

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Lesnická a dřevařská fakulta
Ústav nábytku, designu a bydlení

Pracovní stůl pro výtvarnou činnost

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Práce obsahuje samostatné přílohy

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Pracovní stůl pro výtvarnou činnost** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

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

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

V Brně dne:

.....

Podpis

Poděkování:

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce Ing. arch. Martinu Kovaříkovi, Ph.D. za jeho odborné rady a cenné připomínky při jejím zpracování.

Největší dík patří mé rodině a přátelům, kteří mě podporovali během mého studia.

Jméno studenta: Anna Benešová

Název práce: Pracovní stůl pro výtvarnou činnost

Abstrakt

Cílem této práce je navrhnout a následně vytvořit funkční prototyp pracovního stolu pro výtvarníka, designéra, grafika, ilustrátora. Jako inspirace je využita myšlenka na tradiční řemeslo ve spojení s industriálním stylem. Vůdčí ideou bylo vytvořit účelnou pracovní plochu pro netradičně smýšlejícího tvůrce s uměleckým zaměřením, který ocení originální pojetí nábytku ve spojení s důmyslně pojatou účelností. Teoretická část obsahuje stručný průzkum vývoje stolového nábytku, požadavky a normy důležité při navrhování kancelářských stolů, obecnou typizaci stolového nábytku a další návodné informace, které je nutné znát než se člověk pustí do navrhování pracovního stolu. Praktická část využívá shrnuté informace k vytvoření vlastního návrhu. Je zde popsán celý postup výroby, a to vše je doplněno obrazovou dokumentací, která usnadňuje čtenáři pochopení a orientaci v tématu. Konečná varianta je prezentována formou výkresové dokumentace, 3D modelu v programu Rhinoceros 5 a zhotoveným prototypem v měřítku 1:1.

Klíčová slova: Pracovní stůl, polohovatelný stůl, návrh, kancelář, ateliér, výtvarník

Name of student: Anna Benešová

Title of the work: Work desk for art activities

Abstract

The aim of this work is to design and create a working prototype of work desk for the artist, designer, and illustrator. As an inspiration is used a traditional craft in conjunction with an industrial style. The leading idea was to create an efficient workspace for unconventionally-minded creator of the Arts, who appreciate the original concept of the furniture in connection with an ingeniously conceived practicality. The theoretical part provides a brief survey of the development of table furniture, requirements and standards important when designing office desks, general typing of a table furniture and other guidance that you need to know before the start of designing the desk. The practical part uses the summarized information to create the draft itself. The whole production process is described, and all this is accompanied by pictorial documentation that helps readers understanding and orientation in the topic. The final version is presented in the form of drawings, 3D model and prototype in scale 1: 1.

Key word: Work desk, adjustable table, design, studio, office, artist

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce a metodika	9
I.	TEORETICKÁ ČÁST.....	10
3	Stručná historie kancelářských/pracovních stolů.....	10
3.1	Historie „stojícího stolu“	15
3.2	Rýsovací prkna a kreslicí stoly	17
4	Typizace stolového nábytku	19
5	Požadavky na stolový nábytek.....	19
5.1	Normy	20
5.2	Rozměry.....	21
5.3	Bezpečnost.....	22
5.4	Konstrukční spoje stolového nábytku.....	22
5.5	Materiály.....	23
5.6	Osvětlení pracovního prostoru.....	23
6	Rešerše současných řešení na trhu.....	25
7	Ergonomie.....	33
7.1	Ergonomie práce ve stoje.....	33
II.	PRAKTICKÁ ČÁST	35
8	Proces navrhování, skici	35
9	Vizualizace finálního návrhu	39
10	Filosofie návrhu	41
11	Konstrukce a materiály	41
11.1	Dřevo – masiv	42
11.3	Kladky – kladkový mechanismus a kladkostroj	43
11.4	Závěsné systémy v oboru nábytku.....	45
11.5	Lano	47
11.6	Systém namotávání lana	48
11.7	Dřevěné nosiče a kovová drážka na magnety.....	48
12	Popis procesu výroby.....	49
13	Kalkulace celkových nákladů na výrobu prototypu	57
14	Diskuze	58
III.	Závěr	59

IV. Summary.....	60
V. Seznam internetových zdrojů.....	61
VI. Seznam knižních zdrojů	63
VII. Seznam obrázků	64
VIII. Seznam tabulek.....	66
IX. Seznam příloh.....	66

1 Úvod

Pracovní stůl výtvarníka, designéra, grafika, ilustrátora je továrnou na nápady, místo zrodu mnoha ideí a myšlenek. Místo, kde tito lidé tráví více než polovinu aktivního času tvorby.

Přesto je vybavení designérských a výtvarných ateliérů v širokém poli interiérového designu věnována poměrně malá pozornost. Je tomu tak proto, že komunita výtvarníků zdánlivě není veliká, řečeno naopak, že cílová skupina těchto zákazníků je malá. I to byl jeden z motivů k sepsání práce. Tedy zaplnění imaginární mezery v oblasti vybavování interiéru, resp. zařizování konkrétním nábytkem.

Příjemné a správně koncipované pracovní prostředí umožní mnohem lepší pracovní výkony, zajistí lepší soustředěnost. Pracovní stůl designéra musí mít svoji logiku. Pracovní plocha stolu musí být častokrát větší než u obyčejných kancelářských stolů. Měla by pojmut velké konstrukční výkresy, rozvinuté balicí papíry, ale zároveň zvládnout rozlitou tuš, akrylové barvy, či stopy modelářského lepidla. Obecně je tedy možné říct, že na pracovní stůl výtvarníka jsou kladeny vysoké nároky a to jak po estetické, užité tak i funkční stránce.

V neposlední řadě je nutností správné osvětlení pracovní plochy, ergonomicky správně vysoká pracovní plocha i dostatek úložných prostor a odkládacích míst v blízkém dosahu.

Tyto vytyčené body dané problematiky řeší tato diplomová práce, která je rozdělena do dvou částí, na teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou shrnuty všechny informace týkající stolového nábytku určeného do pracoven. Praktická část pak následně tyto informace aplikuje na konkrétním návrhu, který bude zpracován formou vizualizací, konstrukčních výkresů a následně výrobou funkčního prototypu v měřítku 1:1.

Pracovní stůl je místo, které využívá každý člověk, a to už od útlého věku. Z počátku k psaní domácích úkolů, skládání modelů letadel či kreslení. Postupem času se k činnosti připojí práce nebo zábava na počítači, která obzvlášť v dnešní době představuje neodmyslitelnou součást volného času dnešních teenagerů. V dospělosti se pak pracovní stůl stává často místem, kde lidé tráví většinu svého pracovního i volného času.

2 Cíl práce a metodika

Cílem této práce je navrhnout a následně vytvořit prototyp stolového nábytku jako vybavení designérského ateliéru na základě předchozí důkladné analýze tohoto odvětví. Tím se rozumí faktické požadavky na bezpečnost, ergonomické ustanovení i přehled současného stavu na trhu. Jelikož tento stůl nebude určen do konkrétního prostoru, bude zpracován jako variabilní a přizpůsobitelný prostorovým dispozicím. Výsledné řešení by mělo být originální a nápadité, mělo by odpovídat předem zjištěným požadavkům a mělo by vyhovovat sériové výrobě, proto bude kladen důraz na jednoduchost výrobních technologických procesů. Jedním ze stanovených cílů práce je začlenit do návrhu použití masivního dřeva z čistě estetických důvodů. V uměleckém ateliéru je vhodné, aby stůl vyvolával dojem příjemného, komfortního, praktického a odolného pracovního prostoru, kde bude radost vymýšlet a pracovat na nových věcech.

I. TEORETICKÁ ČÁST

3 Stručná historie kancelářských/pracovních stolů

Historie a celkový vývoj stolového nábytku je v dějinách lidstva bezesporu důležitou a neodlučitelnou součástí vzdělání každého designéra. Avšak v této práci není kladen důraz na podrobnou znalost historie stolů v oblastech jako je Egypt nebo Mezopotámie. Současné kancelářské stoly mají navíc své počátky až ve 20. letech 20. století.

Jistou alternativou k dnešním kancelářským stolům by mohl být historický psací stůl, který se objevil už v podstatě v románském slohu (10. - 11. století) a v různých podobách a variantách se dál postupně vyvíjel v období baroka, biedermaieru a dál až k secesi. Ale až teprve od roku 1900 můžeme hovořit o pracovních stolech cíleně určených pro designéry, návrháře a architekty.



Obrázek 1 Psací stůl z období Historismu (1860); dub, mahagon¹

Na počátku 20. století měly psací stoly různý vzhled, ale zachovali si osvědčené prvky z minulosti – výklopné přední části, výsuvné desky a vybavené zásuvky. Psací stoly

¹ Starožitnost: Psací stůl z období historismu. *Antik Praha* [online]. INTERNET ART, s.r.o., 2016 [cit. 2016-02-20]. Dostupné z: <http://www.antikpraha.cz/index.php?idAktualni=8&idInzerat=51752>

svými tvary a vzhledem ovlivnily velkou mírou také vzhled samotných kanceláří. Postupným nárůstem techniky, jako jsou psací stroje a telefony, bylo nutno dále design kancelářských stolů rozvíjet a upravovat. Psací stůl navržený Frank Lloyd Wrightem pro kancelář Johnsona Waxe ve Wisconsinu (obr. 2) koncem třicátých let předjímá poválečné typy psacích stolů.



Obrázek 2 Psací stůl arch. Frank Lloyd Wrighta z administrativní budovy Johnson Wax (1938)²

První kancelářské stoly byly vyrobeny převážně z materiálů na bázi dřeva. Dále vznikaly stoly kovové, které jsou charakteristické pro 30. léta 20. století. Na pracovní ploše těchto stolů bylo nejprve linoleum, později už byly desky celé zalaminované.³



Obrázek 3 Psací stůl architektky Hany Kučerové-Záveské (výrobce byla firma Hynek Gottwald); laťová překližka, barevný lak⁴

² SORGE, BcA. Lukáš. *Kancelářský nábytek*. Zlín, 2009. Diplomová práce. Univerzita T. Bati ve Zlíně.

³ Tamtéž

⁴ LOSOS, Ludvík. *Historický nábytek: konstrukce, údržba, restaurování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-3546-7.



Obrázek 4 Psací stůl podle arch. Ladislava Žáka; trubková chromovaná ocel, laťovka, ořechová dýha, sklo-matelux (30. léta 20. století)⁵

S postupným růstem velikosti kancelářských prostor se také vyvíjely kancelářské systémy. V USA dospěl koncept zařizování velkoprostorových kanceláří v 70. letech k tzv. „open space“ systému. Prostor je členěn samostatně stojícími panely – stěnami, na kterých jsou ukotveny stolové desky, otevřené police nebo skříně na spisy. Panely jsou protkány kanály, které umožňují vedení veškerých elektroinstalací (telefony, počítače, osvětlení, atd.). Tento systém se stal populární především pro jeho schopnost snadného přestavění podle měnící se potřeby firmy. Bylo možné umístit více zaměstnanců do stejného prostoru a zajistit tak úspory v nákladech na chod kanceláře. Že tyto systémy měly a stále mají i své negativní stránky není dnes již nutné nějak zvlášť zmiňovat.⁶

⁵ LOSOS, Ludvík. Historický nábytek: konstrukce, údržba, restaurování. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-3546-7

⁶ SORGE, BcA. Lukáš. *Kancelářský nábytek*. Zlín, 2009. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.



Obrázek 5 Příklad amerického řešení open space kanceláře ⁷



Obrázek 6 George Nelson and his rolling shutter desk ⁸

⁷ REMMELE, Mathias. How the office became what it is today. *STYLEPARK* [online]. 2012 [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.stylepark.com/en/news/how-the-office-became-what-it-is-today/335695>

⁸ Tamtéž

V Evropě procházel vývoj obdobnou cestou. Německé a italské firmy vyvinuly tzv. „freestanding system“. Ten vycházel z původního konceptu kovového pracovního stolu z 30. let. V 60. letech se pak objevila pracovní deska ve tvaru písmene C – rohové pracoviště, které se stalo nosným prvkem většiny současných kancelářských systémů.

V Čechách a na Moravě bylo založeno několik firem, které se soustředili na výrobu psacích stolů z kovových trubek. Za zmínku stojí UP závody v Brně a Holešově, nebo firmu H. Gottwald v Brandýse nad Orlicí, Robert Slezák v Bystřici pod Hostýnem a jiné. V té době byly vyráběny hlavně stoly pro střední vrstvu obyvatel (lakovaná překližka a trubky), ale k dostání byly i stoly luxusnějšího provedení (ušlechtilá dřeva kombinovaná s ocelí).

