

Design zahradního nábytku

BcA. Michal Zeman

Diplomová práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Ateliér Průmyslový design

akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: BcA. Michal Zeman
Osobní číslo: K14339
Studijní program: N8206 Výtvarná umění
Studijní obor: Multimédia a design – Průmyslový design
Forma studia: prezenční

Téma práce: Design zahradního nábytku

Zásady pro vypracování:

1. Analýza řešené problematiky
 2. Výzkumná část
 3. Počáteční kresebné variantní návrhy
 4. Vizualizace finálního designérského řešení
 5. Ergonomická studie
 6. Technická dokumentace
 7. Prototyp finálního designérského řešení ve zvoleném měřítku
 8. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující všechny etapy práce
- Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK.
Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách.
V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině a angličtině, rok obhajoby, osobní e-mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/umělecké dílo**

Seznam odborné literatury:

KULA, Daniel, Elodie TERNAUX a Quentin HIRSINGER. *Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry*. Praha: Happy Materials, c2012, 342 s. ISBN 978-80-260-0538-4.

NORMAN, Donald A. *Design pro každý den*. 1. vyd. v českém jazyce. Praha: Dokořán, 2010, 271 s. ISBN 978-80-7363-314-1.

CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. Vyd. 2. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007, 173 s. ISBN 978-80-01-03802-4.

KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009, 172 s. ISBN 978-80-86863-28-3

UHLÍŘ, Jiří. *Thonet: Porýní - Vídeň - Morava*. Vyd. 1. Olomouc: Muzeum umění, 2001, 195 s. ISBN 80-85227-45-2.

KANICKÁ, Ludvika. *Design nábytku v současném světě*. 1. vyd. Brno: ERA, 2007, 120 s. ISBN 978-80-7366-107-6.

MOHOLY-NAGY, László. *Od materiálu k architektuře*. Vyd. 1. Praha: Triáda, 2002, 261 s. ISBN 80-86138-29-1.

Vedoucí diplomové práce: **MgA. Martin Surman, ArtD.**
Ateliér Průmyslový design

Datum zadání diplomové práce: **2. prosince 2015**

Termín odevzdání diplomové práce: **13. května 2016**

Ve Zlíně dne 11. prosince 2015


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka




MgA. Martin Surman, ArtD.
vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 5.5.2016


.....
Jméno, příjmení, podpis

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá návrhem zahradního nábytku, popisuje užívané materiály a technologie pro výrobu v daném segmentu. Analyzuje trh s podobným zbožím. Dle technologických a výrobních možností jsou vytyčeny cíle pro vlastní návrh zohledňující ergonomické parametry a vysoké kvalitativní požadavky.

Klíčová slova: zahradní nábytek, dřevo, nerez ocel, odpočinek, design nábytku

ABSTRACT

The main framework of this thesis is based on the foundations of ergonomics and design science of modern outdoor and garden furniture. The main objective was to conduct a market research of similar products and provide knowledge that can be implemented into the design and management of work systems. The garden furniture design involves a wide range of concerns, including function, environment, and meaning; therefore the thesis includes detailed description of used materials and implemented technologies for the manufacturing of the final product. Based on technological and production capabilities, the design model comprises ergonomic characteristics and high quality requirements that represent my own design ideas.

Keywords: outdoor furniture, wood, stainless steel, relax, design furniture

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu práce panu MgA. Martinovi Surmanovi, ArtD. za odborné konzultace v průběhu práce, všem zúčastněným za technickou podporu při výrobě prototypu. Ale především moje poděkování patří celé mé rodině za neustálou podporu a trpělivost při studiích.

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a uvedl jsem všechnu použitou literaturu a další prameny. Též prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Čebíně, 3. 5. 2016

Michal Zeman

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 HISTORIE ZAHRADNÍHO NÁBYTKU	11
2 TECHNICKÁ ANALÝZA	13
2.1 MATERIÁLY PRO VÝROBU ZAHRADNÍHO NÁBYTKU	13
2.1.1 Nerez ocel.....	13
2.1.2 Dural.....	14
2.1.3 Ocel	15
2.1.4 Dřevo.....	16
2.1.4.1 Courbaril (Jatoba)	16
2.1.4.2 Iroko.....	18
2.1.4.3 Teak	19
2.1.4.4 ThermoWood.....	20
2.1.4.5 Dub letní	21
2.1.5 Textílie	22
2.1.6 Tahokov.....	23
2.1.7 Umělý ratan	23
2.1.8 Plast	24
2.2 POVRCHOVÉ ÚPRAVY MATERIÁLŮ	24
2.2.1 Eloxování	24
2.2.2 Práškové lakování	25
2.2.3 Olejování dřeva	26
2.3 TECHNOLOGIE VÝROBY	27
2.3.1 Svařování.....	27
2.3.1.1 Svařování plamenem.....	27
2.3.1.2 Obloukové svařování s obalenou elektrodou	28
2.3.1.3 Obloukové svařování v proudu argonu.....	28
2.3.2 Ohýbání a zakružování trubek a profilů	29
2.3.3 Řezání.....	30
2.3.4 Broušení	30
2.3.5 Vrtání.....	30
2.3.6 Lepení.....	30
2.3.7 Vstřikování plastů	31
3 ERGONOMIE	33
4 ANALÝZA TRHU	34
4.1 JÍDELNÍ ŽIDLE, KŘESÍLKA.....	34
4.2 LEHÁTKA.....	35
4.3 STOLY	36
4.4 SEDAČKY.....	38
II PRAKTICKÁ ČÁST	39
5 IDEA	40

5.1	PROCES NAVRHOVÁNÍ	40
6	FINÁLNÍ ŘEŠENÍ	49
6.1	PRVOTNÍ MODEL	49
6.2	FINÁLNÍ NÁVRH ZAHRADNÍHO NÁBYTKU	51
6.2.1	Křeslo	51
6.2.1.1	Konstrukční řešení	53
6.2.1.2	Technický výkres	56
6.2.2	Židle	57
6.2.3	Skládací židle	59
6.2.4	Stůl	60
6.2.5	Lehátko	61
	ZÁVĚR	63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	64
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	66
	SEZNAM OBRÁZKŮ	67
	SEZNAM PŘÍLOH	69

ÚVOD

Na úvod by bylo dobré vysvětlit, proč jsem si zvolil dané téma. Nábytkem se zabývám už řadu let a není tomu tak náhodou, protože tato věc vyplývá z rodinné tradice. Již můj praděd se živil prací se dřevem, jako autokarosář ještě v těch dobách, kdy měla auta karoserie ze dřeva potažené plechem. A právě tento člověk mě naučil základním dovednostem v ručním opracování dřeva, ještě když jsem byl dítě. V té době se již nábytkářského řemesla chopil můj otec, strýc a děda. I já jsem se rozhodl držet rodinné tradice a dnes již mohu pracovat na základech firmy s vlastním zázemím. Další motivací byla moje vlastní láska k přírodě a chvíl strávených venku společně s přáteli a rodinou. Tyto aspekty vedly moje vnitřní já ke zvolení tématu týkající se právě zahradního nábytku. Dalším potvrzením volby byly názory několika oslovených architektů, kteří si nechali vyrábět v naší rodinné firmě zahradní nábytek dle vlastních předloh s argumentem, že v dané cenové kategorii cca 8 – 12 tisíc korun se nenalézají na trhu výrobky potřebné kvality a designu. Pravdou je, že renomované firmy si nechají zaplatit i dvojnásobek za židli/křesílko a to se zdá už příliš i pro zákazníka, který si chce za kvalitu připlatit, zejména když vezmeme v úvahu, že zahradní nábytek jako je židle nenakupujeme po jednom kusu a po kusech hned několika. Bylo třeba se tedy při návrhu pohybovat v přiměřených cenových hladinách. Nebude se tedy jednat o nábytek v nejnižší cenové kategorii nabízený v supermarketech vyráběný v zemích, kde se měsíční mzda dělníka pohybuje kolem sta dolarů, ale o nábytek připravený k výrobě s optimalizovanými výrobními procesy s dodáním v řádu týdnů od objednávky. Ve firmě Dřevostyl se bude jednat o doplňkový sortiment nabízený zákazníkům. Jelikož se firma zabývá zakázkovou výrobou interiérů novostaveb rodinných domů a v minulosti již po produktech zahradního nábytku byla poptávka z řad zákazníků. Ovšem každý kus byl řešen na zakázku po konzultacích se zákazníkem. Firma doposud nemá žádné své vlastní produkty a tak jsem se chopil tohoto úkolu navrhnout první řadu zahradního nábytku. Při návrzích bylo potřeba dbát na vlastní výrobní technologie a taktéž na výrobní technologie spolupracujících firem. V tomto ohledu nebyly navázány žádné nové spolupráce a je tedy třeba se držet ověřených partnerů firmy.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE ZAHRADNÍHO NÁBYTKU

Historie tohoto odvětví se nedá jednoznačně definovat, ale víme, že již v dobách starého Řecka a Říma se užívalo k sezení kamenných lavic a podobných prvků, nebo dobře situovaných kamenů vhodných k posezení venku. Nejde ale mluvit o kategorii zahradního nábytku, jak ho známe dnes, ale jednalo se spíše o něco jako městský mobiliář sloužící veřejnosti na náměstích a v zahradách.

Ve středověku bylo zase užíváno proutěných a zděných lavic a tarasů vyplněných zeminou a osetých rostlinami, bylinkami a trávničkem, které jsou často vidět na tapiseriích a obrazech, z té doby. Tyto prvky sloužili k posezení přímo mezi rostlinami pro potěšení všech smyslů člověka. Ovšem i zde nelze mluvit o zahradním nábytku.

Z dochovaných kreseb a maleb bylo po dlouhá staletí pro posezení na zahradě, nebo například na zámecké terase užíváno nábytku interiérového přesunutého pro tyto potřeby ven (podrobnou historií sedacího nábytku jsem se již zabýval v bakalářské práci)

Potřeba speciálního nábytku do exteriéru vznikla až v 19. století, kdy vznikají nové občanské prostory jako parky a zahrady, a s tím i nové požadavky na sezení venku. Trend pobytu venku na zahradách se šířil velmi rychle. A tak v té době vznikají první kusy novodobého zahradního nábytku velmi zdobného a tvarově inspirovaného právě v přírodě. Jako materiál je často používána litina, jež umožňuje vyvedení nejrůznějších přírodních vzorů, motivů a umožňuje díky své pevnosti tvořit velmi subtilní konstrukce, po opatření nátěrem odolává povětrnostním vlivům.

Nově vzniklý segment zahradního nábytku se do dnešní doby vyvinul v celé odvětví zahrnujících mnoho prvků určených pro zpříjemnění pobytu venku na zahradě, a dnes si již můžeme vybírat z velmi široké nabídky dostupné na trhu. Na výběr je i nepřeberné množství používaných materiálů a mnoho materiálů i vzniklo přímo k tomuto účelu, příkladem za všechny je umělý ratan nahrazující tradiční materiál právě proto, aby mohl být intenzivně užíván v exteriéru. [1] [2] [3]



Obr. 1. Stručný náhled historie zahradního nábytku

2 TECHNICKÁ ANALÝZA

Tato část zkoumá zahradní nábytek z hlediska materiálového a výrobního. Popisuje jednotlivé materiály používané při výrobě a jejich možnou povrchovou úpravu. Dále se zabývá výrobními procesy nejčastěji používané při samotné výrobě.

2.1 Materiály pro výrobu zahradního nábytku

2.1.1 Nerez ocel

Nerez ocel je materiál, který byl objeven v roce 1912 britským metalurgem jménem Harry Brearly, který se zabýval vývojem slitiny pro výrobu sudů na střelný prach. Tento objev je přiřazován právě jemu, i když bylo známo, že příměs chrómu zvyšuje odolnost proti korozi již od počátku 19. století. Byl to ale právě on a jeho společníci, kteří si nechali tento objev patentovat a rozběhli výrobu. Od té doby ale uplynulo již více než sto let, a dnes je na trhu nepřeberné množství druhů nerezových, nebo chceme-li korozivzdorných ocelí. Totiž termín nerezová ocel může být zavádějící a může vyvolávat dojem, že tyto druhy oceli nikdy nerezaví, ale není tomu úplně tak. Je dobré si vysvětlit proč je nerezová ocel nerezová. Příčinou odolnosti vůči korozi je přítomnost minimálně 10,5% chrómu, který reaguje s kyslíkem obsaženým v atmosféře a vytváří na povrchu tenkou ochrannou vrstvu tvořenou oxidem chrómu. Tato vrstva oxidů chrómu je jakýmsi ochranným štítem chránící ocel před korozi. Může se stát, že tato vrstva, bude působením některých chemických částic narušena může vzniknout koroze. Jako jeden z příkladů lze uvést působení slané vody nebo nedostatek kyslíku pro tvoření ochranné vrstvy. Jak již bylo řečeno nerez ocelí je spousta druhů a lze je dělit do několika kategorií. Zde je popis nejpoužívanějšího typu AISI 304 (1.4301). Hovorově se také nazývá „potravinářská“ má nízký obsah uhlíku a dobře se svařuje. Vyniká též dobrou tažností za studena, a proto se dobře ohýbá a ohraňuje. Dá se dobře leštit a je odolná teplotám 300-350°C. Je odolná vůči vodě a vodním parám, jedlým kyselinám a slabým organickým a anorganickým kyselinám. Trochu hůře se obrábí, ale za použití správných a ostrých nástrojů se obrábět dá. Odolává povětrnostním vlivům. Tato ocel má velmi široké použití. Používá se potravinářském průmyslu, chemickém průmyslu, mlékárenském průmyslu, pivovarnickém průmyslu, v kosmetickém a farmaceutickém průmyslu. Používá se též v architektuře, designu a pro výrobu zařízení domácnosti a dalších. Tato ocel je tedy též vhodná pro výrobu zahradního nábytku, ovšem pro minimalizování možnosti koroze,

například v agresivních přímořských podmínkách je vhodnější použít slitiny s označením L např. AISI 304L nebo ještě lépe AISI 316L, které mají extrémně nízký obsah uhlíku, jsou tak lépe odolné vůči mezikrystalové korozi. Při navrhování s nerez oceli je nutné znát jednotlivé druhy a normované typy ocelí a určit vždy tu správnou s ohledem na daný návrh a výrobní technologie, kterými se výrobek bude vyrábět, ne každá může být vhodná. Ocel s označením AISI 303 je například vhodná pro opracování na CNC strojích a byla zde přidáním síry zvýšena obrobitelnost, ale je tím lehce oslabena korozivzdornost. Takže každé pro má své proti, vylepšením jedné vlastnosti se povětšinou sníží hodnota jiné vlastnosti.

