křesla <sup>41</sup>



Výroba modelu hovorového křesla <sup>42</sup>

---

<sup>41</sup> Archiv autora

<sup>42</sup> Archiv autora

## Příloha 7

### Výroba modelu 1:1

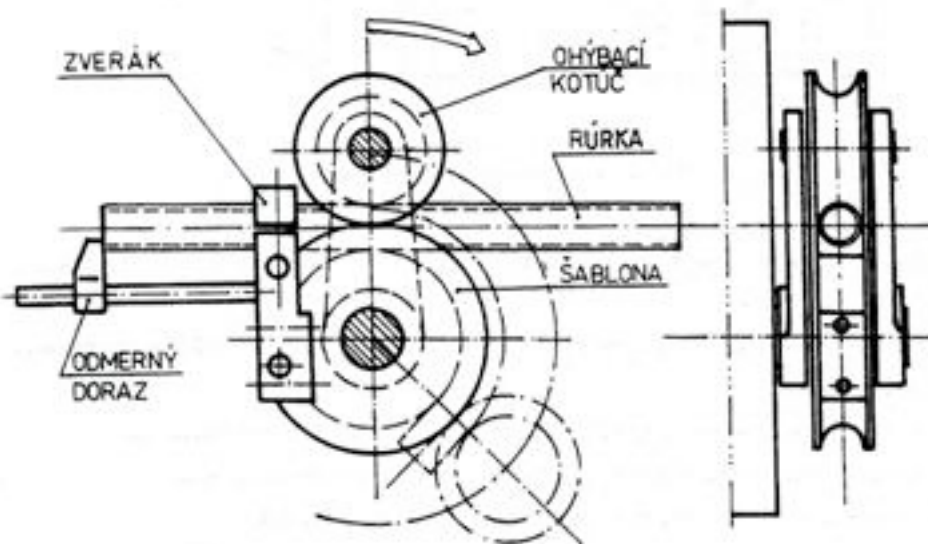


Výroba modelu univerzální židle <sup>43</sup>

<sup>43</sup>Archiv autora

## Příloha 8

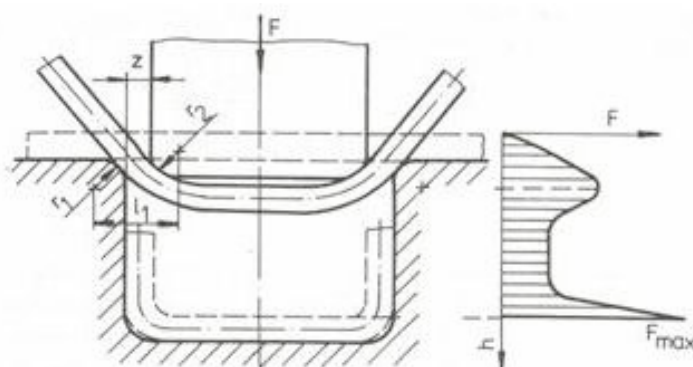
### Klasické Ohýbání trubek a profilů



Nákres technologie klasického ohýbání <sup>44</sup>

## Příloha 9

### Ohýbání do tvaru U



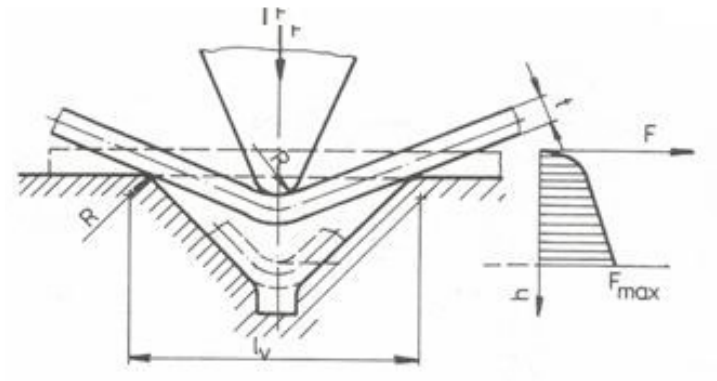
Nákres nástroje pro ohýbání do tvaru U <sup>45</sup>

<sup>44</sup> [http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta\\_tkp/sekce/07-ohybani/22.jpg](http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce/07-ohybani/22.jpg)

<sup>45</sup> [http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta\\_tkp/sekce/07-ohybani/15.jpg](http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce/07-ohybani/15.jpg)

## Příloha 10

### Ohýbání do tvaru V



Nákres nástroje pro ohýbání do tvaru V<sup>46</sup>

<sup>46</sup> [http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta\\_tkp/sekce/07-ohybani/13.jpg](http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce/07-ohybani/13.jpg)