Je potřeba také zmínit firmy Thonet a Mucke-Melder, které vycházely z návrhů Bauhausu a ve svých českých závodech produkovaly kvalitní funkcionalistický nábytek vyšší cenové kategorie.⁹



Obrázek 7 V roce 1932 navrhl Bruno Weil stůl s názvem „B287“ pro firmu Thonet ¹⁰

⁹ LOSOS, Ludvík. Historický nábytek: konstrukce, údržba, restaurování. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-3546-7.

¹⁰ REMMELE, Mathias. How the office became what it is today. *STYLEPARK* [online]. 2012 [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.stylepark.com/en/news/how-the-office-became-what-it-is-today/335695>

3.1 Historie „stojícího stolu“

V posledních několika letech se objevila řada studií, které bijí na poplach o nepříznivých účincích dlouhodobého/nadměrného sezení a v důsledku toho se rozmohla oblíbenost takzvaných „stand-up“ stolů. Tedy stolů, u kterých se nesedí, ale stojí a pro tento účel mají uzpůsobenou (zvýšenou) pracovní plochu.

Ačkoliv by se z dnešního pohledu mohlo zdát, že je tento trend vymyšlen teprve nedávno, pravda je taková, že stoly se zvýšenou deskou se objevují již v dávné historii. Staré depozitáře nábytku z 19. století (konkrétně ve Spojených státech amerických) dokazují, že už v tehdejší době byl stojící stůl součástí vybavení běžných kanceláří. I v tehdejší tisku se dají najít drobné zmínky o tomto typu mobiliáře: *“Mr. W. H. Thompson, President of the gas company, with his hat off, stood near the centre of the room, behind a standing desk used by the weigher of the establishment. To his right Emerson McMillin, with his silk hat on, chewed at a cigar.”*



Obrázek 8 Kanceláře v 19. stol. měli často jeden společný stůl určený ke stání jako protiklad k běžnému stolu určenému pro jednotlivé zaměstnance.¹¹

Také třetí americký prezident Thomas Jefferson (1743 - 1826) hojně využíval stojící stůl. Jeho šestinohý „tall desk“ měl naklápěcí vrchní pracovní desku, dostatečně

¹¹ Become a Stand-Up Guy: The History, Benefits, and Use of Standing Desks. *The art of manliness* [online]. 2011 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.artofmanliness.com/2011/07/05/become-a-stand-up-guy-the-history-benefits-and-use-of-standing-desks/>

rozměrnou na to, aby na ní mohl kreslit rozložené architektonické plány budov jako například Virginia State Capitol.

Mnoho spisovatelů taktéž volilo ergonomicky zdravou variantu psaní a práce na svých textech. Mezi nimi třeba Charles Dickens nebo Ernest Hemingway.



Obrázek 9 Hemingway pracující na jednom ze svých textů u vysokého stolu¹²

Samozřejmě se nedá určit přesný letopočet, kdy byl poprvé použit zvýšený stůl namísto obyčejných „koz a desek“, ale z jistých historických pramenů vyplývá, že už Leonardo da Vinci (1452-1519) pracoval na svých vynálezech a i na slavném obraze *Mony Lizy* u zvýšeného stolu.¹³

S obrovským rozmachem industrializace byly nejen v Americe na mnoho pracovních pozic dosazeny stroje a lidská pracovní síla dostala pouze obslužnou funkci. S tím rapidně narostl počet sedavých zaměstnání. V USA vzrostl počet sedavých zaměstnání od roku 1950 do dnešní doby o 83 % a v dnešní době je jenom 20 % pracujících fyzicky aktivních. Stále více se tak začaly objevovat výzkumy prokazující nevhodnost dlouhodobého sezení a jeho vliv na naše zdraví - riziko kardiovaskulárních onemocnění, obezita a dokonce rakovina.¹⁴

¹² McKAY, Brett. Become a Stand-Up Guy: The History, Benefits, and Use of Standing Desks. *The art of manliness* [online]. 2011 [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.artofmanliness.com/2011/07/05/become-a-stand-up-guy-the-history-benefits-and-use-of-standing-desks/>

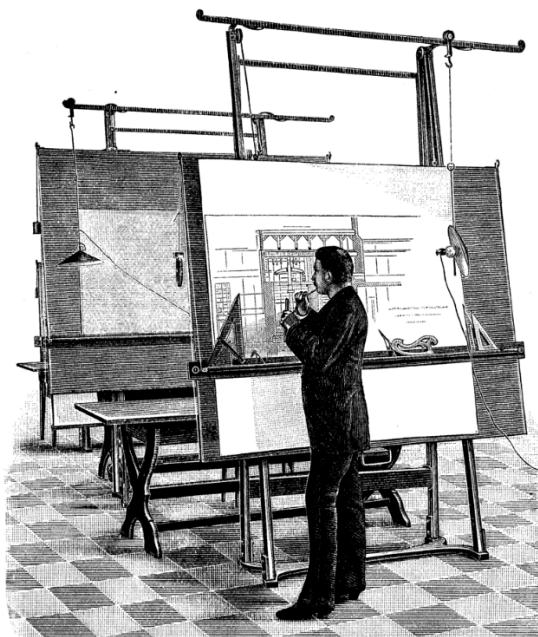
¹³ The Surprising History of Standing Desks. *Beyond the Office Door* [online]. 2015 [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.beyondtheofficedoor.com/blog/2015/02/26/the-surprising-history-of-standing-desks/>

¹⁴ tamtéž

S masivním rozšířením technologií, tedy se snadnou dostupností veškerých informací na internetu je svět téměř přesycen fakty o tom, jak je sezení nezdravé. Velké firmy jako Facebook nebo Google již pro své zaměstnance běžně zajišťují pracovní místa s možností výběru práce v sedě či ve stoje.¹⁵

3.2 Rýsovací prkna a kreslicí stoly

Rýsovací prkno je speciální typ víceúčelového stolu s výklopnou deskou, u kterého se stojí. Byl používán pro jakýkoli druh kresby, psaní, improvizovaného skicování na velké archy papíru, čtení velkoformátových knih, nebo při vypracovávání přesných technických výkresů a plánů. Tento kus nábytku býval často součástí soukromé studovny, knihovny, nebo kanceláře v době raného průmyslového rozmachu. S postupem průmyslové revoluce se rýsovací prkna a kreslicí stoly přesouvali ze soukromých pracoven do konstruktérských kanceláří, což bylo s rozmachem strojí výroby stále častější zaměstnání. Tento typ speciálního stolu se postupně stával více utilitární a začal být vyráběn z oceli a plastu namísto vzácných dřev a mosazi.¹⁶



Obrázek 10 Dřevoryt znázorňující německého architekta u rýsovacího prkna (1893); deska o rozměrech 1800 x 2800 mm, a hmotnosti 220 kg¹⁷

¹⁵ The Surprising History of Standing Desks. *Beyond the Office Door* [online]. 2015 [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.beyondtheofficedoor.com/blog/2015/02/26/the-surprising-history-of-standing-desks/>

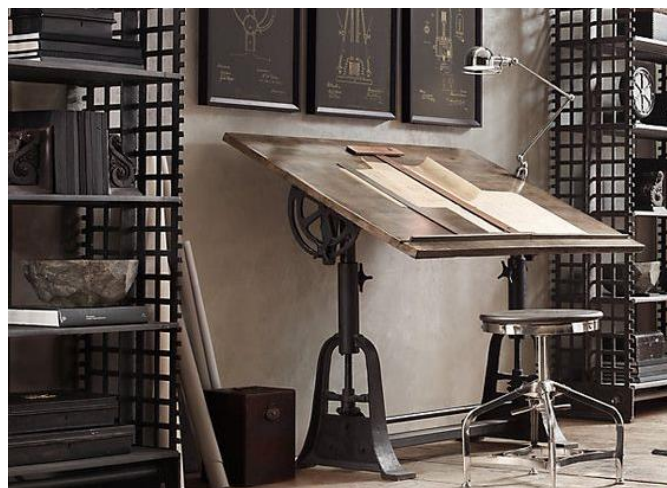
¹⁶ Drawing board. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2015 [cit. 2016-02-18]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Drawing_board

¹⁷ Tamtéž



Obrázek 11 Historické kreslicí stoly¹⁸

Jeho funkce zůstala stejná, ale využitelnost a vzhled dostávaly novou podobu. Dříve mohutné a těžké stoly (nejčastěji z dubového dřeva) se začaly vyrábět z méně cenově nákladných materiálů a ztrácely na těžkopádnosti. Náklopěcí mechanismu využíval těžké olověné závaží k přesnému nastavení potřebného sklonu a výšky. Pracovní deska byla vybavena okrajem, který zajistil uchycení velkých výkresů i místo na odložení psacích potřeb.¹⁹



Obrázek 12 Kreslicí náklonné prkno (1910)²⁰

¹⁸ NOTON, Adriana. A Brief History Of Drafting Tables. *EzineArticles* [online]. 2011 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://ezinearticles.com/?A-Brief-History-Of-Drafting-Tables&id=6152626>

¹⁹ Tamtéž

²⁰ 1910 AMERICAN TRESTLE DRAFTING TABLE. *Restoration Hardware* [online]. 2016 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <https://www.restorationhardware.com/catalog/product/product.jsp?productId=prod3150287>

4 Typizace stolového nábytku

Ačkoliv je typologie stolového nábytku velice rozmanitá, základní charakteristika stolů zůstává vždy neměnná – tedy stolová deska, nosná konstrukce a k tomu adekvátní kování.

Členění stolů je možné podle velkého počtu kritérií, například podle funkce, materiálů, konstrukce a umístění. Základní výčet stolového nábytku:

- **kancelářský/pracovní stůl** – slouží k pracovním činnostem, může mít nastavitelnou výšku pracovní desky
- jídelní stůl
- kávový/společenský stolek
- konzolový stolek
- hrací stůl
- počítačový stůl
- ponk

5 Požadavky na stolový nábytek

Tvar stolu určuje praktická potřeba. Jak již bylo popsáno v předchozí kapitole, stoly mají rozmanitý účel a to má vliv na jejich tvar. Má-li být stůl praktický a pohodlný, musí mít jeho deska pro stanovený účel náležitě rozměry, správnou výšku od podlahy, dobrou stabilitu a jednotlivé součásti jako luby, nohy a trnože musejí být upraveny tak, aby sedícímu u daného stolu nepřekážely.²¹

Jelikož je tato práce věnována konkrétnímu typu stolového nábytku, tedy stolu určeného pro výtvarnou (designérskou) profesi/ činnost, je nutné specifikovat požadavky na tento druh nábytku. Nejprve je ale nutné si uvědomit, že umělecké profese obsahují široké spektrum různých výtvarných technik. Diametrálně jiné požadavky bude mít na pracovní stůl malíř, fotograf, architekt, ilustrátor, designér (nábytku a interiéru), počítačový grafik (2D i 3D grafika), oděvní návrhář. Každá z těchto profesí je něčím specifická a stejně tak jsou individuální potřeby každého tvůrce. Ještě v nedávné době si

²¹ KOUŘIL, Jan a František BUBEN. Truhlářství: tradice z pohledu dneška. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-9056-4.

vystačil designér při navrhování s papírem a tužkou, která je však čím dál více nahrazována moderními technologiemi – počítačem, grafickými tablety a dalšími zařízeními, které mají zcela jiné nároky na uspořádání pracovního stolu. To však neznamená, že z pracovních stolů papíry a tužky zcela vymizely, protože ať je moderní (elektronická) tvorba jakkoliv „práci-zjednodušující“ či atraktivní, ubírá přirozené lidské kreativitě a tvořivosti. Tudíž vzniká problém, kdy je potřeba všechno toto vybavení a nástroje někam umístit, tak aby si vzájemně nepřekážela, nebo neznemožňovala plynulou a pohodlnou práci.

Ideální vlastnosti stolu, který má pojmout všechny tyto požadavky jsou:

- dostatečně velká pracovní plocha, umožňující práci jak na počítači, tak s rozměrnými papíry
- úložný prostor pro potřebné vybavení
- kvalitně osvětlená pracovní plocha
- chytře vyřešené rozměry stolu na základě ergonomických požadavků uživatele
- snadno a rychle ukliditelná pracovní plocha
- efektivně a esteticky řešené uložení kabelů
- účelně vybrané kvalitní materiály
- bezpečné a vhodné umístění občerstvení (riziko rozlití nápoje)

Toto jsou také požadavky, které byly aplikovány při navrhování vlastního stolu pro výtvarnou činnost.