[4] [5]



Obr. 2. Polotovary z nerez oceli

Zdroj: <http://hobbybydleni.cz>

2.1.2 Dural

Dural je slitinou hliníku, mědi a přísadami hořčíku a manganu, čistý hliník nemá totiž potřebné mechanické vlastnosti (je příliš měkký). Díky přísadám však vzniká materiál, který je jen o něco málo těžší než hliník ale naproti tomu je několikanásobně pevnější a tvrdší. Pevnost a tvrdost hliníku se zvyšuje podobně jakou u ocelí tepelným opracováním a zušlechťováním. Dural se snadno obrábí a je chemicky odolný. Hliník je jednou z nejvíce zastou-

pených prvku v zemské kůře a nejčastěji se vyskytuje v podobě rudy Bauxit. Ovšem jeho průmyslová výroba patřila ještě do nedávna k velmi obtížným procesům. To se ale vyřešilo zvládnutím průmyslové elektrolýzy a dnešní produkce dosahuje hodnoty několika set tun. A hliník potažmo jeho slitiny v podobě duralu jsou hojně využívány pro jeho dobré vlastností v předmětech denního užívání jako například alobal, hliníkové nádoby, výroba drobných mincí, nalézá ale také uplatnění v podobě různých profilů užívaných jak v průmyslu, tak ve stavebnictví, letectví, automobilovém průmyslu a jiných oborech. Stejně jako oceli je duralu nepřehledné množství druhů (typů slitin) nejběžněji dostupným je slitina s označením EN AW-6060, ze které se vyrábí většina hutního materiálu v podobě profilů, jechlů, trubek, tyčí, plechů apod. Dural se v konstrukci používá zejména tam, kde potřebujeme dosáhnout nízké hmotnosti a současně vysoké pevnosti. V souvislosti s touto prací, má též význam ve výrobě zahradního nábytku, kde se hojně používá. [6] [7]



Obr. 3. Profily z hliníkové slitiny

Zdroj: http://proal.eu/wp-content/uploads/profily_02.png

2.1.3 Ocel

Ocel je slitina železa, uhlíku a dalších prvků označovaných jako legury. O oceli hovoříme tehdy, když je procento uhlíku pod hodnotou 2,14%. A vše, nad tuto hodnotu je považováno za litiny. Ocel je základním stavebním prvkem mnoha odvětví průmyslu a je to nejčastěji používaný kovový materiál. Vlastnosti oceli, se dají ovlivnit legováním, což znamená

přidání dalších chemických prvků nejčastěji Molybden, mangan, nikl, chrom, vanad a křemík. Podle obsahu přidaných látek se dají oceli rozdělit ještě na nízkolegované (do 4% jiných kovů) a vysokolegované (nad 4% jiných kovů). Do kategorie vysoko legovaných ocelí se zařazují i korozivzdorné (nerezové) oceli. V současné době je vyráběno asi 2500 druhů ocelí. Vše je možné nalézt v normách ČSN, DIN a jiných. Dle tříd pak rozdělujeme oceli od třídy 10 do třídy 19. [7]

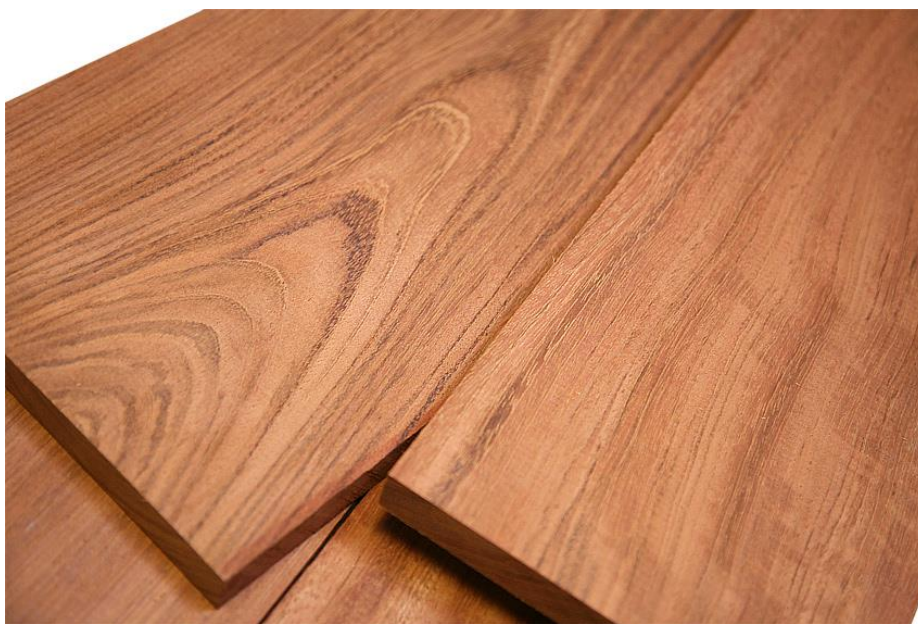
2.1.4 Dřevo

Dřevo a materiály na jeho bázi jsou přírodním konstrukčním materiálem, jež mají díky svým vynikajícím mechanickým vlastnostem velmi široké uplatnění v celé řadě oborů. Ovšem vzhledem ke své chemické skladbě a anatomické struktuře je trvanlivost dřeva do jisté míry omezená. Dřevo je předurčeno ke zkáze vlivem celé řady biotických škůdců (plísňe, houby, hmyz...) a abiotických činitelů (povětrnost, voda atd.). Přirozená trvanlivost dřevin je definována v evropské normě EN 350. Zkušební metody trvanlivosti se pak provádějí dle EN 252 v případě třídy ohrožení 4. což je dřevo v exteriéru v přímém kontaktu se zemí, a nebo dle EN 330 kde se jedná o zkušební metodu pro dřevo v třídě ohrožení 3. což je exteriér bez kontaktu se zemí. Tato zkušební metoda se nazývá Polní zkouška a jedná se o sledování vzorků v reálném prostředí a čase což je velmi zdlouhavé a probíhá to i více než 10 let (záleží na trvanlivosti dané dřeviny) na druhou stranu nám to dává užitečné poznatky nenahraditelné žádnou jinou metodou. Má to ale i své nevýhody v podobě rozdílných podmínek daných zkušebními místy a tak se výsledky mohou mírně lišit a to nejen v tomto důsledku ale i v důsledku posuzování vizuálních výsledků zkoušky různými posuzovateli. Na základě zkušeností bylo níže vybráno a popsáno několik druhů dřev vhodných k výrobě zahradního nábytku. [8]

2.1.4.1 *Courbaril (Jatoba)*

Courbaril je botanický název pro strom vyskytující se v tropické jižní a střední Americe s nejvyšším výskytem v amazonské pánvi. Jedná se o tyto země výskytu: Bolívie, Peru, Guayana, Panama, Mexiko, Venezuela, Kolumbie, Surinam, a Některé karibské ostrovy. Roste v dobře propustných písčitých půdách. Jeho jádrové dřevo je oranžové až červenohnědé někdy s tóny do fialova a má tmavé žilkování o velikosti žilek cca 1cm. Běl šedo-ohnědé barvy a je široká 6 až 12cm. Dřevo má fládrovanou texturu v tangenciálním řezu a v

řezu radiálním je více vidět žilkování, je hedvábně lesklá a velmi dekorativní. Dřevo z tohoto stromu se u nás prodává pod názvem Jatoba, ale můžeme se setkat i s jiným názvoslovím jako například Locust užívaným především v USA což může být zavádějící, protože se jedná spíše o skupinový název pro vícero dřevin jako například akát a dřezovec, proto pod tímto názvem může kolísat kvalita a vlastnosti dřeva. Courbaril (Jatoba) se používá jako konstrukční materiál, podlahové parkety, na interiérové a exteriérové obklady a dřevěné fasády, zahradní nábytek, dále se z ní vyrábějí lodní konstrukce, hudební nástroje a též má využití jako dýha na intarzie. Trvanlivost dřeva je velmi vysoká a spadá do první kategorie odolnosti, je odolná vůči povětrnostním vlivům též je odolné proti plísním houbám a hmyzu. Odolnost proti termitů se dá klasifikovat jako střední. Dřevo je velmi tvrdé cca 2x tvrdší nežli dub a jeho objemová hmotnost je cca 950 kg/m³ při vlhkosti 12%, navzdory tomu se velmi dobře řeže ovšem pro jeho opracování se musí používat velmi ostré nástroje z tvrdých kovů (slnutých karbidů apod.) Sušení řeziva musí probíhat velmi pomalu, protože je zde riziko tvorby trhlin. [9] [10]



Obr. 4. Courbaril (Jatoba), řezivo

Zdroj:http://www.woodworkerssource.com/mm5/graphics/woods_stacks_scans/closer/Jatoba_3.jpg

2.1.4.2 Iroko

Iroko se vyskytuje v západní východní a střední Africe ve státech jako Libérie, Kamerun, Nigérie, Kongo, Uganda, Mozambik, Togo, nejčastěji v nížinných tropických lesích. Jedná se světlomilnou dřevinu proto nejvzrostlejší a nejkvalitnější kusy se vyskytují na okrajích lesních holin. Dřevo má z počátku šedožlutou až světlehnědou barvu, později však může ztmavnout do zlatě až olivově hnědého odstínu. Textura je fládovaná na tangenciálním řezu a pruhovaná na radiálním řezu. Povrch je lesklý a dekorativní. Iroko bývá často zaměňováno za Teak jako náhradní levnější varianta stejně tak se jedná o dobrou náhradu dubu, je to kvalitní stavební dřevo pro venkovní použití kde jsou vyšší nároky na pevnost. Má vysoký obsah olejnatých pryskyřic a proto je velmi odolné vůči vodě, plísním, hnilobě a hmyzu. Nelze ho impregnovat, ale vydrží například déle nežli borovice napuštěná kreosotem což je prostředek na bázi uhelného dehtu u nás známého k ochraně železničních pražců. Opracování Iroka vyžaduje kvalitní a dostatečně silné pohonné jednotky obráběcích strojů a velmi ostré nástroje, které se ale i tak rychle otupují. V iroku se totiž vyskytují tzv. „irokokameny“ což jsou velmi tvrdé nažloutlé usazeniny v podobě shluků nebo hnízd usazenin uhličitane vápníku a organických látek, jejichž lokace v kmeni bývá často blízko dřene a spíše ve dřevě starších stromů. Stává se tak že tyto „kameny“ lámou zuby obráběcích nástrojů. Dřevo se používá na stavbu lodí, mostů, na výrobu průmyslových podlah na vozech vagonů a nákladních automobilů. Objemová hmotnost iroka je cca 600 – 850 kg/m³ [9] [10]



Obr. 5. Iroko detail

Zdroj: http://www.woodworkerssource.com/mm5/graphics/category_species/iroko.jpg

2.1.4.3 Teak

Teak se vyskytuje v jižní a jihovýchodní Asii, Indonésii, Indii, ale také na Barmě v Thajsku na Laosu v Kamerunu, Togu, Nigérii, Malajsii, Hondurasu. Brazílii. Roste především v monzunových opadavých a poloopadavých lesích v polohách od 400 – 800 nad mořem ale není výjimkou jej nalézt jednotlivě v polohách i kolem 1400 m nad mořem. Pěstuje se též i na plantážích avšak dřevo z plantáží nedosahuje až tak dobré trvanlivosti. Barva dřeva je žlutohnědá až zlatožlutá, na světle se pak mění až na tmavě hnědou. V teaku se vyskytuje tmavé hnědočerné žilkování cca 2 až 8 mm. Běl je bělavá až šedá a je široká 1 až 3 cm. Teak je v současné době jednou z nejcennějších a nejlepších dřevin celosvětově, jeho unikátnost tkví ve spojení všech dobrých požadovaných vlastností dřeva. Má velmi dobrou trvanlivost na povětrnosti což lze přiřadit k vysokému obsahu olejnatých pryskyřic. To způsobuje i to, že je dřevo na dotek mastné a to dokonce natolik, že kovové spojovací prvky jako hřebíky atd. v něm nerezaví. Mezi další jeho pozitivní vlastnosti patří i absolutní imunita vůči plísním, hmyzu a hnilobě. Snese i působení 10-20% kyseliny sírové a 5% kyseliny solné bez výrazných změn. Také velmi málo bobtná i sesychá, a proto je vhodný ke stavbě lodí a stavební dílce s vysokými nároky na stálost tvaru. V současnosti je však hojně spojován se zahradním nábytkem jako stoly, křesla, židle ale také se zahradní architekturou jako například různé přemostění jezírek apod. Opracování teaku však vyžaduje kvalitní a ostré nástroje. Povrch dřeva se udržuje speciálními přípravky na olejové nebo vodní bázi ale pouze pro zachování původní barvy, při neudržování dostane stříbrošedou patinu ovšem jeho odolnost je zachována i bez udržování. Odvrácenou stránkou teakového dřeva jsou obchodní praktiky s ním spojené. Teak má velice dobrou pověst kvality, ještě z dob kdy ho bylo dostatek a těžily se i velmi staré stromy 50 – 80 let. Ovšem takto kvalitní a vyzrálé teakové dřevo je již dnes pro výrobu zahradního nábytku cenově nedostupné, protože je velice drahé. Dnes se již na trh spíše dostává dřevo menší kvality vypěstované na plantážích se stářím od 10 do 40 let. I tak cena 1m³ vždy přesahuje 150 000 korun českých a to je opravdu hodně a pořád stoupá, protože poptávka převyšuje nabídku. Zákazník má tedy v povědomí Teak = kvalita, ale na trh se dostávají i produkty z nekvalitního teakového dřeva s částí běle která je zamaskovaná barevným olejováním a nebo je možné najít i kusy nábytku z označením barva Teak, ale přitom je vyrobeno z neznámé exotické dřeviny dobarvené do podoby teaku ovšem cena je vysoká atd. Je tedy potřeba dát si pozor na prakti-

ky obchodníků protože dnes již není teak jako teak. Nábytek z opravdového teaku začíná cenově někde kolem 15 000 korun českých za křesílko potažmo židli. [9] [10]