5.1 Normy

Základní rozměry a doporučení v oblasti kancelářského stolového nábytku ustanovují zejména normy ČSN, ISO, EN, aj.

Konkrétně jsou to normy:

- ČSN 91 0801 (910801) A Nábytek. Stolový nábytek
- ČSN EN 527 (911105) Kancelářský nábytek - Pracovní stoly
- ČSN 91 0810 (910810) A Nábytek. Bytový nábytek. Funkční rozměry psacích stolů a sekretářů
- ČSN 91 0844 (910844) A Nábytek školní. Žákovské kreslicí a rýsovací stoly.
- ČSN 91 0100 Nábytek – Bezpečnostní požadavky

5.2 Rozměry

Obecně platí požadavek, že pracovní plocha stolu musí být dostatečně velká, aby umožnila uživateli bezpečné a měnitelné uložení monitoru počítače, klávesnice, telefonu, dokumentů a jiných pracovních pomůcek.

Rozměry pracovní plochy:

- minimální rozměry: šířka 1200 mm x hloubka 700 mm
- doporučené rozměry: šířka 1600 mm x hloubka 800 mm

Výška pracovní plochy:

- pro stoly s pevnou výškou: 720 mm \pm 15 mm
- pro stoly s nastavitelnou výškou: od 680 mm do 760 mm
- nad sedákem 220 až 310 mm (muži), resp. 210 až 300 mm (ženy)

Antropometrické měření udává, že pracovní výška stolu by se měla odvíjet od polohy těla při dané vykonávané práci (drobné ruční práce, práce na počítači, čtení aj.). S výškou stolu neodmyslitelně souvisí poloha a sklon horních končetin. Příliš vysoká pracovní deska stolu nutí člověka zvedat ramena a svírat tak ostrý úhel v předloktí. Příliš nízká pracovní plocha nutí člověka hrbit záda do nepřirozené polohy a tím zatěžovat páteř. Nejvhodněji zvoleným řešením jsou výškově nastavitelné stoly, které mohou mít výšku stolové desky v rozmezí 680 – 850 mm.²²

Hloubka pracovní desky stolu by měla být minimálně 600 mm. Pro kancelářské stoly stanovuje ČSN EN 527-1 rozměr 800 mm.²³

Sklon pracovní desky – Možnost nastavení sklonu pracovní desky je uplatňována hlavně u tzv. rostoucích stolů pro děti školního věku. U těch je zpravidla možnost nastavení sklonu až do 45° s tím, že pro čtení je ideální sklon 35° a při psaní je to 10-16°. Správný sklon pracovní plochy brání přílišnému předklánění hlavy dopředu a tím zbytečnému namáhání krční páteře.²⁴

²² Pracovní stoly a stoly pro PC. NIS - Nábytkářský informační systém [online]. 2013 [cit. 2016-02-14]. Dostupné z: <http://www.n-i-s.cz/cz/pracovni-stoly-a-stoly-pro-pc/page/581/>

²³ Tamtéž

²⁴ OPATŘILOVÁ, Dagmar. Správná poloha těla a sezení. *Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita* [online]. 2014 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/js14/grafomot/web/pages/03-01-navyky.html>

Nutnou součástí stolu musí být úložný prostor, do kterého lze ukládat předměty týkající se dané činnosti. Tyto úložné prostory mohou být například kontejnery na kolečkách, ale také prosté zásuvky. Minimální rozměr úložných prostor musí odpovídat formátu výkresu A4 (210 x 297 mm), nicméně doporučená šířka by měla být minimálně 440 mm. (ČSN 91 0412 Úložný nábytek – Technické požadavky).²⁵

Ideální pracovní poloha člověka vychází z těchto rozměrů:

- stehna přibližně v horizontální poloze a bérce vertikálně
- výška sedadla by měla být úměrná (nebo o něco nižší) k výšce podkolení
- horní část paží visí vertikálně a předloktí je v horizontální poloze
- bez vychýleného nebo nataženého zápěstí
- vzpřímená páteř
- noha tvoří s bérce úhel 90°
- nezakřivená záda
- přímka (osa) pohledu v oblasti mezi horizontem a 60°p od horizontem.

5.3 Bezpečnost

Obecné bezpečnostní zásady (nejen) u stolového nábytku:

- všechny hrany a rohy bez ostrých okrajů, zaobleny či sraženy (poloměr min. 2 mm)
- pohyblivé a nastavitelné části nesmějí být samovolně uvedeny do pohybu či uvolněny
- konce noh a dutých profilů musejí být uzavřeny nebo zakrytovány

5.4 Konstrukční spoje stolového nábytku

Výběr konkrétního spoje závisí na spojovaných komponentech stolu. Jiná technologie bude použita při spojování trnože s nohou a jiná při spojení desky s lubem. Vhodná volba se také odvíjí od použitých materiálů, ze kterých je stůl vyroben, ale také podle místa do kterého je stůl určen (open space kanceláře, domácí ateliér).

²⁵ Pracovní stoly a stoly pro PC. *NIS - Nábytkářský informační systém* [online]. 2013 [cit. 2016-02-14]. Dostupná z: <http://www.n-i-s.cz/cz/pracovni-stoly-a-stoly-pro-pc/page/581/>

Nosné konstrukce stolů by měly být primárně rozmístěny a konstruovány tak, aby nepřekážely v pohybu uživateli. Konstrukce stolu musí umožnit uživateli optimální nastavení výšky polohy pracovní plochy (poloha vsedě nebo ve stoje).

5.5 Materiály

U tohoto typu stolového nábytku je více důležitá funkčnost než-li estetická stránka, od čehož se odvíjí i výběr materiálů. Nejčastěji jsou proto voleny velkoplošné materiály na bázi dřeva v kombinaci s jednoduchými stolovými podnožemi. (obr. 13). Konkrétní materiály zvolené na prototyp vlastního návrhu jsou uvedeny v kapitole 11 Konstrukce a materiály.



Obrázek 13 Pracovní stůl firmy IKEA²⁶

5.6 Osvětlení pracovního prostoru

Osvětlení pracovní plochy je bezesporu to nejdůležitější z celého interiéru. Ať už se jedná o pracovní plochu v kuchyni, nebo právě tu v ateliéru, je to místo, kde kvůli špatnému osvětlení může docházet k nehodám, zdravotním obtížím či špatnému pracovnímu výkonu. Naopak správné osvětlení může zlepšit produktivitu práce.

Základním zdrojem světla v ateliéru nebo v kanceláři by, stejně jako v jiných místnostech, mělo být přirozené denní světlo, avšak né vždy je možno denního světla docílit. Z toho důvodu je nutnost použít umělé osvětlení. Hlavním zdrojem umělého osvětlení je centrální světlo. To bývá podle potřeby doplněno světly bodovými. Toto osvětlení v okolí pracovního stolu by mělo mít ideálně regulovatelnou intenzitu na různé

²⁶ KLIMPEN / ODDVALD: Stůl. *Ikea* [online]. Inter IKEA Systems B.V., 2016 [cit. 2016-04-08]. Dostupné z: <http://www.ikea.com/cz/cs/catalog/products/S89047179/>

typy činností. Bodové světlo používané k nasvícení určité plochy či předmětu je však potřeba směřovat tak, aby uživatele v žádném úhlu nepříjemně neoslňovalo, nebo aby si například rukou, kterou kreslí, nestínil. Příliš silné světlo dopadající na papír unavuje oči, stejně jako nadměrný kontrast mezi jasnou obrazovkou a tmavým pozadím. V blízkosti monitoru by se mělo nacházet buďto nástěnné světlo nebo stolní lampa, aby se zamezilo oslnění a stínům.²⁷

Obecně platí, že intenzivnější osvětlení povzbuzuje k činnosti, zvyšuje pozornost a živost. Naopak světlo slabší intenzity podporuje atmosféru uvolnění, odpočinku a intimity.

Hodnoty stanovující vhodnou intenzitu světla podle jednotlivých činností obsahuje norma ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení (Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory):²⁸

Tabulka 1 Doporučená intenzita osvětlení uvedená v luxech [lx]²⁹

Doporučená intenzita osvětlení	
Čtení, psaní, ruční práce, příprava jídla,	500 lx
Rýsování	1000 lx
Jemné ruční práce, modelářství, šití	300 až 750 lx
Dětský psací stůl (pro psaní úkolů, apod.)	500 lx
Čtení na lůžku v ložnici	150 až 200 lx
Obývací pokoj	200 lx
Koupelna a WC	100 až 200 lx
Zamračený zimní den	3000 lx
Denní světlo v naší zeměpisné šířce	5000 lx

Při výběru osvětlení je třeba brát ohled i na použité materiály v celé místnosti, protože každý materiál reaguje na světlo různě. Hladké, světlé a lesklé plochy světlo z větší části odrážejí. Tmavé strukturované povrchy ho naopak spíše pohlcují.³⁰

²⁷ *Osvětlení. Rady, tipy, informace* [online]. In: , Pražská energetika, a. s. Praha, 2012, s. 36 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <https://www.premereni.cz/Files/dulezite-informace/ke-stazeni/tiskoviny-ke-stazeni/osvetleni-rady-tipy-informace/>

²⁸ ČSN EN 12464-1. *Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory*. 1. Brusel: technická komise CEN/TC, 2012.

²⁹ HUBÁČKOVÁ, Blažena, Eva ŠKRABALOVÁ a Petr HUBÁČEK. *Domácí pracovní a kanceláře*. 1. vyd. Brno: ERA, 2006. ISBN 80-7366-068-7.

³⁰ *Osvětlení. Rady, tipy, informace* [online]. In: , Pražská energetika, a. s. Praha, 2012, s. 36

Při výtvarné tvorbě, tedy při práci s barvami, je důležité, aby umělé osvětlení nezpůsobovalo jiné působení barev, než je tomu pak na denním světle. Je důležité zvolit vhodné světlo s věrným podáním barev. Minimálně $R_a \geq 80$, ideálně $R_a = 100$). R_a znamená *Index podání barev*, tedy hodnota věrnosti barevného vjemu při umělém osvětlení v porovnání s tím, jaký barevný vjem by vznikl při denním světle.³¹ Do stropního svítidla se nejvíce hodí kompaktní zářivka baňkovitého tvaru (21 W). Nad pracovní plochu pak lineární zářivka s měkkým rozptýleným světlem. Jemnější osvětlení pak obstará halogenová žárovka (42 W), kompaktní zářivka (21 W) nebo LEDka (8 až 14 W). Soustředění a koncentraci podporuje chladnější bílé světlo (až namodralé) s barevnou teplotou od 3 000 K (Kelvin) výše.³² Pro porovnání, denní světlo má teplotu okolo 5 000 K.³³

Nevhodné osvětlení pracovního stolu může mít za následek zvýšenou únavu, bolesti hlavy, pálení očí, podrážděnost. V konečném důsledku je důležité správně kombinovat denní a umělé osvětlení a jeho intenzitu.³⁴

6 Rešerše současných řešení na trhu

Kapitola rešerše slouží k bližšímu seznámení se s problematikou této práce s ohledem na konkrétní situaci v praxi. Tedy vytvoření uceleného obrázku a přehledu na konkrétní situaci na trhu, zjištění dostupných nebo naopak chybějících artiklů a následně vyhodnocení zjištěných skutečností.

Rešerše byla tvořena převážně z nabídky kancelářského stolového nábytku a to pomocí internetu a hlavně z osobní návštěvy autorky na mezinárodním prestižním veletrhu nábytku v Kolíne nad Rýnem (Imm Cologne). To je bezesporu ten nejjednodušší způsob jak získat přehled posledních trendů.

V současné době je komplikované určit jednoznačně jeden vedoucí styl. A to neplatí jen o stolovém nábytku. V oblasti designu je dnes všechno povoleno. Asi i proto (mnohdy velká přebujelost a překombinování) je nejstálejším trendem minimalismus. Uznává čisté

³¹ Index podání barev. *V-TAC* [online]. 2015 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://v-tac.cz/content/11-index-podani-barev>

³² *Osvětlení. Rady, tipy, informace* [online]. In: , Pražská energetika, a. s. Praha, 2012, s. 36

³³ Barva světla (teplota chromatičnosti) u LED osvětlení. *T-led* [online]. 2012 [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://www.t-led.cz/barva-svetla>

³⁴ *Osvětlení. Rady, tipy, informace* [online]. In: , Pražská energetika, a. s. Praha, 2012, s. 36

jednoduché tvary, ušlechtilé materiály s výraznými texturami nebo hladké plochy vysokého lesku. Co se týče barevnosti, už delší dobu převažuje střídmost v barvách bílé a černé s tím, že každý rok si tyto stálíce mezi barvami přiberou jednu trendovou (letos světle růžová, jemně tyrkysová, hořčicové žlutá). V posledních letech se prosazuje retro styl, jeden rok jsou to padesátá léta, jindy hippies nebo etno. I proto je současný minimalismus často okořeněn jemným ornamentalismem.³⁵

V této kapitole bude uvedeno několik příkladů z praxe, na kterých je možné pozorovat funkce či vlastnosti, které se budu snažit zakomponovat do svého budoucího návrhu.