Obr. 6. Textura dřeva Teaku

Zdroj: <http://www.wood-database.com/wp-content/uploads/teak1.jpg>

2.1.4.4 ThermoWood

ThermoWood je obchodní název, značka pod kterou se skrývá finská technologie úpravy dřeva teplem. Jedná se o vylepšení některých vlastností dřeva a to především trvanlivosti a odolnosti proti houbám, hnilobě a dřevokaznému hmyzu. Tento materiál vzniká tepelnou úpravou, která se dá provést ve dvou stupních a to Thermo – S pro interiérové použití kde se dřevo vystavuje teplotám okolo 190°C nebo Thermo – D pro použití dřeva v exteriéru, kde je teplota během úpravy ještě vyšší a to kolem 212 stupňů celsia, oba tyto procesy trvají od 2 do 4 hodin. Nespornou výhodou této úpravy dřeva vylepšení rozměrové a tvarové stability, jež je velmi značné oproti stejnému dřevu neupravenému a to až o 90%. To je dosaženo sníženou nasákavostí dřeva po úpravě až o 50% oproti normálu. Dochází zde i ke zlepšení tepelně izolačních vlastností a ke snížení tepelné vodivosti zhruba o čtvrtinu, čímž se dřevo stává vhodnější pro pochozí a sedací plochy zejména v létě při styku s kůží tolik nepálí jako dřevo neupravené. Po aplikaci tepelné úpravy dřevo ztmavne a dostane tmavě

medovou barvu. Nejčastěji upravovanou dřevinou je borovice a v nabídce se dají nalézt i jiné dřeviny jako je smrk a jasan. A právě jasan je z ohledu pevnosti a odolnosti vhodnější pro použití na zahradní nábytek, protože tepelnou úpravou klesá objemová hmotnost, a u dřevin jako je smrk a borovice je možno lehce udělat vryp nehtem, což je nežádoucí hlavně z hlediska estetického kdy dochází k rychlému opotřebení povrchu. Nutno podotknout, že nabyté vlastnosti získané tepelnou úpravou si materiál udržuje po celou dobu jeho životnosti, která je stanovena na nejméně 30 let bez jakéhokoliv udržování. Samozřejmě nelze očekávat barevnou stálost a tak dřevo vystavené UV záření a povětrnosti dostane stříbřitě šedou patinu, která již dále barvu nemění. Využití tohoto produktu tedy nalézá využití zejména v podobě obkladů fasád a terasových prken. [11]



Obr. 7. Thermowood borovice

Zdroj: <http://kavirara.com/en/wp-content/uploads/2015/01/Thermowood-D4-Pine.jpg?eda054>

2.1.4.5 Dub letní

Dub letní se vyskytuje v Evropě, ale jeho výskyt může sahát až do Malé Asie. Zajímavé je že navzdory rozšíření celou Evropou jej nenajdeme třeba ve Finsku nebo v téměř celém Španělsku vyjma severní části. Roste převážně ve smíšených listnatých lesích ale také na loukách a v parcích. Dub je jeden z našich nejdůležitějších listnatých druhů dřeva. Dřevo je světle hnědé až nažloutle hnědé a působením světla tmavne. Textura dubového dřeva je

velmi dekorativní a lze si vybírat mezi rovnoletou nebo fládrouvanou texturou. Dub je již od pradávna symbolem síly a dlouhověkosti a to nejen jako dřevo z něj ale i jako dřevina se dub dožívá úctyhodného věku, na našem území je nejstarší exemplář starý přibližně 1000let. Dřevo dubu je velmi tvrdé pevné a trvanlivé a dobře snáší vlivy povětrnosti. U nás je hojně využíván v dýhárenství a pro výrobu nábytku, typickým je využití dubu jako materiálu na sudy ale používá se i jako konstrukční či palivové dřevo. Objemová hmotnost se pohybuje kolem 700kg/m^3 , ale může se v závislosti na šíři letokruhů vyšplhat i k hodnotě přes 900kg/m^3 . [9] [12]



Obr. 8. Dub textura

Zdroj: http://www.princparket.cz/var/plain_site/storage/images/media/images/dub-classic/1247-1-cze-CZ/dub-classic_producttexturedetail.jpg

2.1.5 Textilie

Jedním z velmi důležitých materiálů v oblasti zahradního nábytku jsou textilie. Toto odvětví se velmi rychle rozvíjí a trh zaplavují výrobky, jejichž sedací a lehací plochy jsou vyvedeny ve speciálních k tomu vyvinutých technických textiliích. Jsou to bezúdržbové, velmi lehké, omyvatelné, po namočení rychle vysychají a jsou odolné proti roztržení a UV záření. Jednou z takových je i textilie Batyline od výrobce Ferrari Précontraint®. V oblasti zahradního nábytku se však nejedná jen o textilie nahrazující těžké nosné konstrukce, ale i využití textilií doplňkových v podobě hojně využívaných podsedáků, polstrů, polštářů

apod. Zde je dobré vždy volit tkaninu určenou k venkovnímu použití, technologicky navrženou tak by odpuzovala vodu, nečistoty a přitom byla dostatečně prodyšná a zabraňovala tak nepříjemnému pocení. Jako příklad lze uvést firmu Sunbrella zabývající se výrobou textilií určených pro použití venku, v jejich nabídce můžeme nalézt i vysoce odolné textilie pro použití na lodích. [13]

2.1.6 Tahokov

Tahokov je mřížovina, vyrobena bezodpadovou technologií tak, že se vždy do plného plechu prosekne speciálním nožem řada otvorů a po zvednutí nože se proseknutý plech natáhne. V dalším kroku se pak nůž posune pod úhlem oka a celý proces se opakuje, tzn. že oka tahokovu jsou vždy v řadách přesazené (na přeskáčku). Tahokov se vyrábí nejčastěji z oceli nebo slitin hliníku. Vzniká tak tkanina, která má vynikající vlastnosti jako je pevnost v tahu, je do značné míry bezúdržbová a dá se tvarovat. Zpravidla se navažuje na nosný rám z profilů a dále se upravuje práškovým lakováním. Jedním z výrazných producentů je německá firma MWH zabývající se výrobou zahradního nábytku již od roku 1960. [14]



Obr. 9. Tahokov, různé druhy

Zdroj: <http://www.levny-tahokov.cz/images/galleryimages/tahokov-druhy-oka-big.jpg>

2.1.7 Umělý ratan

Umělý ratan byl vyvinut speciálně za účelem výroby zahradního nábytku a produkce z něho je dnes velmi rozšířena. Vypadá velice podobně jako ratan přírodní, ale je vyroben z vysoce odolných polyetylenových vláken, a na rozdíl od přírodního ratanu má velmi mnoho výhod. Tou největší je právě jeho odolnost vůči povětrnostním vlivům, pružnost, pevnost a snadná čistitelnost (lze opláchnout tekoucí vodou) navíc je plně recyklovatelný. Z umělého ratanu se vyrábí především sedací a lehací zahradní nábytek jako křesla, sedačky, lehátka apod. nosné konstrukce pro výplet ratanem jsou pak tvořeny ze svařovaných ocelových nebo duralových profilů a trubek opatřených ochranným práškovým lakem. Což z něj dělá

pevný a současně lehký nábytek. Ovšem z logistických důvodů bývá velmi často skládán z více kusů, aby se vešly v balení do co nejmenší krabice, což může ovlivnit jeho celkovou pevnost a odolnost vůči korozi. Důvodem ovlivnění odolnosti vůči korozi je, že v místě spojů se při kompletaci může narušit ochranný lak. Tato skutečnost dává možnost korozi projevit se mnohem dříve nežli u konstrukcí svařovaných v celku. Nejlepší volbou je dura-lová konstrukce svařená jako jeden kus opletená kvalitním vláknem s certifikátem. Necertifikované ratanové vlákna mohou vlivem UV záření na slunci zkřehnout a popraskat. [15]

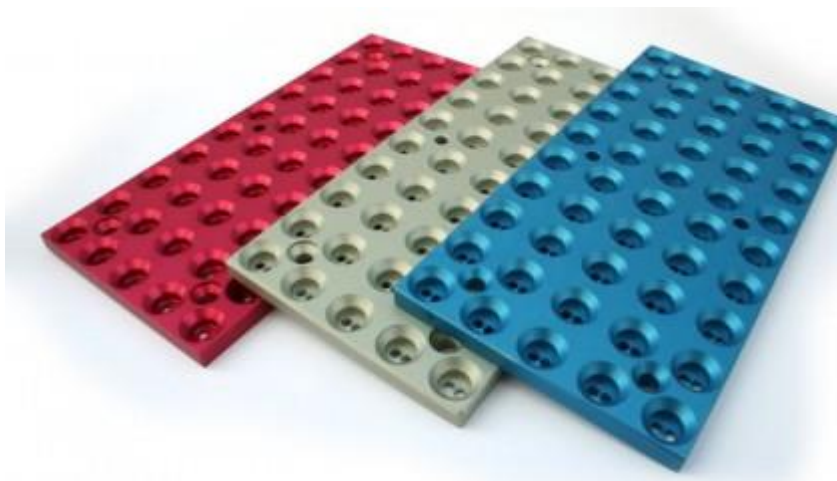
2.1.8 Plast

Plastový nábytek, se vyrábí převážně z polypropylenu modifikovaného přísadami jako UV filtry pro větší stálobarevnost na slunci, ale také je zvyšována jeho pevnost, například přidáním skleněných vláken. Takto modifikovaný materiál je pak vysoce odolný vůči povětrnostním vlivům a velmi snadno se udržuje. Zahradní nábytek z plastu povětšinou spadá do nejnižší cenové kategorie. Vlivem šetřivých výrobců ubírajících sílu materiálu, nebo výběrem levnějšího typu materiálu, nemá nábytek z plastu dobrou pověst, co se pevnosti týče. To ale neznamená, že na trhu není plastový nábytek s dobrým poměrem ceny a kvality, nabízející zákazníkovi všechny výhody tohoto materiálu. [16]

2.2 Povrchové úpravy materiálů

2.2.1 Eloxování

Eloxování je druh povrchové úpravy hliníku a jeho slitin. Spočívá v řízeném elektrolytickém procesu při kterém se na povrchu výrobku vytvoří ochranná vrstva oxidu hliníku, která již dále neoxiduje a chrání tak produkt před vnějšími vlivy. Vzniklý povlak v různých tloušťkách cca 0,35 až 160 mikrometrů je velmi tvrdý a má vysokou otěruvzdornost. Zvyšuje tak celkovou životnost výrobků. Eloxace má význam nejen ochranného charakteru ale i estetický. Povrch se stane sametově hebký a zamatový. Další výhodou je, že se dá provést i barevné eloxování a docílit tak změnu barvy povrchu při zachování odolnosti což je tomhle ohledu výhodné. Barevná škála eloxovaných povrchu je široká od různých odstínů šedé a zlatavé až k sytým barvám jako oranžová, červená, modrá atd. [17]



Obr. 10. Barevně eloxované díly

Zdroj: http://files.eloxovani-hliniku.cz/system_preview

2.2.2 Práškové lakování

Práškové lakování je jednou z nejčastějších metod upravování kovových výrobků. Jedná se o jednovrstvý nános práškového laku na připravený podklad metodou elektrostatického stříkání, kdy je nabytý prášek společně se vzduchem tlačěn do stříkací pistole, a ten se přichytává na uzemněný výrobek. Po nanesení vrstvy na výrobek je třeba celý proces dokončit vypálením v peci, kde se práškový lak zahřátím roztaví a přilne k výrobku, za působení teploty v rozmezí 140 – 220 °C dojde k chemické reakci zvané zesíťování. Doba pobytu v peci je závislá na použitém druhu barvy nejdéle však cca 30 minut. Po vychladnutí je výrobek hotový a je možné jej hned expedovat nebo postoupit další kroky výroby. Rychlost celého procesu a výsledná kvalita laku, mající vynikající odolnost proti otěru a povětrnosti jsou nesporné výhody. Práškové lakování je velmi hojně využíváno ve všech odvětvích průmyslu. Jelikož se nepoužívají žádná rozpouštědla, které by mohli unikat do ovzduší a lakovací prášek je možno recyklovat, můžeme říci, že se jedná o lakování šetrné k životnímu prostředí. Limitující jsou snad jen rozměry výrobku, který se musí vměstnat do lakovací linky a pece. Nelze tedy lakovat nadrozměrné díly v řádech desítek metrů. [18]



Obr. 11. Proces práškového lakování

Zdroj: <http://www.hs-tech.cz/files/14b47c432b4b83880a695dcf79f18ed5.jpg>

2.2.3 Olejování dřeva

Oleje jsou vyšší mastné kyseliny převážně rostlinného původu, k ošetření zahradního nábytku se používají speciální olejové nátěry vyvinuté přímo k tomuto účelu. Tyto olejové nátěrové hmoty odpuzují vodu a jsou mimořádně odolné vůči povětrnosti a UV záření přitom nechávají dřevo dýchat. Olejový nátěr dřevo impregnuje, dostává se do hloubky a nevytváří tak film, který by se mohl vlivem povětrnosti a UV záření odlupovat, praskat a odprýskávat se. Nutno podotknout, že na každý druh dřeva se hodí jiný olej s ohledem na chemické složení dřeva. Povrch je třeba před samotnou aplikací obrousit požadovanou zrnitostí uvedenou v technickém listu a dobře očistit, také musí být dodržena maximální vlhkost dřeva a další podmínky aplikace, jako minimální a maximální teplota při aplikaci, vlhkost ovzduší aj.. Všechny tyto informace lze nalézt v technickém listu dané nátěrové hmoty a je třeba se jimi řídit. [19]



Obr. 12. Olejování dřeva

Zdroj: [http://i.ebayimg.com/00/s/NTY2WDg00A==/z/dU0AAOSw8lBTnrRK/\\$_32.JPG?set_id=880000500F](http://i.ebayimg.com/00/s/NTY2WDg00A==/z/dU0AAOSw8lBTnrRK/$_32.JPG?set_id=880000500F)

2.3 Technologie výroby

V této části lze nalézt souhrn několika výrobních technologií nejčastěji používaných při výrobě zahradního nábytku. Nejedná se tedy o souhrn všech možných výrobních technologií, protože tato tematika je velmi široká.