Před několika lety byla ještě poměrně velkou novinkou mezi pracovními stoly maximální přizpůsobivost individuálním požadavkům konkrétního zákazníka a touto vlastností se mohly chlubit pouze výjimky, většinou výtvořené od věhlasných designérů. Příkladem může být stůl prezentovaný na mezinárodním nábytkářském veletrhu Imm v Kolíně v roce 2010 od mladého anglického designéra Robina Grasbyho. Ten byl tehdy zaslouženě naprostým hitem.³⁶



Obrázek 14 Domácí pracovní stůl od designéra Robina Grasbyho³⁷

Dnes je však tento rys úplnou samozřejmostí u všech produktů dostupných na trhu s nábytkem. Modulární konstrukce stolů, které umožňují sestavit si produkt z různých komponentů a vybavit ho potřebnými funkčními doplňky podle individuálních potřeb

³⁵ SEKEROVÁ, Michaela. *Design řady pracovních stolů s využitím dřevěného masivu* [online]. Zlín, 2013 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/4095223-Design-rady-pracovnich-stolu-s-vyuzitim-dreveneho-masivu-bca-michaela-sekerova.html>. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

³⁶ *Dřevařský magazín*. 2013, 17.(1-2/2016). ISSN 1338-371X.

³⁷ Tamtéž

uživatele v závislosti na typu práce, pracovních zvyklostech, vkusu, stávajícímu interiéru, apod.



Obrázek 15 Modulový pracovní stůl WORKNEST³⁸

Jedním z hlavních a ergonomicky opodstatněných trendů v dnešní době jsou **výškově nastavitelné pracovní desky**. Je to z důvodu možnosti změny pracovní polohy (při různých pracovních činnostech jsou různé optimální pracovní výšky). Dalším důvodem by na některých pracovištích mohlo být střídání zaměstnanců. Tento důvod však nesouvisí se soukromým pracovním stolem v ateliéru, který má pouze jednoho uživatele.

Výškové nastavení stolu závisí na konstrukci a použitém mechanismu stolu. Může být manuální nebo elektronické. Manuální způsob zvýšení pracovní desky stolu je použit na stole X-table od firmy KiBiSi (obr.16). V tomto případě je zdvih zajištěn jednou elegantní páčkou na přední hraně stolu, která pomocí staré technologie známé z žehlicích prken, z automobilových zvedáku a dalších ikonických nástrojů posouvá „xkové“ nohy a tím zároveň zvyšuje pracovní desku. Jedná se tedy o plynulý způsob manuálního zvýšení desky.³⁹

³⁸ WORKNEST: Industrial Design. Behance [online]. Poland, 2013 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/9025739/WORKNEST>

³⁹ X-table. Kibisi [online]. Denmark, 2015 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://kibisi.com/projects/the-xtable>



Obrázek 16 Manuálně polohovatelný X-table od firmy KiBiSi⁴⁰

Další polohovací způsob zdvihu je prováděný pevnými kroky, a to pomocí západek ve stolu. Poslední možností je elektronické lineární polohování pomocí motoru. Tento způsob byl prezentovaný na veletrhu IMM Cologne 2015 v Kolíně nad Rýnem na stole od firmy String.

⁴⁰ X-table. *Kibisi* [online]. Denmark, 2015 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://kibisi.com/projects/the-xtable>



Obrázek 17 Mechanicky výškově nastavitelný pracovní stůl od firmy String na IMM Cologne

Další vychytávkou u pracovních stolů může být zakomponovaný **úložný prostor**. Může se jednat o zásuvky pod nebo nad pracovní deskou. S touto úlohou si šikovně pohrála významná dánská firma boConcept u stolu Cupertino (obr. 18). Ten má jeden velký schovaný úložný prostor pod samotnou deskou stolu a dva menší na krajích. Dále má schovaný kryt pro kabely a jako specialitu má integrované Bluetooth reproduktory.⁴¹



Obrázek 18 Stůl Cupertino od firmy boConcept⁴²

Zajímavě řešený je také návrh stolu Ade jako studentská práce, který má kromě běžné pracovní desky také šest modulových polic. Ty je možné poskládat buďto jako o

⁴¹ Psací stoly & židle. BoConcept [online]. 2016 [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://www.boconcept.com/cs-cz/furniture/working/desks-and-chairs/24937/>

⁴² Tamtéž

něco vyšší pracovní desku, a tím vytvořit úložný prostor pod její úrovní, a nebo je naskládat na sebe jako snadno dostupné police (obr. 20). Je však otázkou, zda-li malé vyfrézované drážky na ploše stačí k dostatečné stabilitě polic, nebo jestli nepřekáží při kreslení velkých výkresů.



Obrázek 19 Stůl Ade⁴³



Obrázek 20 Stůl Ade⁴⁴

⁴³ Ade: Furniture Design. *Behance* [online]. Italy, 2014 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/18339953/Ade>

⁴⁴ Tamtéž



Obrázek 21 Sekretar PS 05, design Kressel · schelle · 2016

Pomyslně vyšším stupněm pracovních stolů jsou stoly s **výklopnou deskou**. Ty už si nepořídí domů člověk s běžným kancelářským zaměstnáním, ale opravdu jenom výtvarník, nejčastěji architekt nebo konstruktér. Stoly s nastavitelným úhlem sklonu navazují na historická rýsovací prkna, avšak téměř veškerý sortiment této kategorie se zaměřuje buď na dětské rostoucí stoly nebo je u nich kladen důraz pouze na funkční stránku, z estetického hlediska působí jako nevkusné přetechnizované kusy nábytku.



Obrázek 22 Stůl s výklopnou pracovní deskou ⁴⁵

⁴⁵ Náklopný kreslicí stůl s židlí a dvěma zásuvkami. *Vida XL* [online]. VidaXL Europe B.V., 2016 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <https://www.vidaxl.cz/p/20087/naklopný-kreslicí-stul-s-židli-a-dvěma-zásuvkami>

Na obrázku 23 je univerzální pracovní stůl s nosnou konstrukcí ve tvaru písmene „A“, s úložným prostorem pod pracovní deskou a přídavným osvětlením (autoři: Daniel Lavonius Jarefeldt, Johanna Munck af Rosenschöld a Josef Zetterman). Jeho rozměry jsou 180 x 120 cm, výška noh je 103 cm od země.⁴⁶



Obrázek 23 Stůl s přídavným osvětlením⁴⁷

Na obrázcích 24 a 25 jsou ukázky *stolů s „áčkovou“ nosnou konstrukcí*, na které mohou být zavěšeny přídavné úložné prostory v podobě kapes, košů apod.

⁴⁶ SA möbler [online]. SA Möbler AB, 2016 [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://samobler.se/en/products/work-tables/>

⁴⁷ Tamtéž



Obrázek 24 Stůl od firmy VOX (IMM Cologne)



Obrázek 25 studentská práce na IMM Cologne

7 Ergonomie

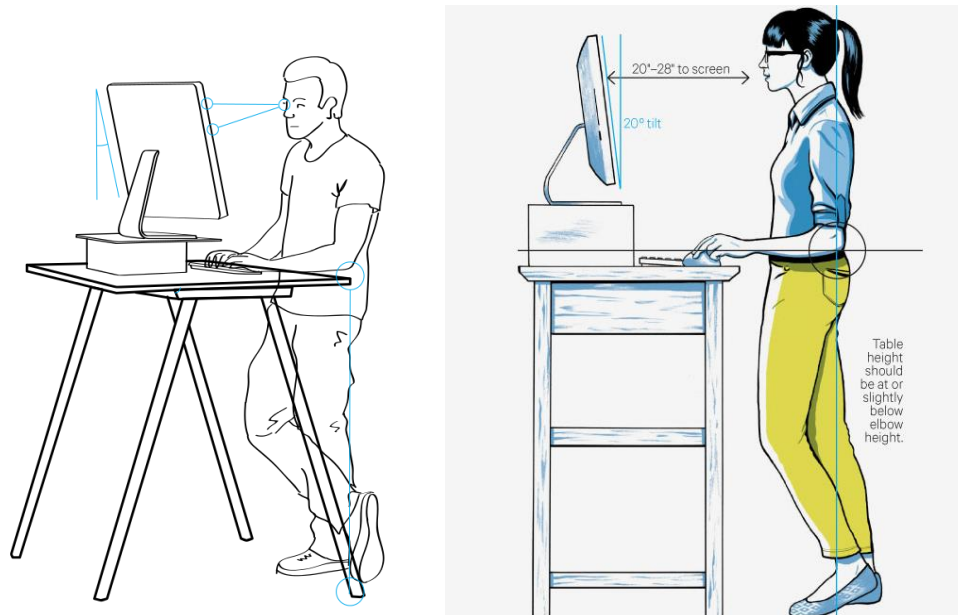
Tvorba pracovního prostředí je jednou z prvních oblastí nábytkového designu, která by se měla pečlivě opírat o fakta získaná z důkladného bádání a studií prováděných na vztahu člověk – pracovní prostředí. Rychlost, přesnost a úspěch vykonávané činnosti v pracovním prostředí závisí na správném ergonomickém řešení. Působení negativních vlivů, například psychické nepohodlí (špatně nastavená výška pracovního stolu), se mohou projevit na dlouhodobé práci, nebo v horším případě mohou mít dopad na lidské zdraví.⁴⁸

7.1 Ergonomie práce ve stoje

Sedavá práce u stolu může způsobit řadu zdravotních rizik: přibírání na váze, bolest zad, hemeroidy, slábnoucí zrak atd. Jednou z nejúčinnějších prostředků prevence těchto problémů je kancelář či ateliér, který umožní práci vsedě i vestoje. Při práci ve stoje se totiž zapojuje více svalových partií, než-li v sedu, dobře se přemýšlí a je tak zajištěna lepší koncentrace na práci. Další velkou výhodou práce ve stoje je svoboda pohybu, nebo-

⁴⁸ ENDRYCHOVÁ, Alice. *Pracovní stůl pro designéra* [online]. Zlín, 2011 [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <http://digilib.k.utb.cz/handle/10563/17056>. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

li zvýšení akčního rádiusu. Tvůrce si může snadno pomocí chůze utřídit myšlenky, představy, nápady.



Obrázek 26 Ergonomie práce ve stoje ⁴⁹

Základní ergonomické zásady při práci ve stoje:

- Výška stolu by měla být odvozena od úrovně ohnutého loktu v úhlu 90°.
- Při stání na tvrdé či studené podlaze by měla být použita izolační podložka, která nesmí být příliš tlustá a měkká.
- Velmi vhodný je malý stoleček či stolička pro přechodné odpočínuté jedné nohy.
- Při práci ve stoje je důležitý také výběr vhodné obuvi, ideální je obuv s korkovou podrážkou, či sportovní obuv, nevhodná je obuv na vysokém podpatku, nebo plátěné boty s plochou podrážkou.
- Vhodné je mít u stolu barovou židli, pro chvilkové odpočínutí.