2.3.1 Svařování

2.3.1.1 Svařování plamenem

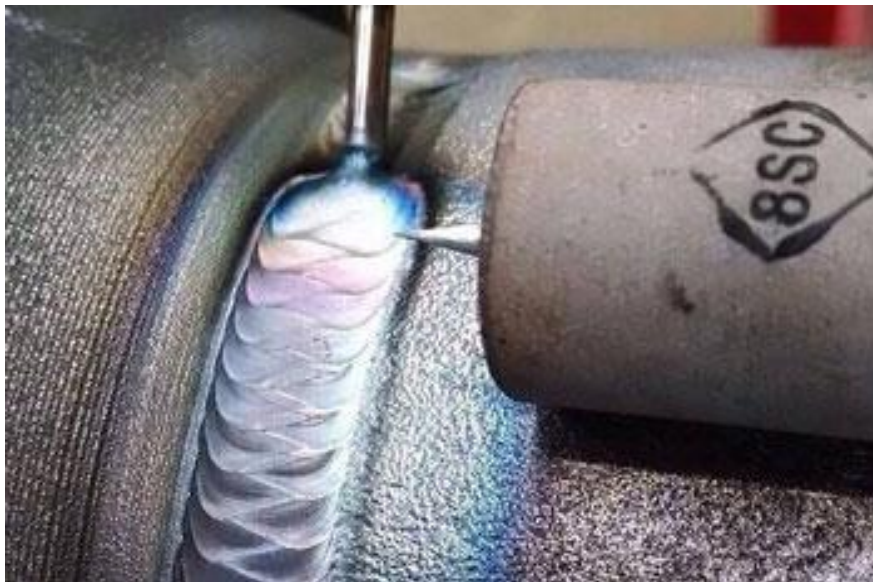
Svařování plamenem je postup využívající autogenní hořák, ale v současnosti se používá stále méně a méně jelikož má mnoho nedostatků a tak bývá často nahrazen svařováním obloukovým. Mezi hlavní nevýhody lze zařadit například nutnost použití tavidla, nebezpečí nauhličení, pomalý a méně soustředěný ohřev a neposlední řadě zásah velké šířky materiálu a tím vyvolané deformace, které jsou vyšší než u svařování obloukového. [20]

2.3.1.2 Obloukové svařování s obalenou elektrodou

Obloukové svařování s obalenou elektrodou je velmi často používaný postup, například pro svařování pechů s tloušťkou nad 1,2mm. Pro svařování se používá stejnosměrný proud. Polarita při svařování korozivzdorných ocelí je ovšem obrácená oproti svařování konstrukčních ocelí. Elektroda je připojena ke kladnému pólu generátoru a součást k zápornému. Je zde možnost svařovat i střídavým proudem, ale to jen v případě použití rutilových elektrod, ty ovšem bývají kratší s ohledem na malou tepelnou vodivost korozivzdorných ocelí, pro jejichž svařování se používají. [20]

2.3.1.3 Obloukové svařování v proudu argonu

Obloukové svařování v proudu argonu je velmi vhodné pro svařování korozivzdorných ocelí, protože roztavený kov je tak dobře chráněn před oxidací. Lze svařovat metodou TIG (Tungsten Inert Gas) což je svařování neodtavnou wolframovou elektrodou bez přídavného kovu do tloušťky plechu cca 3mm nebo s přídavným svařovacím drátem nad 3mm tloušťky plechu. Druhou metodou je svařování MIG (Metal Inert Gas), kdy je elektrodou sám svařovací drát, takže oblouk vzniká mezi svařovaným materiálem a holým drátem. [20]



Obr. 13. Svařování metodou TIG

Zdroj: <http://cmjmouldtools.co.uk/wp-content/uploads/>

2015/02/mig-tig-welding.jpg

2.3.2 Ohýbání a zakružování trubek a profilů

Jedno z nepoužívanějších technologií pro výrobu zahradního nábytku je právě ohýbání a zakružování trubek a profilů, které má značné výhody při velkosériové výrobě, dokáže totiž nahradit svařované polotovary a šetří tak materiál a čas výroby. Použitím ohybů lze tak uspořit mnoho výrobních nákladů a dosáhnout, tak nižší ceny výrobku a tím i výhodnější pozici na trhu. Ohýbání probíhá za pomoci ohýbacích strojů a nástrojů, a to jak za studena (teplota nižší než teplota rekrystalizace), tak za tepla (teplota vyšší než teplota rekrystalizace). Ohřev materiálu probíhá kyslíko – acetylenovým plamenem nebo vysokofrekvenčním ohřevem. Ohýbání ve velkosériových provozech dnes probíhá zejména na CNC ohýbačkách s víceúhlovým nástrojem a nástrojem pro zakružování, pak je možno v jednom kroku ohýbat i čtyři různé poloměry a k tomu ještě zakružovat do libovolných větších poloměrů. Výsledkem jsou sofistikované estetické polotovary vyrobené za zlomek času. Samotné zakružování se pak provádí na tříválcových mechanických nebo hydraulických zakružovačkách s vyměnitelnými válci pro daný profil nebo trubku. [21]



Obr. 14. CNC ohýbání trubek

Zdroj: <http://www.thomasfeichtner.com/media/Tube-Chair-05.jpg>

2.3.3 Řezání

Řezáním se obecně rozumí proces, při němž se nástrojem odděluje od materiálu určitá část, aby se získal výrobek určitého tvaru a rozměrů. Řezání lze dělit na beztrískové, kdy je oddělená část produktem (řezání laserem, loupání dýh, řezání vodním paprskem) a řezání třískové, při němž se oddělovaná část hmoty přeměňuje na drobné částičky – třísky. [22]

2.3.4 Broušení

Je třískové obrábění, jehož účelem je odstranění drobných tvarových odchylek obrobku a zvýšení kvality povrchu obrobku a odstranění nerovností po předchozím obrábění. Postup, způsob a počet operací se stanovuje podle požadované jakosti broušeného povrchu. Platí obecná zásada, že čím má být povrch hladší tím více operací se musí provést a to stále jemnějším brusným nástrojem. [22]

2.3.5 Vrtání

Vrtání je vytváření kruhových otvorů pomocí vrtáků, přičemž směr posuvu je rovnoběžný s osou otáčení nástroje. Nejčastěji jej používáme při zhotovování otvorů pro kolíkové a čepové konstrukční spoje a při předvrtávání otvorů pro šrouby vruty a různé kování. Provádíme je na vrtačkách za pomoci nejrůznějších druhů vrtáků. Při vrtání se do řezu posouvá buď obrobek a nebo vrták. [22]

2.3.6 Lepení

Lepením se rozumí trvalé pevné a nerozebíratelné spojení materiálů, součástí a dílců pomocí lepidel. V současné době představuje lepení jednu z nejprogresivnějších technologií v nábytkářské výrobě, protože nové druhy reaktivních a rychleschnoucích lepidel umožňují plynulost výrobních procesů, při kterých to ještě do nedávna nebylo zvykem. Lepení jako takové představuje řadu fyzikálně chemických a technologických procesů, jejichž výsledkem je lepený spoj. Takové procesy jsou rozhodující mírou ovlivněny vlastnostmi lepidel a lepených materiálů především adhezí, kohezí a smáčivostí. Adhezí se rozumí přilnavost lepidla k lepenému povrchu, kohezí zase vnitřní soudržnost molekul lepidla a smáčivost je schopnost roztečení kapky lepidla po lepeném povrchu. Druhů lepidel je v dnešní době opravdu mnoho od přírodních až po syntetická termoplastická nebo reaktoplastická lepidla

aj. Vždy je nutné zvolit správné lepidlo pro daný spoj a dodržovat technologické podmínky udané v technickém listu. [22]

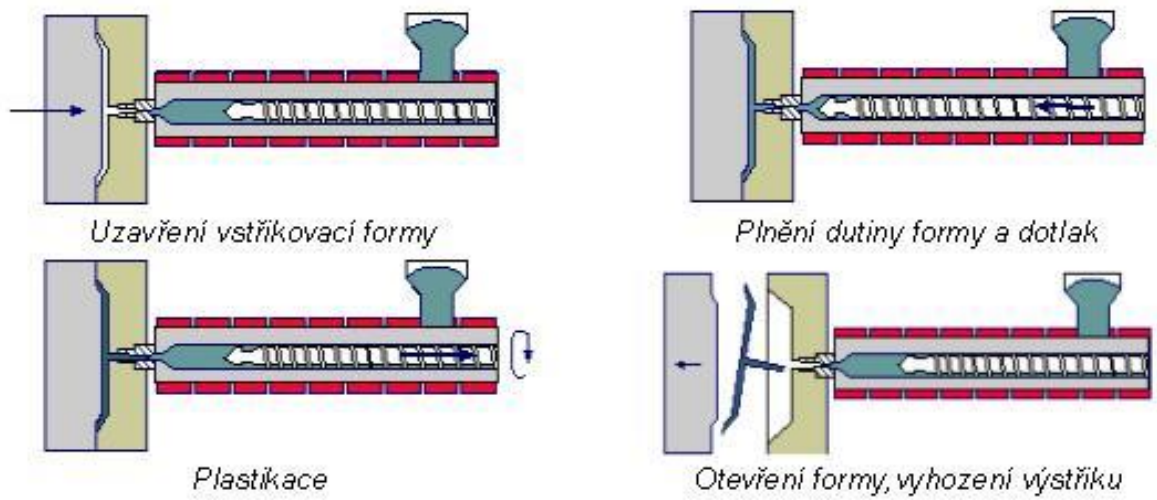
2.3.7 Vstříkování plastů

Tato technologie zpracování plastů se považuje za nejrozšířenější a nejčastější.

Vstříkování je technologie výroby plastového finálního výrobku, nebo polotovaru. Jednoduše řečeno vstříkování je způsob tváření plastu, kde daný roztavený plast je pod vysokým tlakem a velkou rychlostí vstříknutý do utěsněné dutiny kovové formy, kterou zcela zaplní a zaujme její tvar. V kovové formě daný výrobek, ochlazením ztuhne, forma se otevře a pomocí strojního zařízení je výrobek vytlačen ven z formy a celý cyklus se opakuje.

Výhody tohoto zpracování plastů je schopnost vyrábět složité tvarosloví výrobků, můžeme mluvit i konstrukční flexibilitě (s dodržением jistých zásad). Další výhodou je minimální rozměrová tolerance, takže poměrně přesné produkty s minimálními odchylkami. Vstříkování je cyklický výrobní proces, jeho hlavní výhodou je tedy krátký čas cyklu. Neuvěřitelnou výhodou je i to, že vstříkováním možno zpracovávat, téměř všechny druhy plastů, avšak jen v omezené míře se zpracovávají kaučuky a reaktoplasty.

Velkou nevýhodou této technologie jsou obrovské vstupní náklady na výrobu v porovnání s jinými technologiemi. Na výrobu těchto jednak drahých forem se musí využívat strojní zařízení, které jsou neúměrně velké v porovnání s vyráběným produktem, či polotovarem. [23]



Obr. 15. Proces vstřikování plastů

zdroj: http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce_plasty/04-vstrikovani%20plastu/01.JPG

3 ERGONOMIE

Slovo ergonomie pochází z řeckých slov ergon – práce a nómos – zákon. Jedná se o vědní disciplínu založenou na porozumění interakcí člověka a dalších složek systému. Ergonomie je systémově orientovaná disciplína, která prakticky pokrývá všechny aspekty lidské činnosti. Ergonomie spolupracuje s dalšími vědními obory jako antropometrie včetně biomechaniky, filozofie práce, psychologie práce a hygiena práce. Přispívá k řešení problému designu, úkolů, produktů, prostředí a systému aby vyhovovali lidským potřebám a schopnostem. Antropometrie je obor zabývající se měřením a popisem lidského těla. Pro měření se užívá mezinárodně schválených měřicích bodů, zpravidla na lehce nahmatatelných místech kloubů obalených jen kůží a ne svaalem nebo tukem popsané v normě ČSN EN ISO 7250–1 Základní rozměry lidského těla pro technologické projektování – Část 1. Pro správné navrhování a dimenzování nábytku je antropometrie velmi důležitá. Snaha o pohodlí vždy vychází vždy ze správných rozměrů budoucího uživatele. Antropometrické hodnoty jsou pro každého člověka jiné, a tak není možno optimálně vyhovět všem velikostním skupinám jedním rozměrovým schématem. Zde je ale fakt, že průměrné naměřené hodnoty populace se časem mění, jako důkaz lze přiřadit například rozměry postelí a světlou výšku průchodu dveřmi ve středověku. Dnes by již takto nastavené rozměry nefungovali. Vzrůst populace totiž v posledních letech rapidně roste, a tak nelze již brát jako přesné ani rozměry ze zastaralých norem a vyhlášek a ikonických knih jako Nábytek – člověk – bydlení. Informace v nich obsažené se totiž zakládají na antropometrickém měření ze 70. let. Nejnovější měření bylo provedeno na akademické půdě Mendelovy univerzity Brno na Ústavu nábytku designu v letech 2010 – 2012 se vzorkem 425 změřených osob. Na základě tohoto měření byla zpracována studie, která ukazuje odchylky nejen v měření, ale i v daných rozměrech pro sedací nábytek, z kterých vycházíme dnes. [24]

Ergonomické parametry viz. příloha P1

4 ANALÝZA TRHU

V této kapitole, je zmapován trh se zahradním nábytkem, vybráni jsou přední světoví výrobci z různých koutů světa, jejichž produkce určuje trendy v tomto odvětví. Dnes se můžeme na trhu setkat s obrovským výběrem nábytku, jednak co se typu týče, tak i materiálového provedení. Není problém tedy daný typ nábytku jako např. židle, stůl, či lehátko nebo i celé sety zahradního nábytku pořídit ve stovkách tvarových a materiálových kombinací.