⁴⁹ Standing desk. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Standing_desk

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 Proces navrhování, skici

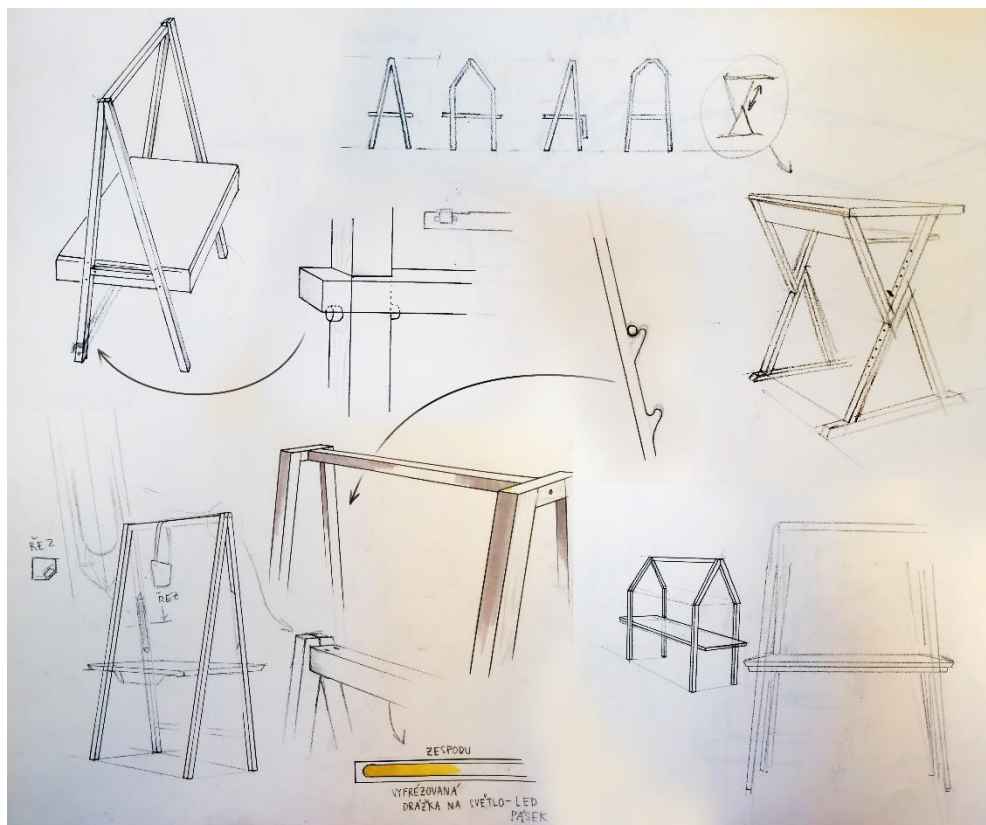
V závislosti na konkrétní práci výtvarníka, je pracovní stůl používán zcela odlišně. Například v rané fázi vývoje produktu potřebuje designér spoustu prostoru na velkoformátové bloky a papíry, mnoho kreslicích nástrojů, zatímco později je nejvíce využít grafický tablet s počítačem či jiným elektronickým zařízením. Všechny tyto činnosti pojí jedna základní vlastnost, a to velká pracovní plocha.

Další drobnou, avšak důležitou věcí je možnost zapsání okamžitých nápadů, zraku snadno dostupný kalendář, časový harmonogram, důležité myšlenky a informace. K tomu může sloužit nástěnka s připínáčky nebo jiný způsob uchycení poznámkových bločků a papírů. V neposlední řadě je také potřeba myslet na občasnou potřebu položit na stůl šálek kávy či jídlo a to samozřejmě tak, aby nedošlo k poškození výtvorů ani elektroniky.

Návrh mého stolu je tedy výsledkem důkladného pozorování tvůrčí práce a kompromisu ve škále požadavků na pracovní stolový nábytek.

Návrh nového výrobku je interaktivní proces, který začíná nápadem (nebo potřebou trhu) a končí výrobkem, který naplňuje původní myšlenku nebo požadavek. Mezi počátkem a koncem tohoto procesu jsou tři stádia - koncepční, ztělesňující a detailní návrh. V koncepčním fázi návrhu byly zváženy všechny alternativní principy a schémata funkcí, které byli na počátku práce vytyčeny. Ztělesňující návrh pak zkoumá funkční strukturu a zhruba analyzuje jednotlivé činnosti, včetně návrhu rozměru dílců. Tato etapa končí projektem, tedy technickým výkresem stolu, který slouží jako podklad pro samotnou tvorbu prototypu.⁵⁰

⁵⁰ ASHBY, M. Materials selection in mechanical design. 4th ed. ButterworthHeinemann, c2011, xv, 646 s. ISBN 978-1-85617-663-7.



Obrázek 27 Prvotní skici (Skici autorka)

Po nakreslení hlavní ideje byly další návrhy tvořeny pomocí 3D programu (Rhinoceros 5), kde bylo možné pracovat s konkrétními rozměry. To umožnilo vnímat koncept reálněji. Postupem času byl návrh rozdělen na několik variant s tím, že hlavní rozdíly se týkaly typu úložného prostoru a skladby pracovní desky stolu (obr. 28 až 31). Dále bylo také vytvořeno několik způsobů vrchního konstrukčního spoje „áčkových“ noh a trámu (obr. 32) a návrhy na různé doplňkové detaily.



Obrázek 28 Jedna z prvních variant návrhu (vizualizace autorka)



Obrázek 29 Jedna z prvních variant návrhu (vizualizace autorka)



Obrázek 30 Jedna z prvních variant návrhu (vizualizace autorka)



Obrázek 31 Jedna z prvních variant návrhu (vizualizace autorka)



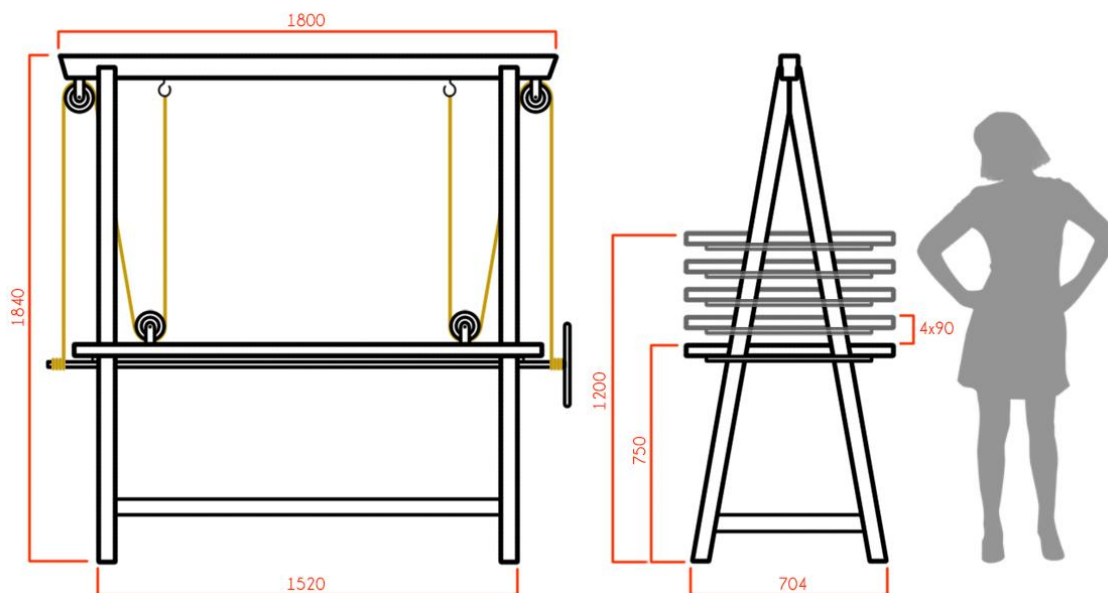
Obrázek 32 Varianty spoje nosné konstrukce a doplňkové návrhy (vizualizace autorka)

9 Vizualizace finálního návrhu

Finální návrh vychází z podobného konceptu jako předchozí zmíněné. A to hlavně co se týká charakteru konstrukce. Stůl je tvořen dvěma vertikálními dřevěnými rámy ve tvaru písmene „A“, na jejichž šikmých ramenech je ve výšce 1800 mm připevněn ve vodorovné poloze dřevěný hranol, který celou konstrukci zpevňuje a zároveň funguje jako nosič kladkového zvedacího mechanismu. Boční hrany vrchního trámu jsou zkoseny pod úhlem 20°, což příjemně koresponduje s náklonem nožní konstrukce.

Ve všech čtyřech nohách jsou vyvrtány otvory pro vsunutí kovových upínacích prvků a tedy k aretaci stolové desky v požadované nastavené poloze – minimální možná výška je 750 mm, maximální je 1200 mm.

Pracovní deska (750 x 1600 mm) je i ve výsledku tvořena pouze jednoduchou spárovkou bez jakýchkoliv přidávaných zásuvek pod úroveň stolu apod. Celkový vzhled stolu si tak zachová čistotu a jednoduchost tvaru. Aby však byl zajištěn potřebný prostor pro uložení výtvarných a kancelářských potřeb, na vrchní straně pracovní desky je vyfrézovaná drážka pro zasunutí krychlových modulových přihrádek.



Obrázek 33 Základní rozměry a polohy stolové desky



Obrázek 34 Vizualizace finálního návrhu pracovního stolu pro výtvarnou činnost (vizualizace autorka)

10 Filosofie návrhu

Na úplném počátku bylo potřeba stanovit si cílovou skupinu návrhu této práce – tou je skupina kreativně „tvořících“ lidí – architekti, designéři, výtvarníci, projektanti, návrháři. Zaměstnání, která potřebují velkou a důmyslně řešenou pracovní plochu. Tyto uživatele spojuje jeden důležitý aspekt – všichni potřebují takový stůl, který jim nebude bránit v rozmachu a volnosti jejich tvorby.

Stůl Pulley^oup byl navržen jako pevný, stabilní a odolný, aby splnil veškeré požadavky, které jsou při výtvarné činnosti vyžadovány. A svou vyzáží není obyčejným fádním ateliérovým nábytkem. Postupným procesem navrhování byl záměrně zakomponován jednoduchý mechanismus – kladkostroj, který odkazuje na tradiční kusy nábytku, jako psací a rýsovací prkna, která taktéž obsahovala litinová kola, kladkové mechanismy, nebo těžká olověná závaží.

11 Konstrukce a materiály

Jedním ze základních mantinelů při vybírání vhodných materiálů bylo začlenění masivního dřeva do návrhu a to z ekologického a estetického důvodu. Dalším cílem také bylo vybrat vhodný materiál optimálně zabezpečující užité vlastnosti a zároveň ve vhodné cenové relaci.

Jak již bylo zmíněno, nosnou částí stolu jsou dvě konstrukce z masivního dřeva, které jsou tvořeny čtyřmi smrkovými hranoly o průřezu 60 x 60 mm.

Stolová deska je vyrobena ze 40 mm silné bukové spárovky. Dokončená deska je natřena vodou ředitelným akrylátovým bezbarvým lakem, který ji chrání proti vnější vlhkosti a zvýrazňuje texturu masivního dřeva. Přímou k desce jsou pomocí vratových šroubů připevněny dvě volné litinové kladky o průměru 105 mm. Těmi prochází konopné lano (tloušťky 16 mm), které je na jedné straně zaháknuto v pevný bod celého kladkostroje na vrchním hranolu, na druhé straně je protaženo pevnou kladkou (průměru 120 mm) a dále vede k rumpálu, na který se namotává. Tento popsaný systém tvoří celkový manuální mechanismus zdvihu pracovní desky stolu. Pro snadnější pochopení je mechanismus graficky znázorněn na obrázku 38 v kapitole 11.3. Na obou kratších hranách spárovky je ještě přivrutovaný kovový hranol z nelegované měkké oceli, který určitým způsobem nahrazuje běžně používaný svlak u spárovek.

Při konstrukci pracovní plochy bez použití lubu, bylo třeba brát ohled na stanovení potřebné tloušťky desky, která by zabezpečila maximální relativní průhyb 3 mm/m při zatížení vertikální silou 1000 N ve středu. Výpočtem bylo zjištěno, že pro smrkový masiv a s danými rozměry desky (750 x 1600 mm) by stačila deska o tloušťce 32 mm.⁵¹ Nicméně při volbě tloušťky byl také brán ohled na celkový styl návrhu, tedy robustní konstrukce, a proto byla konečná tloušťka stolové desky stanovena na 40 mm.

11.1 Dřevo – masiv

Nosná konstrukce stolu je vyrobena z masivního smrkového dřeva. Pracovní deska stolu je vytvořena z bukové spárovky. Důvody k volbě těchto dvou dřevin byly následující. Pracovní deska stolu musí být odolná vůči vrypům, poškrábání a jinému mechanickému namáhání, proto je zvolen buk, který vykazuje žádanou odolnost. Nosná konstrukce sice také musí být mechanicky pevná, ale v případě výroby prototypu, který má omezený rozpočet, bylo nutné zvolit materiál cenově dostupnější. Proto bylo vybráno právě smrkové dřevo. Smrk je nejpoužívanějším materiálem při výrobě nábytku, i v konstrukcích staveb. Jde o lehký, pružný, houževnatý a cenově dostupný druh dřeva, snadno se opracovává, moří a vykazuje vynikající pevnost a nosnost. Oproti borovici (jako další levná varianta masivu ke zhotovení noh) je smrkové dřevo méně sukovité a obsahuje méně pryskyřice, jeho opracování je snažší. Ve srovnání s bukem má smrkové dřevo jemnější kresbu a strukturu.

Vzhledem k odlišným vlastnostem těchto dvou dřevin by při budoucí potenciální sériové výrobě mohl být stůl vyroben celý z bukového masivu v jedné cenové kategorii, nebo celý smrkový jako dostupnější varianta. Při kombinaci dřeva (obzvláště listnatého s jehličnatým) bývá na závadu rozdílnost sesychání, může docházet např. k nežádoucímu povolování spojů.

Kromě dřeva je dalším použitým materiálem kov. Z kovu jsou zhotoveny vodící kladky, rumpál sloužící ke zdvihu stolové desky a namotání lana, dále hranol a aretační kolíky. Kladky jsou vyrobeny z litiny (směs železa s uhlíkem), rumpál, hranol a aretační kolíky z nelegované měkké oceli. Všechny kovové části, včetně kování použitého

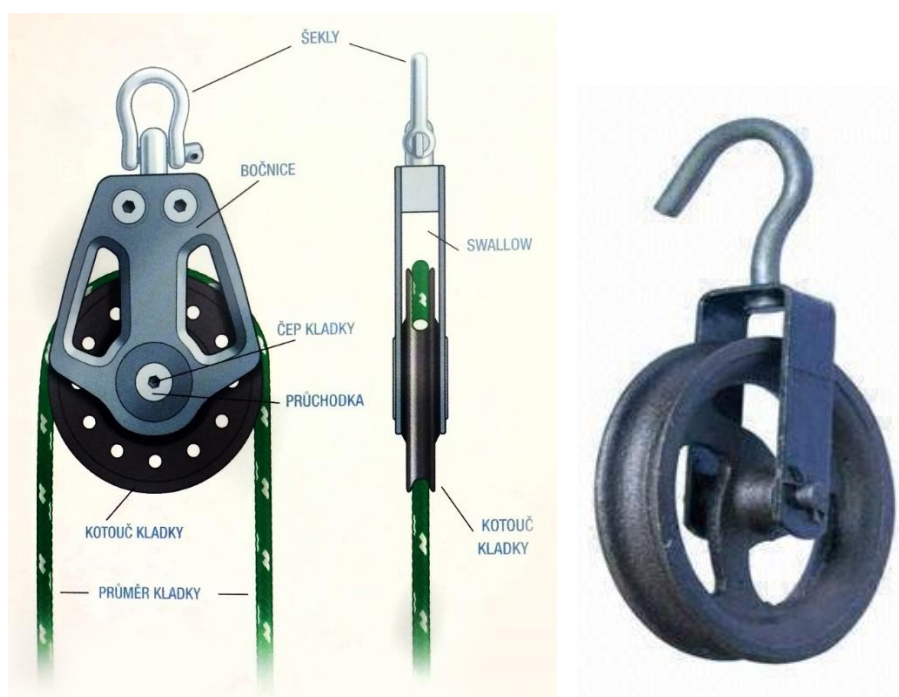
⁵¹ JOŠČÁK, Pavol. PEVNOSTNÉ NAVRHOVANIE NÁBYTKU. Technická univerzita vo Zvolene: TU vo Zvolene, 2000. ISBN 80-228-0921-7.

k připevnění kladek a háků na upevnění lana, byly na závěr povrchově upraveny kovářskou barvou černého odstínu.

11.3 Kladky – kladkový mechanismus a kladkostroj

Kladka je stroj, jehož hlavní částí je kolečko se žlábkem po obvodu, lano (běžné či ocelové) a hák na zavěšení zvedaného břemene. Součástí bývá také naviják pro namotání lana. Tento stroj umožňuje snížení síly potřebné ke zvedání břemene.

Poměr redukce síly a účinnost je určen způsobem sestavení kladkostroje, tedy počtem kladek, závitů lana, vedením lana skrz pevné i volné kladky a případným třením.⁵²



Obrázek 35 Popis kladky⁵³ Obrázek 36 Litinová kladka bez PU, použitá na prototypu⁵⁴

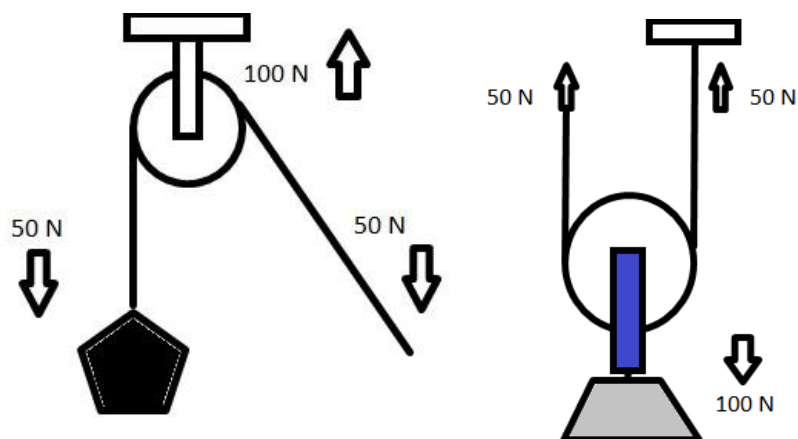
Podle upevnění kolečka nebo provazu se kladka dělí na dva druhy: pevnou kladku a volnou kladku. Spojením pevné kladky a volné kladky (nebo více kladek) vznikne kladkostroj. Pouze kladka volná však zmenšuje potřebnou sílu k zvedání břemene. Pevné kladky pouze mění směr vedení lana a nemají vliv na sílu působící na konci lana.⁵⁵

⁵² PERRY, Gordon a Steve JUDKINS. Uzly, lana, úvazy: zaplétání a práce s lany. Praha: IFP Publishing s.r.o., 2015. ISBN 978-80-87383-41-4.

⁵³ Tamtéž

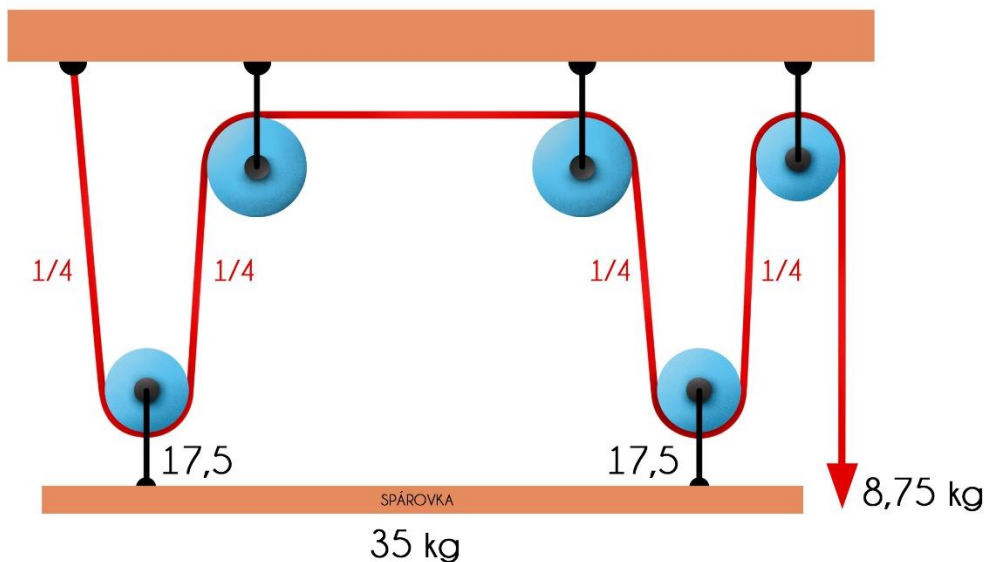
⁵⁴ Kladky lanové. *MetalTrade International s.r.o.* [online]. Troubsko, 2016 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.metal-trade.cz/cs/eshop/item/kladka-litinova-stavebni-s-hakem-zn>

⁵⁵ NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. 2., přeprac. vyd. Praha: Europa-Sobotáles, 2006. ISBN 80-86706-14-1.



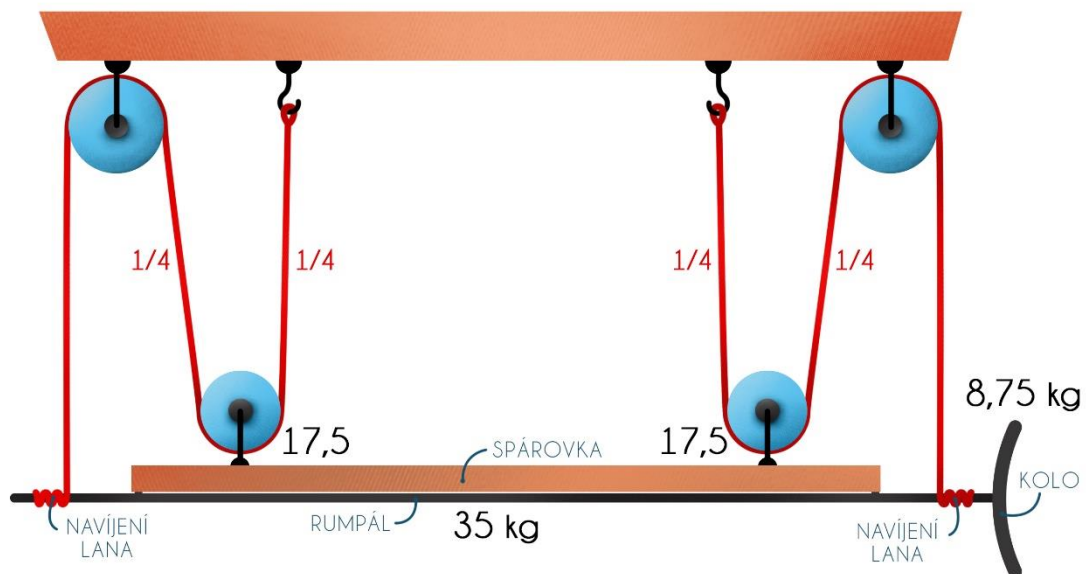
Obrázek 37 Systém pevné kladky a systém volné kladky⁵⁶

V případě mého návrhu jsou použity celkem 4 kladky – 2 kladky pevné a 2 kladky volné. Prvotní záměr a schéma rozložení kladek je zobrazeno na obrázku 37. Při procesu výroby však byly zjištěny nedostatky. Při zkoušení mechanismu na vytvořené zkušební konstrukci se ukázalo, že po táhnutí za lano se zvedá pouze pravá volná kladka, a tím dochází k nežádoucímu naklánění stolové desky na jednu stranu. Proto se od tohoto způsobu muselo odstoupit a musel být vymyšlen a znovu odzkoušen systém nový. Vyobrazení a popis je na obrázku 38. Toto schéma se již ukázalo jako dobře fungující.



Obrázek 38 Graficky znázorněný výpočet kladkostroje (grafika autorka)

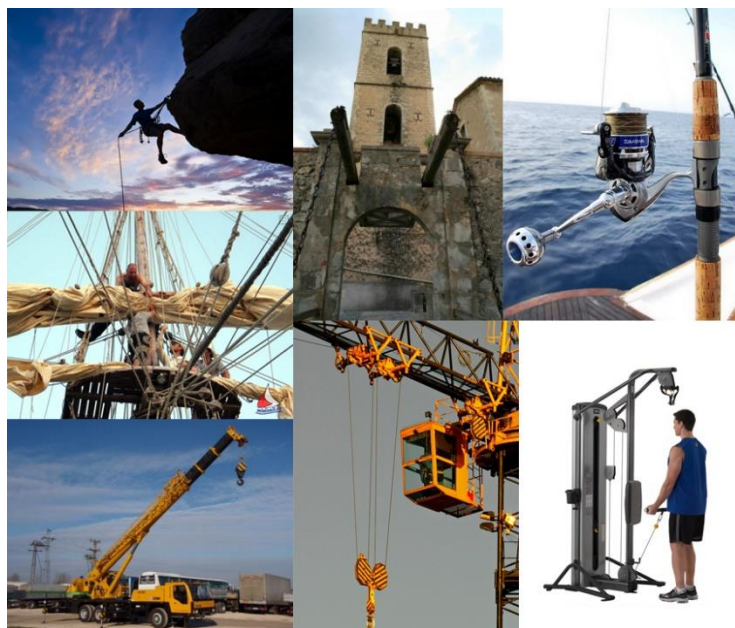
⁵⁶ Kladkostroje kladky a navijáky. In: *Fyzika.okhelp.cz* [online]. 2010 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://fyzika.okhelp.cz/stroje/kladkostroje.php>



Obrázek 39 Graficky znázorněné finální rozmístění kladek (grafika autorka)