4.1 Jídelní židle, křesílka

Jídelní židle a křesílka, jsou základem pro stolování venku. Jejich hlavním atributem je výška sedáku a ergonomie vhodná ke stolování, a s tím spojené aktivity. U tohoto typu židlí je výhodou stohovatelnost, která umožňuje skladovat židle s minimálními požadavky na prostor. Základní sestava zahradního nábytku pro stolování, z pravidla, obsahuje čtyři nebo šest židlí. Může, ale nastat potřeba dokoupení dalších kusů, je třeba tedy dbát i na možnost dokoupení v průběhu let.



Obr. 16. A – Röshults, Garden Bistro Arm Chair; B – Viteo, Home Chair;

C - Ethimo, Stella dining armchair

zdroj: <https://www.architonic.com>



Obr. 17. A – Driade, Pip-e easychair; B - JSPR , Plastic Fantastic dining chair armchair evening blue; C – Solpuri, Pure Stainless Steel Stacking Chair

zdroj: <https://www.architonic.com>



Obr. 18. A – Todus, Starling; B – Moroso, Tropicalia; C - Friends & Founders, My Chair net

zdroj: <http://www.todus.cz/uploads/107/fae7f2f0cf90f974de22ce88dd981ece.jpg>

zdroj: <https://www.architonic.com>

4.2 Lehátka

Zahradních lehátek na trhu najdeme nepřeborné množství. Můžeme je rozdělit do dvou základních typů a to lehátka polohovatelná a nepolohovatelná. Samozřejmě k pohodlí přispívají polohovatelná opěradla v zádové oblasti a výjimkou není ani polohování nohou. Na současném trhu najdeme lehátka určená do exteriéru, vyrobená z různých materiálů, nejčastěji z klasického dřeva, ratanu a kovu, v odlišné kvalitě, s tím související údržba a také skladování. Výrobci je navrhnou tak, aby vyhovovala přirozenému zakřivení páteře a aby byly pohodlné, avšak tento typ mnohokrát znemožňuje ležení na břiše. Mnohdy se pro

zvýšení komfortu využívají lehátka v kombinacích s polstrováním, které můžou dodat celkovému designu další rozměr a to hlavně, co se barevnosti týče. Ceny jsou různé, ale odráží se v odolnosti lehátek vůči vnějším vlivům a jejich životnosti.



Obr. 19. A - Royal Botania, O-Zon OZN 195 lounge; B – PEDRALI, Nolita Chaiselongue;
C- Weishäupl- Prato Teak Lounger

zdroj: <https://www.architonic.com>



Obr. 20. A – Röshults, Garden Lounger; B - Andreu World, Trenza TU 0704;
C - Cane-line, Escape Sunbed

zdroj: <https://www.architonic.com>

4.3 Stoly

V sortimentu stolového nábytku lze vybírat z mnoha typů. U stolů je velmi důležitý rozměr stolové desky, kde můžeme zpravidla zvolit u jednoho typu z více možných velikostních variant podle toho kolik osob má stůl pojmout. Velmi často lze nalézt i stoly rozkládací,

aby bylo možno stolovou plochu přechodně zvětšit a navýšit tak počet sedících osob někdy i na dvojnásobek.



Obr. 21. A – Magis, Officina Fratino; B - Knox Table, Wintons Teak; C - Fischer Möbel,
Swing front slide extension table

zdroj: <https://www.architonic.com>



Obr. 22. A - Roberti Rattan, Coral Reef 9870F dining table; B – Massproductions,
Tio Circular Café Table Metal; C – Skargaarden, Häringe table

zdroj: <https://www.architonic.com>

4.4 Sedačky



Obr. 23. A – DEDON, Lou Setting; B – DEDON, Tigmi Deep sofa with roof

zdroj: <https://www.architonic.com>



Obr. 24. A - Paola Lenti, Haven; B - EMU Group, Yard Sofa 531

zdroj: <https://www.architonic.com>

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 IDEA

V úvodu praktické části bych chtěl objasnit výběr tématu „Design zahradního nábytku“. Tento návrh vzniká pro vlastní rodinnou firmu zabývající se výrobou zakázkových interiérů, a jedná se tak o pokus rozšířit portfolio za hranice interiéru a dostat se tak do segmentu zahradního nábytku. V minulosti již měla firma poptávku po zahradním nábytku, avšak každá poptávka byla řešena individuálně na míru zákazníka. Jednalo se především o stoly, lavice a židle. Společným znakem všech těchto objednávek byly ale velmi vysoké požadavky na odolnost celku, zákazník jednoduše za své peníze požadoval produkt, který bude dlouho sloužit a nebude vyžadovat příliš náročnou údržbu. Vždy bylo vyhověno kombinací materiálů, jako je korozivzdorná ocel a exotické dřeviny nejvyšší kategorie odolnosti. A tak i já ve svých návrzích uvažuji o těchto materiálech, a stavím vše dle dosažitelných výrobních možností firmy mající své určité hranice. Na počátku bylo nutné si uvědomit, že zákazník požaduje především dobrý poměr ceny a kvality, který nenašel v běžných obchodech se zbožím pro kutily, kde se často prodává i zahradní nábytek. Tudíž je ochoten si připlatit za kvalitní produkt s požadovanými vlastnostmi. Inu každý má jinou představu, jak by měl jeho zahradní nábytek vypadat. A mým úkolem bylo všechny tyto informace zpracovat a začít přemýšlet o budoucí podobě zahradního nábytku.

5.1 Proces navrhování

Na počátku mé práce bylo velmi těžké si vymezit užší hranice, jak by měl budoucí nábytek vypadat a jakým způsobem, či technologiemi by měl být vyráběn. Na počátku všech mých myšlenek byla ohýbaná trubka, která se mi jevila jako dokonalý nástroj pro výrobu zahradního nábytku. Avšak po čase zjišťuji, že varování z řad mých konzultantů o tom, že ohýbaná trubka je již velmi vyčerpané téma a tvarování trubkové konstrukce je do jisté míry omezené se naplňuje. Ale ještě před tím, než jsem tuto skutečnost zjistil, jsem provedl několik variantních návrhů s vidinou krásné jednoduché židle, jejíž konstrukce z ohýbané trubky bude možno vyrobit v budoucnu i na CNC ohýbačce a ušetřit tak spoustu času a výrobních nákladů. Židli potažmo křesílko jsem si vybral jako ústřední prvek pro následnou řadu nábytku, proto se při variantních návrzích zabývám převážně tímto prvkem, od kterého se mají odvinout další prvky zahradního nábytku. V prvotním návrhu je znát moje zaujetí v trubkovém materiálu a snažím se o vizuální, tvarové a konstrukční změny oproti konvekčním výrobkům. Posun směrem jinam je zde vyjádřen především změnou výplně

sedáku a opěráku z převážně používaných latí na dřevěné tyče. Povrch sedáku a opěráku tak dostává lehce masážní ráz a snižuje se tak do určité míry pohodlnost. Použitím stejného průměru tyčí se snažím dosáhnout co možná největší míry jednoduchosti a elegance (obr. 25.). Nosné bočnice jsou uvažovány z ocelového (nerezového) plechu (řezaného na CNC laseru), tvar a tloušťka není v názorných vizualizacích do hloubky uvažována. Spojení nosné konstrukce se sedací plochou je prezentováno spíše jako nerozebíratelné z důvodu technicky náročného provedení demontovatelné konstrukce.



Obr. 25. Variantní návrhy

Dále přemýšlím nad celkovou pevností židle / křesílka a zkouším zpevnit celek protažením trubek v namáhaných bodech a měním tedy dřevěné tyče za propojení z trubky. V případě křesílka už nemám velké obavy z celkové pevnosti, protože zde vzniká propojení bočnic ve čtyřech bodech a područky pomáhají zvýšit torzní tuhost opěráku. Plynule tvarované kovové tyče pak protínají sedací plochu a rozbijí ji na více dřevěných ploch (Obr. 26.). Jediná otázka spočívá ve správném tvarování a určení dodatečné síly bočnice pro její správnou tuhost. A možná i celkové zesílení průměru všech trubek a tyčí na větší průměr cca 25mm.



Obr. 26. Variantní návrhy

Velmi se mi líbí vyskládání sedáku dřevěnými tyčemi, protože skýtá takřka neomezené možnosti tvarování a tak se v dalších návrzích soustředuji na protvarování sedáku a změnu nosné konstrukce křesílka. Konstrukčně se vracím na začátek a používám zde dřevěného sedáku bez protínajících nosných kovových trubek (Obr. 27.).

Kulaté tyče mají výhodu pro venkovní použití v rychlém odvodu vody z povrchu při dešti, voda na nich nebude ulpívat což je výhodou zejména pro delší životnost a též snižuje nároky na údržbu.



Obr. 27. Variantní návrhy

Nakonec z tohoto konceptu upouštím z důvodu mnoha obav o pevné spojení s bočnicemi, ale také z ekologických a ekonomických důvodů. Při výrobě by totiž vznikalo velké množství odpadu zejména při frézování tyčí z čtvercových profilů, což celou věc i prodražuje, a bylo by nutné přepracovat konstrukci vypalovaných bočnic. Proto se v dalších návrzích uchyluji ke klasické výplni sedáku z obdélníkových dřevěných profilů, dále ale používám vypalované polotovary spojené s dalším tvářením a svařováním (Obr. 28.). Po prvotním přepracování sedáku mám problém s dosazením správného tvaru noh a dále tuto věc tvaruji. Konce v oblasti podkolení jamky a zad zužuji a zaobluji pro větší komfort sezení. Uchycení desek by bylo provedeno vruty ze zadní strany do vložených prvků. Osazení nohou proběhlo v několika variantách, ale ani z jednou z nich jsem nebyl úplně spokojen a navrhované tvary noh byly výrobně složité (Obr.29.).



Obr. 28. Variantní návrhy



Obr. 29. Variantní návrhy

Problém s osazením noh mně vnuknul další myšlenku a to takovou, že by bylo možné provést celou židli ze silnějšího duralového plechu vyřezaného na vodním paprsku a pomocí ohraňovacího lisu vytvarovat stabilní nohy. I v této koncepci se snažím držet stohovatelnosti a zadní nohy židle vyosením směrem ven od sedáku uzpůsobuji této potřebě. Zjišťuji, že myšlenka rozvinutého pláště celé židle by zde nefungovala, a to z důvodu neúspěšného nakládání s materiálem, a tak by musela být rozdělena na jednotlivé dílce a posléze spojena svařováním. V oblasti vysunutí zadní nohy sedáku vzniká zajímavý detail (Obr. 30.).



Obr. 30. Variantní návrhy

V dalším kroku se vracím zpět na začátek, a pokouším se o obrodu původní myšlenky jednoduchosti. Navrhují křesílko ze subtilních trubek doplněné dřevěným sedákem a opěrákem, pro zvýšení tuhosti používám zafrézované laťky do poloviny průměru trubky, navrhované spojení laťky s nosnou konstrukcí je na trhací nýt. Výsledek snažení převedený do vizualizace je ovšem velmi nevýrazný až mdlý (Obr. 31.). Jednoduchost, lehkost, ale zdá se mi příliš obyčejná a proto se mé snažení přesouvá jinam. A to k dalšímu nepoužitelnému pokusu vytvořit křeslo v podobném stylu (Obr. 32.). Zde je výsledek ještě více rozpačitý, a tak definitivně upouštím od ohýbaných konstrukcí z trubek a snažím se více soustředit na výrobek jako takový a ne, na co nejefektivnější výrobu.



Obr. 31. Variantní návrhy



Obr. 32. Variantní návrhy

Ovšem v dalších pokusech, jsou zanechány stopy po stejném typu latěk, jen se je snažím, lépe přizpůsobit pevnosti a tak se mění jejich proporce a jsou zde vidět i pokusy o začištění detailu spojení dřevěných částí s konstrukcí. Začínám zde kombinovat plochou ocel s profily a vytvářím madlo na samotném vrcholu židle, které je určeno nejen pro uchopení židle pro případnou manipulaci, ale i jako držák, či sušák ručníku. Tato myšlenka mě napadla při vzpomínce na slunečné dny strávené u bazénu a ručníky povalující se všude kolem a na samotných opěradlech lavic a židlí. Tato věc řeší do jisté míry to kam s mokrým ručníkem. Plynulým napojením madla a područek na trubkovou konstrukci se snažím dosáhnout zajímavého opakovatelného detailu, který neztrácí lehkost a eleganci. V danou chvíli považuji toto řešení za finální (Obr. 33.), avšak nastávají určité nesrovnalosti při pokusech o stůl korespondující tvarově se sedacím nábytkem. Po dlouhých úvahách jestli setrvat u snažení, a tento koncept dotáhnout do úplného konce se rozhoduji přejít k dalšímu kroku, a vzít si od každého předcházejícího konceptu trochu a ještě celé snažení posunou dále.



Obr. 33. Variantní návrhy

6 FINÁLNÍ ŘEŠENÍ

6.1 Prvotní model

Na základě všech předcházejících návrhů, si začínám pomalu utvářet představu o finálním produktu. Jako ústřední prvek si vybírám nízké nepolohovatelné křesílko se středně vysokými zády, bez možnosti podepření hlavy, od kterého se budou tvarově odvíjet další prvky zahradního nábytku. Hledám jednoduchost a čistotu tvarů. Uvědomuji si, že tvarování výrobků by mělo být jednoduché, ale přes to musím navrhnout nějaký opakující se konstrukční detail, aplikovatelný v mnoha dalších výrobcích a docílit tak ucelené řady. Ergonomické parametry se snažím čerpat nejen z informací uvedených v normách, ale i z výrobků obdobného ražení dostupných na trhu. Proto jsem si stáhl několik 3D modelů od renomovaných firem a tyto údaje dál zkoumám a snažím se najít optimální řešení. Nastavení ergonomie má totiž zásadní vliv na boční řez sedáku a určuje tak i tvar. Z tohoto důvodu je nutné zvolenou ergonomií ověřit v praxi, a dozvědět se tak jestli je mnou zvolené řešení správné. Vyrábím tedy velmi jednoduchou maketu, určenou pro ověření správnosti údajů. Tato maketa je vyrobena z dřevotřískových desek na tři části, a to tak, aby se daly jednotlivé úhly alespoň v nějaké míře nastavit (Obr. 34.). Vybírám tedy vzorek lidí z řad mé rodiny a přátel, a prosím je o vyzkoušení samotného sedu. Od nich pak sbírám pocity a připomínky, ze samotného sezení. Nutno podotknout, že záměrně vybírám různé velikosti postav, od cca 160 cm výšky až po cca 195cm (Obr. 35). Zejména od menších postav pak dostávám podnět týkající se hloubky a výšky sedáku, který se zdá být příliš vysoko a způsobuje tak nadměrný tlak v oblasti podkolení jamky, což ještě podporuje fakt, že sedák na původní maketě je naddimenzovaný. Co se hloubky týče, měří totiž cca 49 cm, což by vyhovovalo spíše vyšším postavám nad 180 cm. Faktem ale je, že vyšší poloha a hloubka omezuje pohodlí u menších postav. Po upravení výšky a hloubky sedáku zjistíuji, že komfort sezení u menších postav je již dostatečný a vyšší postavy toto nové rozvržení ergonomických parametrů nijak neomezuje. Ergonomii mám tedy vhodně nastavenou a začínám se tedy soustřeďovat na samotný tvar celého křesílka.