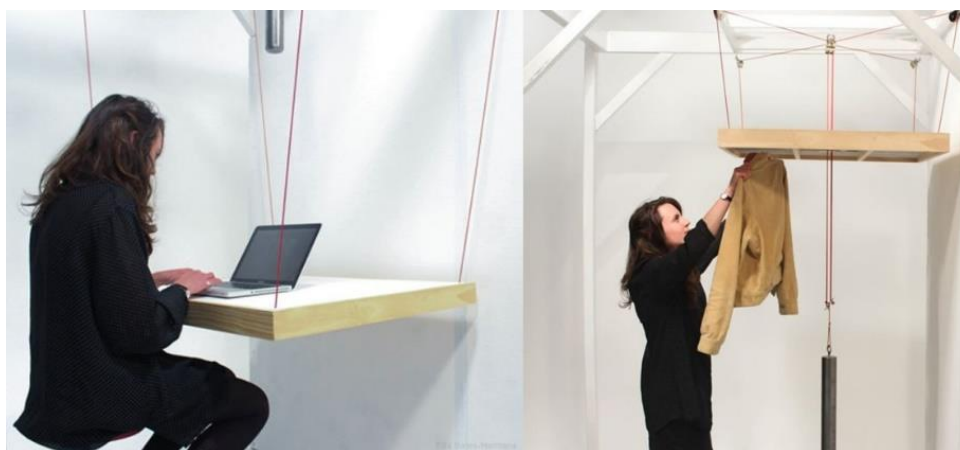
11.4 Závěsné systémy v oboru nábytku

Dohledat příklady použití zdvižného systému pomocí kladek používaného v interiéru nebyl zrovna lehký úkol. Tento princip má sice mnoho naprosto běžných uplatnění v praxi, tedy většinou míst, kde je potřeba opakovaného zvedání a přemístování těžkých břemen. Příkladem může být stavebnictví (jeřáby), důlní a těžební stroje, horolezectví, posilovací stroje ve fit centrech, navijáky v terénních autech, výtahy, kladky používané v plavením průmyslu (vypínání plachtoví na jachtách), v lesnictví, a spousty dalších. Najít však příklady v oboru interiérů a nábytku je těžší.



Obrázek 40 Příklady použití kladky v praxi

Jako jeden z příkladů lze uvést práci studentů z Viktoriiny univerzity na Novém Zélandu (autoři: Ella Bates-Hermans, Abraham Hollingsworth, Caitlin Pilcher and Zach Holmes). Ti navrhli masivní pracovní desku, která může po vysunutí právě pomocí kladek a těžkého závaží, sloužit jako věšák na oblečení.



Obrázek 41 Hang table fungující jako pracovní stůl a věšák v jednom⁵⁷

Na principu kladkostroje také funguje stropní závěsný držák do garáží na jízdní kola zobrazený na obrázku 41.

⁵⁷ HangTable. *Behance* [online]. Wellington, 2013 [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/9440243/HangTable>



Obrázek 42 Stropní držák na kolo využívající princip kladkostroje ⁵⁸

11.5 Lano

Základní rozdělení lan a provazů podle druhu materiálu je na přírodní a umělé:

Tabulka 2 Rozdělení lan podle materiálu ⁵⁹

Přírodní vlákna		Umělá vlákna
Bavlna	Získává se z tobolek keře bavlníku. Barva je bílá. Příjemná na dotek, ale poměrně málo pevná.	Polyamid (PA, nylon)
Juta	Splétané provazy menších průměrů nebo zahradnický provázek	Polypropylen (PP, Hardy HempTM – MarstronTM)
Len	Běžné domácí provázky menších průměrů	Polyetylen (PE)
Konopí	Z lýka rostliny Cannabis sativa se získávají vlákna, z nichž se až do doby před zhruba sto lety vyráběla veškerá lana a provazy. Materiál má světle béžovou barvu a velmi dobré vlastnosti	Polyester (PES/PET, DacronTM, TeryleneTM, VectranTM)

⁵⁸ Držák jízdního kola na strop kladkový. *Moje nákupy* [online]. MK software, s.r.o., 2016 [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <http://www.mojenakupy.cz/vytahovaci-kladkovy-vesak-na-jizdni-kolo~z632024.html>

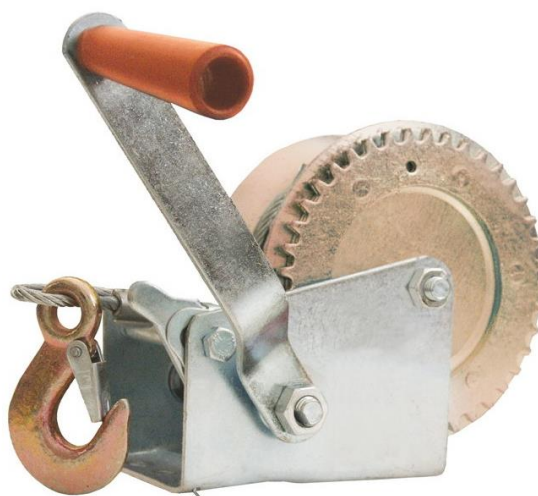
⁵⁹ PERRY, Gordon a Steve JUDKINS. *Uzly, lana, úvazy: zaplétání a práce s lany*. Praha: IFP Publishing s.r.o., 2015. ISBN 978-80-87383-41-4.

Podle techniky výroby se pak dále dělí na kroucené, splétané, oplétané a lana, provazy, popruhy a pružná lana.

Při výběru lana v mém návrhu hrály největší roly vzhled a pevnostní vlastnosti lana. Jelikož je finální verze návrhu industriálního, surového rázu, rozhodla jsem se použít přírodní lano a kvůli malé pružnosti, která je při použití u kladek vyžadována, se konkrétně jedná o konopné lano (průměru 16 mm).

11.6 Systém namotávání lana

U většiny kladkostrojů je používán elektrický či mechanický naviják. Naviják je zařízení skládající se zpravidla z bubnu, na který se navíjí lano, z převodovky a v případě elektrického navijáku z elektromotoru. V případě mechanického je tento pohon nahrazen lidskou silou. Takové zařízení bylo například na jednoduchých venkovských studnách a nazývalo se rumpál.⁶⁰ Tento systém je také využit na mém návrhu.



Obrázek 43 Příklad ručního bubnového navijáku firmy PROTECO⁶¹

11.7 Dřevěné nosiče a kovová drážka na magnety

Doplňkovou složkou celého stolu jsou volitelné a různě kombinovatelné úložné prvky. Tyto funkční doplňky (tužkovník, nádoba na drobné předměty, např. svorky, špendlíky, gumu, či různé psací potřeby, ale třeba i místo na květinu) je možné upevnit

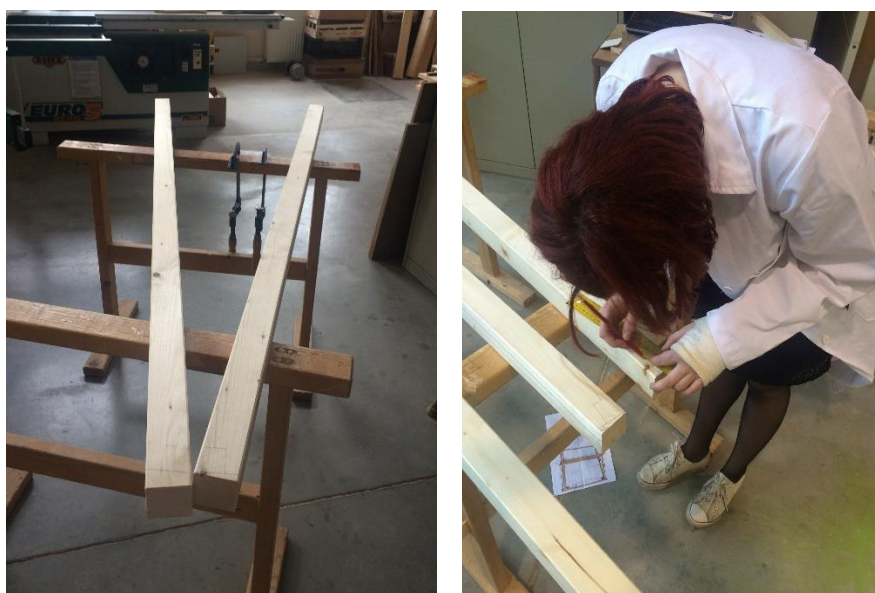
⁶⁰ Kladkostroje kladky a navijáky. In: *Fyzika.okhelp.cz* [online]. 2010 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://fyzika.okhelp.cz/stroje/kladkostroje.php>

⁶¹ PROTECO ruční naviják. *PROTECO nářadí s.r.o.* [online]. Webdesign & SEO: eStudio, 2016 [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <http://www.proteco-naradi.cz/proteco-rucni-navijak-0450kg-84705.html>

do 3 mm drážky na zadní straně stolu, a tím je zafixovat. Na levé přední noze (z pohledu pracujícího) je ve vyfrézované drážce vlepena kovová pásovina o šířce 25 mm, na kterou je možné pomocí magnetu připevnit poznámky, nebo speciální magnetické kolíčky.

12 Popis procesu výroby

Stůl byl tvořen vlastnoručně v truhlářské dílně nedaleko za Brnem. Po obstarání vhodného materiálu bylo v první řadě potřeba materiál nařezat na požadované rozměry. Při všech operacích byl kladen velký důraz na přesnost, neboť se jednalo o ruční výrobu a každá menší odchylka by se mohla negativně projevit na celkovém výsledku. Obecně je při práci se dřevem důležité přesné měření a důsledná kontrola. Základem je použití kvalitních měřících a rýsovacích pomůcek. Těmito zásadami jsem se samozřejmě při tvorbě prototypu řídila.



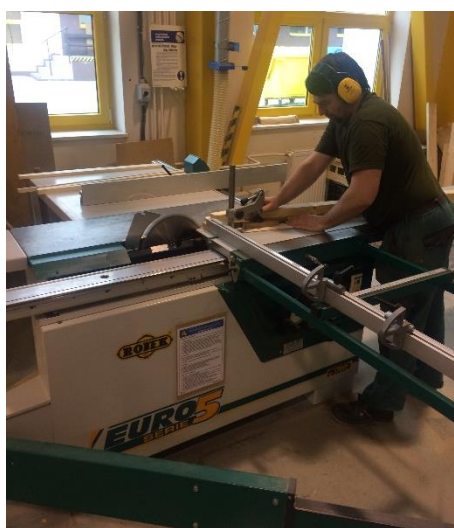
Obrázek 44 Rozměření „áčkových“ konstrukcí (foto autorka)

Spárovka byla zhotovena standardním postupem. Z bukového řeziva byly vymanipulovány vady nejprve příčným a následně podélným řezáním. Při lepení se dbalo na správné střídání pravé a levé strany přířezů, čímž se snižuje nebezpečí zborcení desky. Spárovka z radiálně řezaného řeziva je mnohem stabilnější. Po řádném vytvrzení lepidla následovalo rovinné frézování, které bylo provedeno nejprve na srovnávací frézce a poté na tloušťkovací frézce, čímž bylo dosaženo požadované tloušťky 40 mm. Poté se materiál nařezal na přesné rozměry, tedy 750 mm x 1700 mm. Zbylé nerovnosti a drobné vady byly vyrovnány tmelem na dřevo v bukovém odstínu.



Obrázek 45 Buková spárovka

Dále bylo nutné začít s výrobou noh pro stůl. První operací bylo zkrátit zhoblované smrkové hranoly na požadovanou délku. Dalším krokem bylo zaříznutí patřičného úhlu pro vrchní spoj „áčkových“ noh. Zde bylo velice důležité přesné měření a rýsování. Základem byl samozřejmě přesný technický výkres, z kterého se po celou dobu výroby vycházelo. Řez byl poté proveden na kotoučové formátovací pile.



Obrázek 46 Zkracování na formátovací pile (foto autorka)

Následovalo vyvrtání otvorů pro dřevěné kolíky, což je jeden z nejrozšířenějších nábytkových spojů. Na vodorovné dlabačce byly vyvrtány dva otvory na každém hranolu, kolmo na směr spoje. Pro lepší držení spoje byly použity dřevěné vroubkované kolíky. Zároveň na stejné dlabačce byl ve spodní části noh vydlabán otvor pro trnože a na dalších smrkových hranolech patřičných délek byl pomocí pily, velkého ručního truhlářského pilníku a brusného papíru vytvořen čep.



Obrázek 47 Dlabání spojů (foto autorka)

Následovalo slepení hotových částí, tedy noh a trnoží. Čistým štětcem bylo rovnoměrně nanášeno lepidlo (Duvilax LS 50 – rychleschnoucí vodovzdorné lepidlo PVAC) na určené plochy, kolíky i čepy, spoj byl sesazen a konstrukce byla důkladně upnuta do truhlářských svěrek.