Obr. 34. Dřevěná maketa



Obr. 35. Ergonomická studie, výška postavy 195cm a 160cm

6.2 Finální návrh zahradního nábytku

6.2.1 Křeslo

Při navrhování křesla se snažím o jednoduchost a tvarovou čistotu. Pracuji hlavně s plochou, korozivzdornou ocelí a technologií CNC řezání laserem, umožňující jakkoliv materiál tvarovat přesným řezem. Sedák tak tvořím pomocí jedné linie, která v oblasti ramen přechází v madlo, určené jak k manipulaci, tak na zavěšení ručníku. Mám velkou snahu zakrýt co nejvíce konstrukčních prvků na viditelných místech. Vzniká tak kovová konstrukce, mezi kterou jsou vloženy laťky tak, aby spoje nebyly vidět. Područky jsou stejného průřezu jako sedák a harmonicky vychází z bočnice a končí na středu trubky protínající sedák. Mám zde snahu područky co nejvíce vizuálně potlačit, aby nekonkurovali čisté linii sedáku a byly jen lehkým doplněním celku. Výrazným prvkem návrhu je podnož, kombinující kruhový a čtvercový profil. Podnože (nohy) pronikají kulatým průřezem z poloviny do sedáku a jsou širší než sedák, což umožňuje stohovatelnost a též je to výhodné pro další navrhování. To znamená, že v dalších návrzích bude možné měnit uhel mezi sedákem a podnožemi, a dosáhnout tak jiných typů sezení při stejném vzhledu. Kulatý průřez koresponduje se zaoblením na sedáku. Jako estetický doplněk jsem použil název kolekce mého zahradního nábytku pojmenovanou „Naven“, který jsem promítnul na horním madle (Obr. 37.).



Obr. 36. Finální řešení zahradního křesla



Obr. 37. Logo na madle křesla



Obr. 38. Finální řešení zahradního křesla

6.2.1.1 Konstrukční řešení

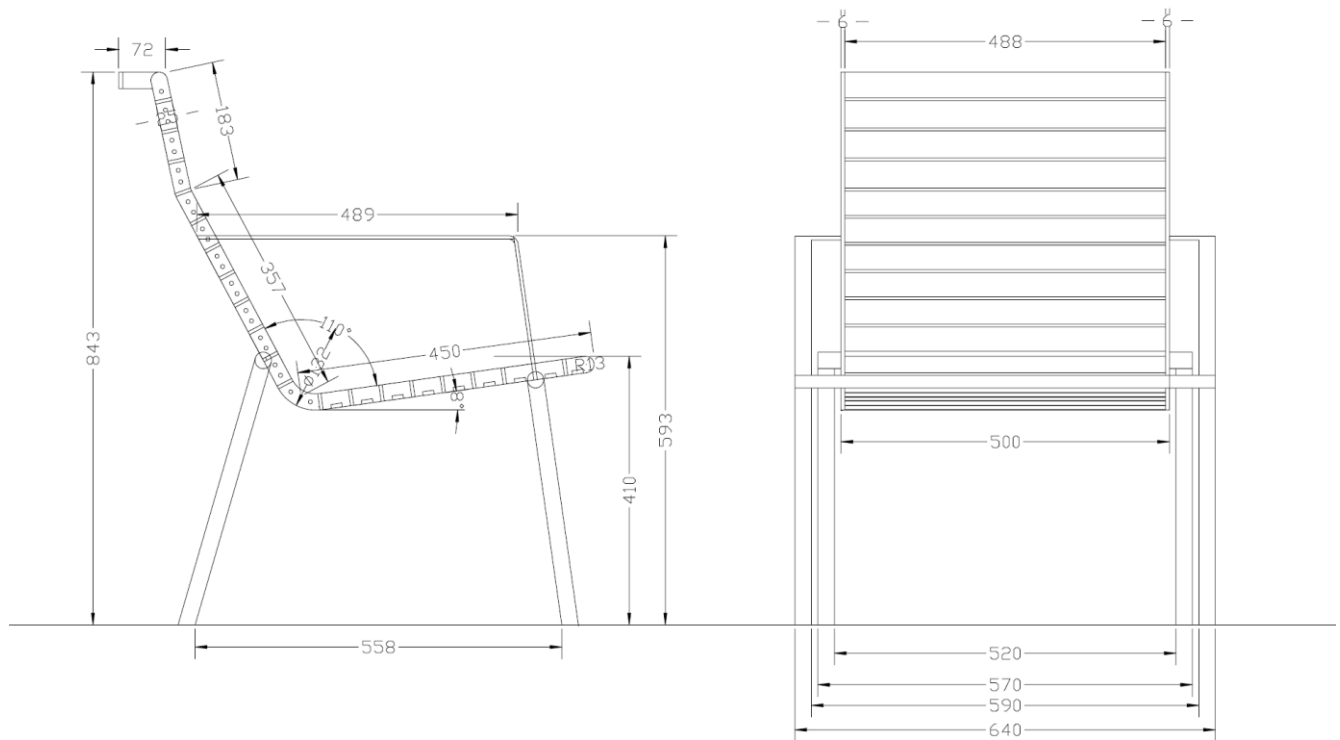
Vzhled křesla vypadá jednoduše, ale skrývá mnoho nástrah, co se konstrukce týče. Bylo potřeba zamaskovat spojení mezi latěmi a bočnicemi sedáku, což ještě komplikuje nahoře uzavřený tvar madla. To je zde řešeno zakrácením navařených kolíků na potřebnou mez povolující roztažení madla tak, aby bylo možné vložit latě. Další komplikace jsou v oblasti nohou, kde bylo potřeba provést půlení se zajišťovacím čepem, aby se daly nohy v místě vložení latí roztáhnout od sebe, a posléze znovu spojit. Pevnost je ale stále zajištěna přesným spojením latí na kolíky. Tuhost celku zajišťuje řešení spojení horizontální sedací části,

kteřá je provedena patkami, zafrézovanými do roviny s latěmi a vše je sešroubováno vruty vedoucími skřze otvory v patkách. Patky v oblasti průniku trubek nesoucí nohy jsou tvarovány odlišně, aby nevznikaly nesmyslné detaily při použití stejného typu. Jiné tvarování pak zvyšuje celkovou tuhost, jelikož je možné provést delší svár v místě styčných ploch. Problémové bylo promítnutí loga „Naven“ na madlo. Neznal jsem totiž nepsané pravidlo pálení do plechu laserem, které zní „co tloušťka to minimální průměr otvoru“. Místo prořezání loga se silou otvoru 3mm skřz, vznikaly tedy pokusy o vygravírování laserem do plechu v několika možných variantách, s různou intenzitou. Nedalo se odhadnout, jak bude povrch vypadat po přebroušení brusným kartáčem. Vizuální vjem byl uspokojivý z blízka, ovšem z dálky se vygravírovaný nápis na světle ztrácel a postrádalo to další smysl. Bylo tedy nutné změnit technologii na řezání vodním papřskem (Obr. 37.), umožňující jakoukoliv velikost otvoru.



Obr. 39. Konstrukční detaily křesla

6.2.1.2 Technický výkres



Obr. 40. Technický výkres zahradního křesla

6.2.2 Židle

Design židle vychází z křesla, s tím rozdílem, že zádová opěrka není tak vysoká a neobsahuje madlo s logem. Je tak ještě tvarově čistší a vyzařuje jednoduchost, doplněnou o stejný typ podnože. Rozměry jsou pak uzpůsobeny stolování a výška sedáku je klasických 450mm se sklonem 4°, úhel mezi sedákem a opěrákem je pak 103°, výška opěradla končí na hodnotě 810mm od podlahy. Ze židle se přidáním područek, ve výšce 225mm od sedáku, stává židle s područkami. Obě dvě varianty se dají stohovat.



Obr. 41. Židle



Obr. 42. Židle



Obr. 43. Židle s područkami



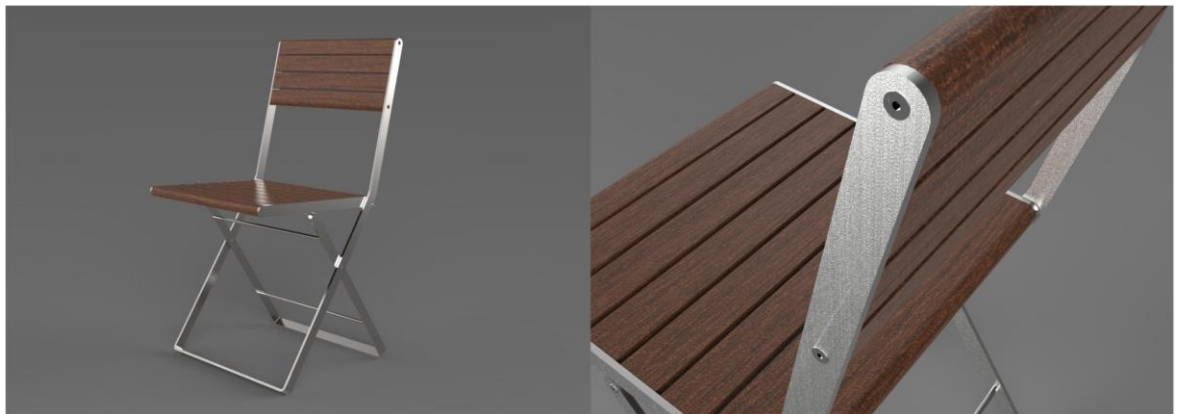
Obr. 44. Židle s područkami

6.2.3 Skládací židle

Kolekci skládacího nábytku završuje skládací židle. Inspiroval jsem se u klasických skládacích židlí tohoto typu a jsou z nich odvozeny i rozměry a systém skládání. Snažím se co nejvíce ctít nastavený vizuální styl a tak používám stejný průřez oceli a to 25 x 6mm pro výztuhu a oporu sedací plochy pak trubky o průměru 10mm. Zafixování sedáku v pozici zajišťují navařené kuličky o stejném průměru. Princip skládání je vyobrazen na vizualizaci.



Obr. 45. Skládací židle



Obr. 46. Skládací židle

6.2.4 Stůl

Stůl tvarově ctí dříve vytvořený sedací nábytek a používá stejných detailů a tloušťek materiálů, s tím rozdílem, že je zesílena nosná konstrukce. Rovnoběžnost latí pak zajišťují pásy plechu, přišroubované zesponu ke každé lati, v rozestupu cca 500mm. Výška stolu je klasických 750mm a šíře 950mm, délka se dá přizpůsobovat dle potřeby.



Obr. 47. Zahradní stůl



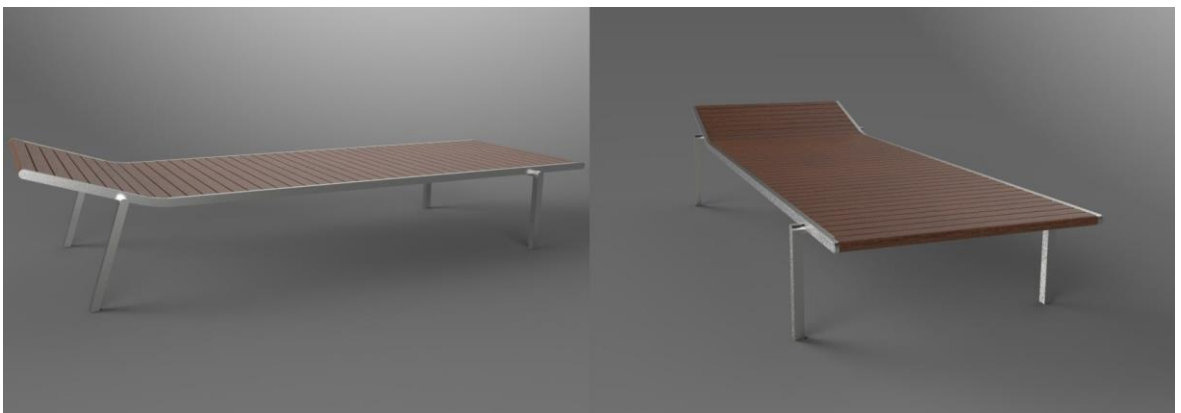
Obr. 48. Zahradní stůl

6.2.5 Lehátko

Tvar lehátka opět vychází z tvarosloví celé kolekce, volím pevné „opalovací“ lehátko s podhlavníkem, které se mi zdá dobrou volbou. Výška lehátka je 300mm délka 1950mm a šíře 650mm. Podhlavník je dlouhý 350mm pod úhlem 18°. Nosné bočnice jsou rozšířeny na 15mm. Stohovatelnost je možná.



Obr. 49. Zahradní lehátko



Obr. 50. Zahradní lehátko



Obr. 51. Sestava sedacího zahradního nábytku

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout kolekci zahradního nábytku, což se mi nakonec podařilo. Nebyl to pro mne jednoduchý úkol, a tak vzniklo nespočet variant, kde se snažím přistupovat s různými pohledy na věc. Ve finálním návrhu se soustředuji hlavně na to, aby byla kolekce ucelená, se stále opakujícími detaily. Používám jen ty nejkvalitnější a nejtrvanlivější materiály, jako je nerez ocel a exotické dřevo (jatoba). Vše je podřízeno maximální trvanlivostí, s garancí na desítky let. Konstrukční spoje se snažím eliminovat na minimum, pro docílení čistšího vzhledu. V budoucnu bude možné sestavu dále rozšiřovat, například o houpačku, zahradní sprchu a jiné prvky.

Tato práce mě obohatila o nové znalosti a zkušenosti v oblasti výroby zahradního nábytku, které určitě využiji při další práci.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Turf benches. *adrenaissancegardnes.wordpress.com*. [online]. Dostupné z: <https://adrenaissancegardens.wordpress.com/2012/10/19/turf-benches/>
- [2] Garden furniture culture.htm. *outdoorfurniture china.com*. [online]. Dostupné z: <http://outdoorfurniture-china.com/Garden-furniture-culture.htm>
- [3] History of garden furniture. *outdoorfurniturecorporation.com.au*. [online]. Dostupné z: <http://www.outdoorfurniturecorporation.com.au/a/history-of-garden-furniture/228>
- [4] Ocel. *wikipedia.org*. [online]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Korozivzdorn%C3%A1_ocel
- [5] Plechy. *italinox.cz*. [online]. Dostupné z: <http://www.italinox.cz/?p1=plechy&p2=p6&p3=p1>
- [6] Hliník. *wikipedia.org*. [online]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Hlin%C3%ADk>
- [7] SVOBODA, Luboš. *Stavební hmoty*. Bratislava: Jaga, 2004. ISBN 80-8076-007-1.
- [8] Odolnost dřeva. *drevari.humlak.cz*. [online]. Dostupné z: http://drevari.humlak.cz/data_web/Data_skola/HUdrevva/11.pdf
- [9] WAGENFÜHR, Rudi. *Dřevo: obrazový lexikon*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0346-7.
- [10] Dřeviny. *arakolin.cz*. [online]. Dostupné z: <http://www.arakolin.cz/cs/dreviny>
- [11] Thermowood. *prokom.cz*. [online]. Dostupné z: <http://www.prokom.cz/tepelne-upravene-drevo-thermowood/129-thermowood-tepelne-upravene-drevo-vyhody-materialu>
- [12] Dub letní. *wikipedia.org*. [online]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Dub_letn%C3%AD
- [13] Batyline hen performance makes the difference. *sergeferrari.com*. [online]. Dostupné z: <http://en.sergeferrari.com/furniture-design/batyline-when-performance-makes-the-difference/>

- [14] Výroba tahokovu. *tahokov.cz*. [online]. Dostupné z: <http://www.tahokov.cz/vyroba-tahokovu>
- [15] Způsob výroby a materiály. *terassa.cz*. [online]. Dostupné z: <http://www.terassa.cz/zpusob-vyroby-a-materialy>
- [16] Polypropylén. *chemismy.ujep.cz*. [online]. Dostupné z: <http://chemistry.ujep.cz/userfiles/files/PE%20a%20PP2013.pdf>
- [17] Eloxování. *wikipedia.org*. [online]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Eloxov%C3%A1n%C3%AD>
- [18] Práškové lakování. *vutbr.cz*. [online]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=28884
- [19] KŘUPALOVÁ, Zdeňka. *Nauka o materiálech pro 1. a 2. ročník SOU učebního oboru truhlář*. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 80-85920-57-3.
- [20] ČÍHAL, Vladimír. *Korozivzdorné oceli a slitiny*. Praha: Academia, 1999. Česká matice technická. ISBN 80-200-0671-0.
- [21] Ohýbání trubek. *vutbr.cz*. [online]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=16487
- [22] KŘUPALOVÁ, Zdeňka. *Technologie pro II. ročník SOU oboru truhlář pro výrobu nábytku*. Praha: Sobotáles, 2002. ISBN 80-85920-91-3.
- [23] Plasty. *ksp.tul.cz*. [online]. Dostupné z: http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/sekce_plasty/04.htm
- [24] Ergonomie. *n-i-s.cz*. [online]. Dostupné z: <http://www.n-i-s.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

MgA.	magistr umění
ArtD.	doktor umění
atd.	a tak dále
ČSN	česká státní norma
cca.	přibližně
aj.	a jiné
CNC	Computer Numeric Control
°C	stupeň celsia
apod.	a podobně
mm	milimetr
kg/m ³	kilogram na metr krychlový
m ³	metr krychlový
m	metr
cm	centimetr
%	procento

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Stručný náhled historie zahradního nábytku.....	12
Obr. 2. Polotovary z nerez oceli.....	14
Obr. 3. Profily z hliníkové slitiny	15
Obr. 4. Courbaril (Jatoba), řezivo	17
Obr. 5. Iroko detail.....	18
Obr. 6. Textura dřeva Teaku	20
Obr. 7. Thermowood borovice.....	21
Obr. 8. Dub textura	22
Obr. 9. Tahokov, různé druhy.....	23
Obr. 10. Barevně eloxované díly	25
Obr. 11. Proces práškového lakování	26
Obr. 12. Olejování dřeva.....	27
Obr. 13. Svařování metodou TIG	28
Obr. 14. CNC ohýbání trubek	29
Obr. 15. Proces vstřikování plastů	32
Obr. 16. A – Röshults, Garden Bistro Arm Chair; B – Viteo, Home Chair; C - Ethimo,Stella dining armchair.....	34
Obr. 17. A – Driade, Pip-e easychair; B - JSPR , Plastic Fantastic dining chair armchair evening blue; C – Solpuri, Pure Stainless Steel Stacking Chair	35
Obr. 18. A – Todus, Starling; B – Moroso, Tropicalia; C - Friends & Founders, My Chair net	35
Obr. 19. A - Royal Botania, O-Zon OZN 195 lounge; B – PEDRALI, Nolita Chaiselongue; C- Weishäupl- Prato Teak Lounger.....	36
Obr. 20. A – Röshults, Garden Lounge; B - Andreu World, Trenza TU 0704; C - Cane-line, Escape Sunbed	36
Obr. 21. A – Magis, Officina Fratino; B - Knox Table, Wintons Teak; C - Fischer Möbel, Swing front slide extension table.....	37
Obr. 22. A - Roberti Rattan, Coral Reef 9870F dining table; B – Massproductions, Tio Circular Café Table Metal; C – Skargaarden, Häringe table	37
Obr. 23. A – DEDON,Lou Setting; B – DEDON, Tigmi Deep sofa with roof	38
Obr. 24. A - Paola Lenti, Haven; B - EMU Group, Yard Sofa 531	38

Obr. 25. Variantní návrhy	41
Obr. 26. Variantní návrhy	42
Obr. 27. Variantní návrhy	43
Obr. 28. Variantní návrhy	44
Obr. 29. Variantní návrhy	44
Obr. 30. Variantní návrhy	45
Obr. 31. Variantní návrhy	46
Obr. 32. Variantní návrhy	46
Obr. 33. Variantní návrhy	48
Obr. 34. Dřevěná maketa	50
Obr. 35. Ergonomická studie, výška postavy 195cm a 160cm	50
Obr. 36. Finální řešení zahradního křesla	52
Obr. 37. Logo na madle křesla	52
Obr. 38. Finální řešení zahradního křesla	53
Obr. 39. Konstrukční detaily křesla	55
Obr. 40. Technický výkres zahradního křesla	56
Obr. 41. Židle	57
Obr. 42. Židle	57
Obr. 43. Židle s područkami	58
Obr. 44. Židle s područkami	58
Obr. 45. Skládací židle	59
Obr. 46. Skládací židle	59
Obr. 47. Zahradní stůl	60
Obr. 48. Zahradní stůl	60
Obr. 49. Zahradní lehátko	61
Obr. 50. Zahradní lehátko	61
Obr. 51. Sestava sedacího zahradního nábytku	62

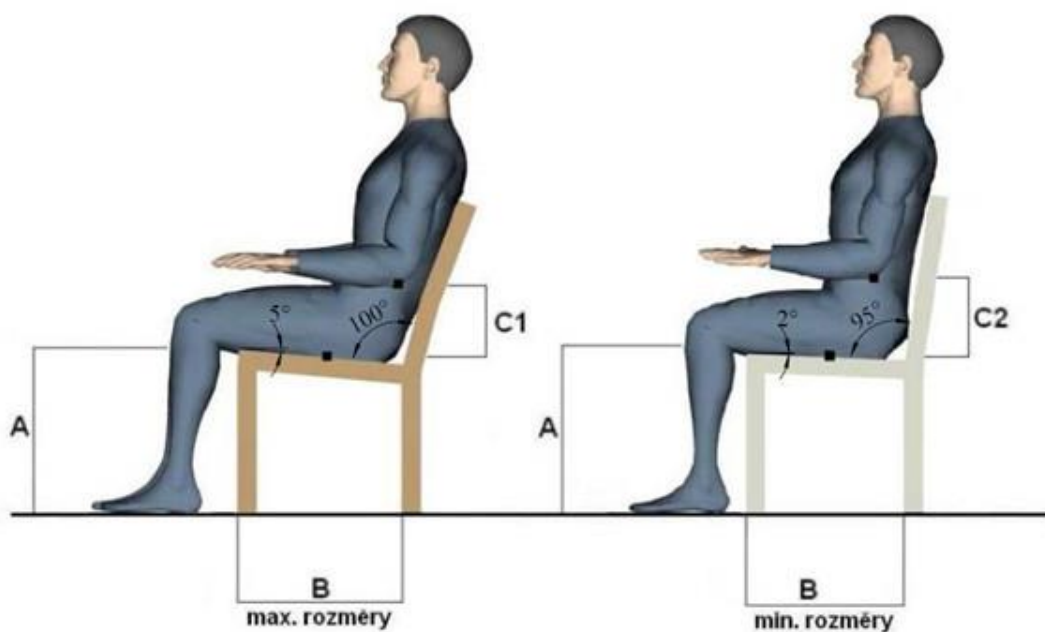
SEZNAM PŘÍLOH

1. Příloha 1 – ergonomické parametry

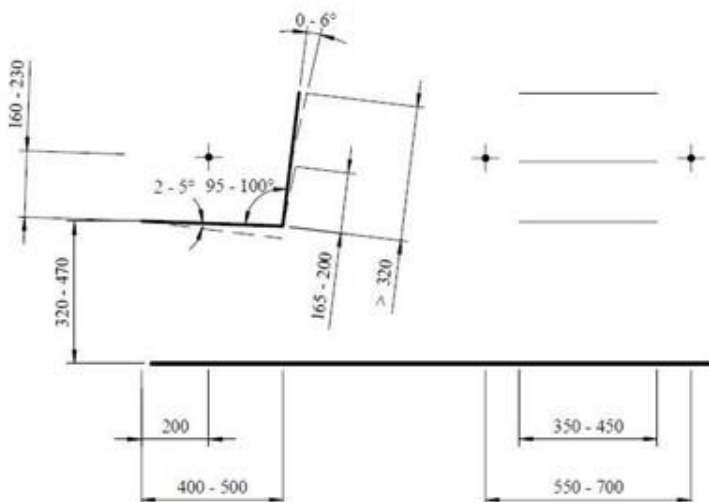
PŘÍLOHA 1 :

Strana 1.

Židle odpočivná * - OPTIMÁLNÍ ROZMĚRY

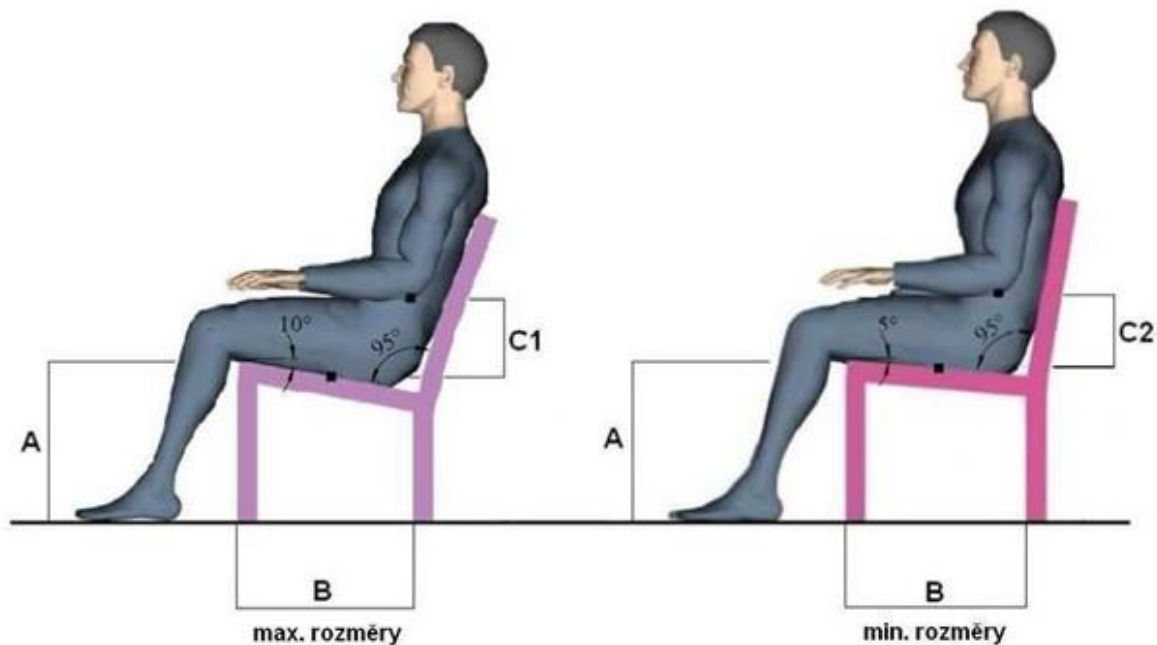


Židle odpočivná (bytové i nebytové funkce)					
Velikost	(XS)	S	M	L	(XL)
Výška postavy +/- 5cm	(155 cm)	165 cm	175 cm	185 cm	(195 cm)
A	32,0 cm	40,0 cm	42,0 cm	45,0 cm	47,0cm
B	40,0 cm	40,0 cm	45,0 cm	45,0 cm	50,0 cm
C1	16,0 cm	17,0cm	18,0 cm	19,0 cm	20,0 cm
C2	19,0 cm	20,0 cm	21,0 cm	22,0 cm	23,0 cm
šířka sedadla	35,0 cm	40,0 cm	40,0 cm	45,0 cm	45,0 cm
vzdálenost mezi područkami	55,0 cm	60,0 cm	60,0 cm	65,0 cm	70,0 cm
úhel sedáku	2° - 5°				
úhel opěráku	95° - 100°				

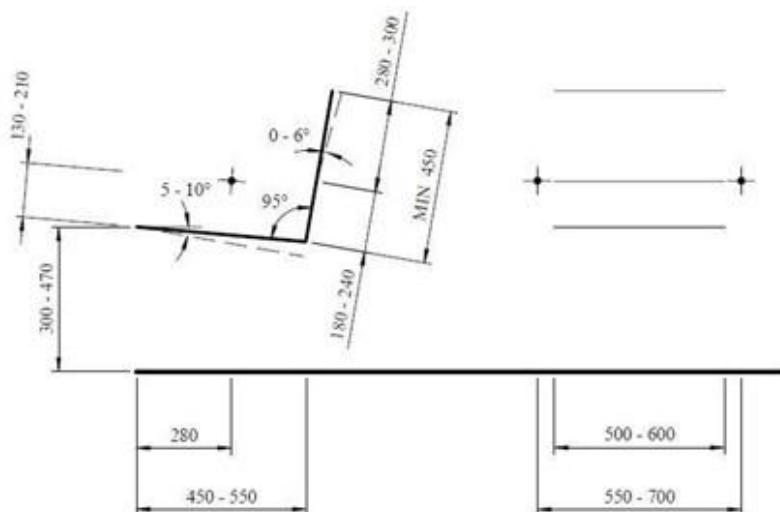


* Židle odpočivná (bytové i nebytové funkce)

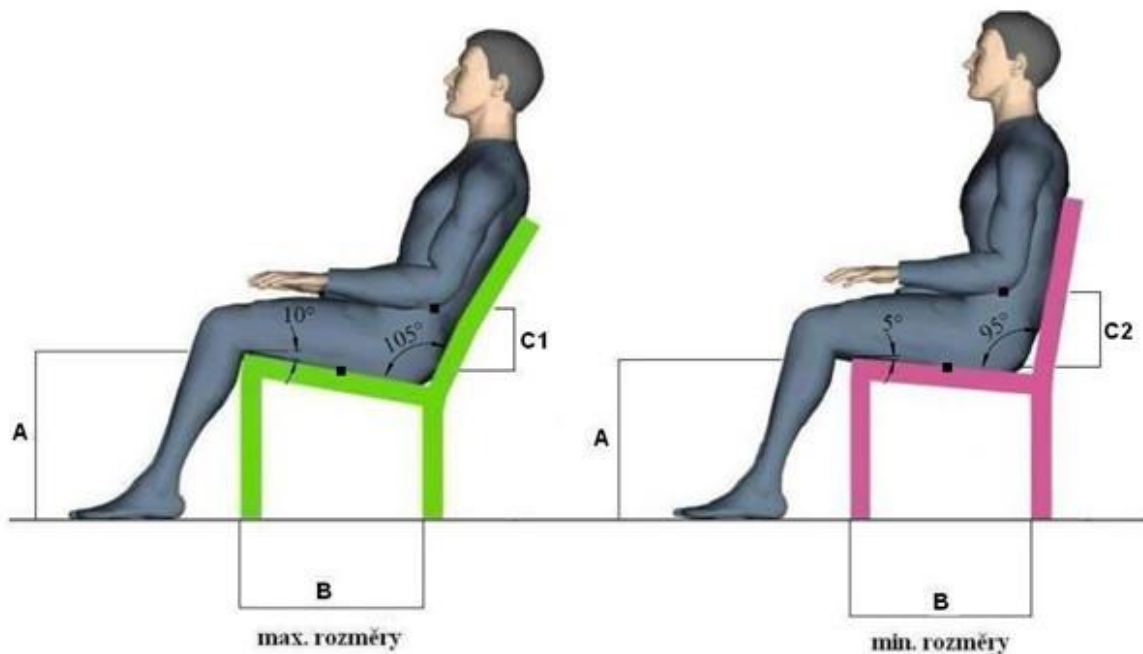
Křeslo společenské - OPTIMÁLNÍ ROZMĚRY



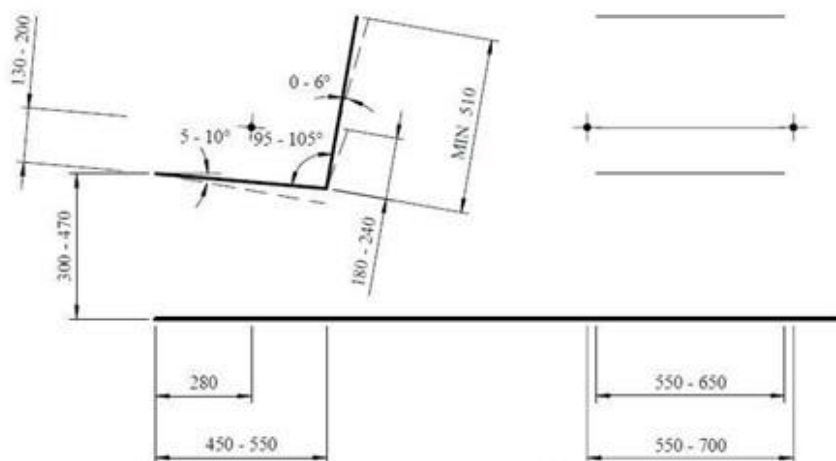
Křeslo společenské					
Velikost	(XS)	S	M	L	(XL)
Výška postavy +/- 5cm	(155 cm)	165 cm	175 cm	185 cm	(195 cm)
A	30,0 - 32,0 cm	38,0 - 40,0 cm	40,0 - 42,0 cm	43,0 - 45,0 cm	45,0 - 47,0 cm
B	45,0 cm	45,0 cm	50,0 cm	50,0 cm	55,0 cm
C1	17,0 cm	18,0 cm	19,0 cm	20,0 cm	21,0 cm
C2	13,0 cm	14,0 cm	15,0 cm	16,0 cm	17,0 cm
šířka sedadla	50,0 cm	50,0 cm	50,0 cm	55,0 cm	60,0 cm
vzdálenost mezi područkami	55,0 cm	60,0 cm	60,0 cm	65,0 cm	70,0 cm
úhel sedáku	5° - 10°				
úhel opěráku	95°				



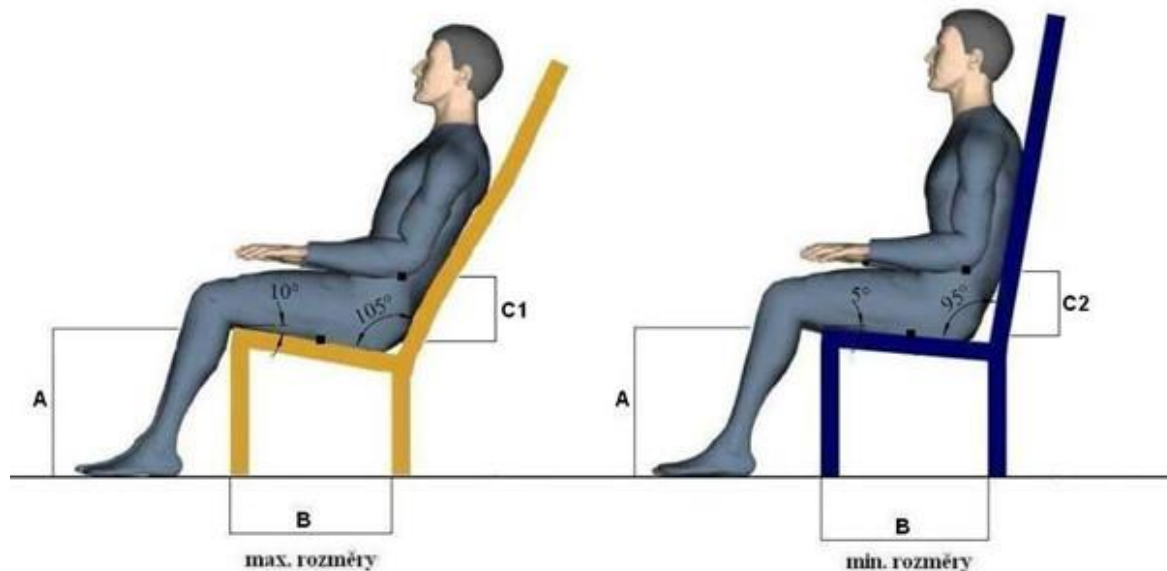
Křeslo odpočivné nízké - OPTIMÁLNÍ ROZMĚRY



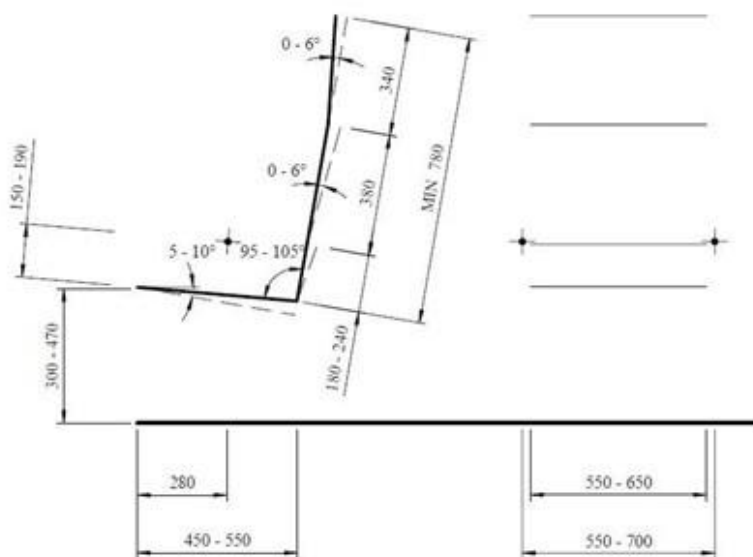
Křeslo odpočivné nízké					
Velikost	(XS)	S	M	L	(XL)
Výška postavy +/- 5cm	(155 cm)	165 cm	175 cm	185 cm	(195 cm)
A	30,0 - 32,0 cm	38,0 - 40,0 cm	40,0 - 42,0 cm	43,0 - 45,0 cm	45,0 - 47,0 cm
B	45,0 cm	45,0 cm	50,0 cm	50,0 cm	55,0 cm
C1	13,0 cm	14,0 cm	15,0 cm	16,0 cm	17,0 cm
C2	16,0 cm	17,0 cm	18,0 cm	19,0 cm	20,0 cm
šířka sedadla	55,0 cm	55,0 cm	55,0 cm	60,0 cm	65,0 cm
vzdálenost mezi područkami	55,0 cm	60,0 cm	60,0 cm	65,0 cm	70,0 cm
úhel sedáku	5° - 10°				
úhel opěráku	95° - 105°				



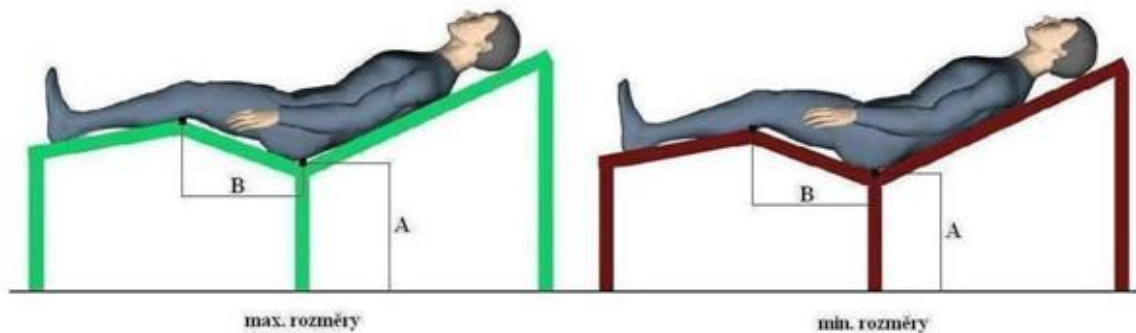
Křeslo odpočivné vysoké - OPTIMÁLNÍ ROZMĚRY



Křeslo odpočivné vysoké					
Velikost	(XS)	S	M	L	(XL)
Výška postavy +/- 5cm	(155 cm)	165 cm	175 cm	185 cm	(195 cm)
A	30,0 - 32,0 cm	38,0 - 40,0 cm	40,0 - 42,0 cm	43,0 - 45,0 cm	45,0 - 47,0 cm
B	45,0 cm	45,0 cm	50,0 cm	50,0 cm	55,0 cm
C1	15,0 cm	16,0 cm	17,0 cm	18,0 cm	19,0 cm
C2	15,0 cm	16,0 cm	17,0 cm	18,0 cm	19,0 cm
šířka sedadla	55,0 cm	55,0 cm	55,0 cm	60,0 cm	65,0 cm
vzdálenost mezi područkami	55,0 cm	60,0 cm	60,0 cm	65,0 cm	70,0 cm
úhel sedáku	5° - 10°				
úhel opěráku	95° - 105°				



Křeslo odpočivné dlouhé - OPTIMÁLNÍ ROZMĚRY



Křeslo odpočivné dlouhé					
Velikost	(XS)	S	M	L	(XL)
Výška postavy +/- 5cm	(155 cm)	165 cm	175 cm	185 cm	(195 cm)
A	30,0 - 32,0 cm	38,0 - 40,0 cm	40,0 - 42,0 cm	43,0 - 45,0 cm	45,0 - 47,0 cm
B	45,0 cm	45,0 cm	50,0 cm	50,0 cm	55,0 cm
šířka sedadla	55,0 cm	55,0 cm	55,0 cm	60,0 cm	65,0 cm
vzdálenost mezi područkami	55,0 cm	60,0 cm	60,0 cm	65,0 cm	70,0 cm
úhel sedáku	210°				
úhel opěraku	135°				