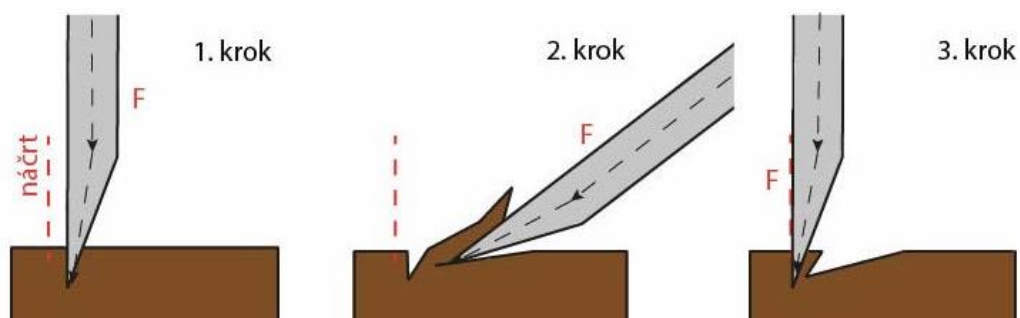


Obrázek 48 Lepení konstrukce (foto autorka)

Poté přišlo na řadu ruční dlabání pomocí dláta a paličky. Dlabání, neboli odebírání dřeva po směru vláken, bylo nutné kvůli dosažení vysoké přesnosti v daném spoji. Při dlabání je třeba sledovat mechanické vlastnosti dřeva a směr vláken. Dřevo napříč vláken je snadno štípatelné, po vláknech se neštípe.



Obrázek 49 Ruční práce s dlátem a broušení (foto autorka)



Obrázek 50 Postup ručního dlabání⁶²

Při dokončování nahrubo nařezaných čepů na trnožích bylo potřeba použít struhadlo, nebo-li lidově rašpli, která se používá v případě, kdy je nutno odebrat větší vrstvy dřeva. Je to však opracování poměrně hrubé a tak následuje jemnější obroušení brusným papírem či houbou.

⁶² Ruční opracování dřeva. HULINSKÝ, Pavel a Roman BITTMANN. *UČEBNÍ TEXT PRO OBOR TRUHLÁŘ* [online]. Střední škola polytechnická, 2009 [cit. 2016-04-08]. ISBN 978-80-88058-35-9. Dostupné z: <https://publi.cz/books/163/Impresum.html>



Obrázek 51 Zkušební konstrukce (foto autorka)

Ve fázi kdy byla hotová i zadní trnož a vrchní trám, proběhlo ještě několikrát pečlivé vyzkoušení stability a přesnosti spojů - tzv. na sucho. Po této zkoušce mohla být konstrukce slepena dohromady. Další postup se věnoval spárovce, kterou bylo potřeba upravit do patřičných tvarů – v místě nasunutí na nožní konstrukci bylo potřeba odebrat obdélník o rozměrech 450 x 160 mm na každé straně desky. Tato technologická operace byla z části vykonána na kotoučové pile. Další část řezu byla uříznuta ruční přímočarou pilou. Na rozdíl od „tvárných“ měkkých smrkových noh se s bukovým dřevem pracovalo obtížněji. Na bukové dřevo, z důvodu jeho vysoké hustoty, je třeba použít ostré pily a řezné kotouče.



Obrázek 52 Rozměrová úprava spárovky (foto autorka)

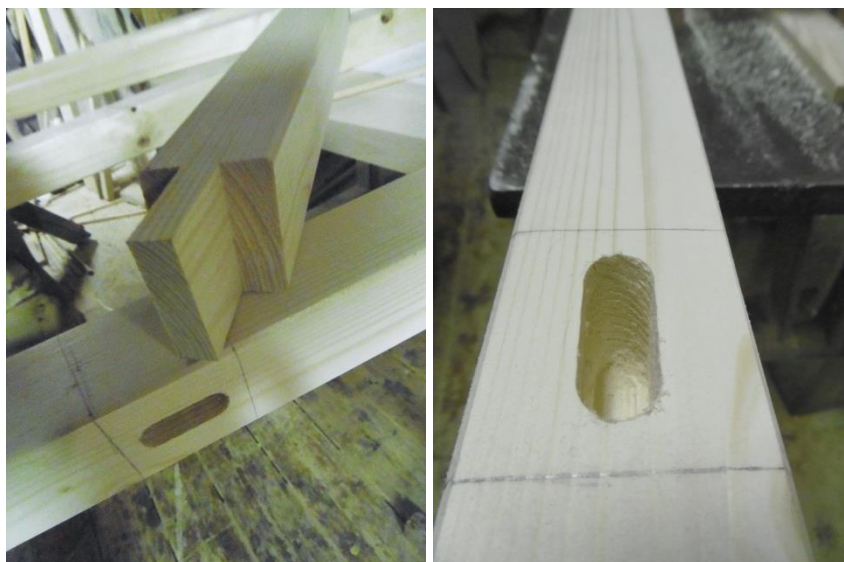
Po všech těchto úkonech přípravy dřevěné nosné konstrukce a pracovní desky přišlo na řadu sestavení nejcharakterističtější části celého návrhu – kladkostroje. Původní záměr navrtání kladek a vedení lana je popsán v kapitole 11.3 – Kladky. I přes důkladný výzkum podložený mnoha materiály z internetu (vč. dobře přehledného programu na vyzkoušení simulace kladkostroje) a teoretické konzultace s odborníkem na fyziku, došlo v praxi

k zjištění jistých nedostatků a tedy nutnosti přepracovat dosavadní návrh. Při zkoušení mechanismu na vytvořené zkušební konstrukci bylo zjištěno, že po táhnutí za lano se zvedá pouze pravá volná kladka, a tím dochází k nežádoucímu naklánění stolové desky na jednu stranu. Původní pozornost byla směřována ke tření vznikajícímu v ose vrchních kladek nebo ke špatné rozteči pevného bodu a kladek. Nicméně úpravy ani jedné z domnělých příčin problém nespravily. Bylo tedy nutné vymyslet zcela nový způsob vedení lana a umístění kladek.



Obrázek 53 Zkouška s kladkami (foto autorka)

Upravená verze systému kladek na rozpracovaném prototypu je vidět na obrázku 50. Jedno dlouhé vedení lana bylo nahrazeno dvěma zrcadlově totožnými cestami. Tedy pevný bod (ukotvení lana na háčku) – volná kladka upevněná přímo na stůl - pevná kladka na vrchním trámu a navíjení lana po obou stranách stolu na dlouhý rumpál. Samotný proces namotávání se provádí pomocí ručního otočného kola. Následovalo přesné odměření vzdáleností kladek a pevných bodů na horním břevnu, i na desce stolu, a předvrtání otvorů na stojanové vrtačce. Na všech čtyřech nohách byly naměřeny rozteče mezi otvory na aretovací kolíky a na stolní dlabačce byly vyvrtány. Na přední levé noze byla ještě vytvořena drážka pro vsunutí a nalepení železné ploché oceli (na magnety). Ve vzdálenosti 40 mm od zadní hrany spárovky byla na formátovací pile vytvořena drážka o hloubce 10 mm a šířce 4mm na zasunutí modulových doplňků jako je tužkovník, přihrádka na drobnosti nebo krabička s elektrickou prodlužovací zástrčkou.



Obrázek 54 (foto autorka)

Jako poslední úkon bylo potřeba zbrusit veškeré povrchy vibrační bruskou s jemným brusným papírem, neboť při veškerém manipulování s konstrukcí docházelo k nepatrným oděrkům na měkkém smrkovém dřevu a bylo také potřeba sjednotit barevné rozdíly na povrchu spárovky. Broušení také samozřejmě předchází procesu lakování.

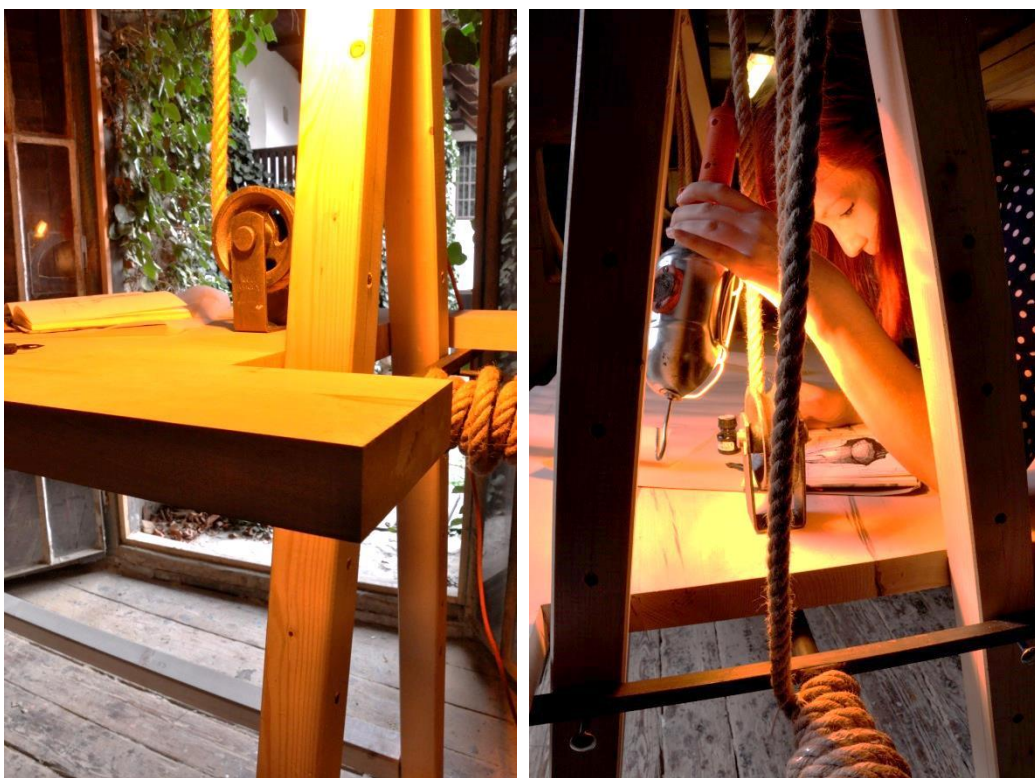


Obrázek 55 Celkový pohled na stůl Pulley°up (foto autorka)

Jako povrchová úprava byl zvolen matný, vodouředitelný, akrylátový, bezbarvý lak vhodný do interiérů, který navíc zvýraznil texturu dřeva. Veškeré kovové prvky stolu byly na závěr natřeny kovářskou matnou barvou, aby byl sjednocen jejich vzhled.



Obrázek 56 Stůl v poloze k sezení a ke stání



Obrázek 57 Detaily stolu

13 Kalkulace celkových nákladů na výrobu prototypu

Tabulka 3 Přehled materiálů

<i>Produkt</i>	<i>Rozměry [mm]</i>	<i>Cena/kus/metr [kč]</i>	<i>Počet ks/balení</i>	<i>Cena celkem [kč]</i>
SM Hranoly	60 x 80 x 2500	210	1 ks	941
	60 x 60 x 2500	148	4 ks	
	60 x 60 x 2500	139	1 ks	
BK Spárovka	40x 750 x 1700		1 ks	2195
Kladky	105 mm	369	2 ks	1596
	120 mm	329	2 ks	
	-	200	poštovné	
Lano přírodní	10 metrů	55		550
Vodouředitelný lak	-	255	1 ks	255
dřevěný kolík	Ø 8 mm		50 ks/1 bal.	35
Matice		2,36	6 ks	14,16
Hák s metrickým závitem		53,56	2 ks	107,12
Podložka		1,43	6 ks	8,60
Vratový šroub		33,40	4 ks	133,60
Očnice lanová		24	2 ks	48
Rumpál + kolo				700
Žárovka		145	1 ks	145
CELKEM				6728,48 Kč

14 Diskuze

Záměrem této kapitoly je shrnout zkušenosti získané z teoretického i praktického procesu této diplomové práce. Tedy zkušenosti nabyté v oblasti návrhu a výroby kancelářského stolového nábytku a jejich následné uplatnění v praxi při navrhování a realizaci konkrétního produktu.

V současné době se na českém trhu nevyskytuje velký výběr funkčních a zároveň estetických pracovních stolů do výtvarných a designérských ateliérů a pracoven. To byl hlavní motiv k vypracování této práce.

Návrhu předcházelo studium historie psacích a kancelářských stolů a čerpání inspirace ze současných nabídek na trhu. Zpracování rešerše z oblasti pracovních stolů bylo přínosem k získání mnoha nových poznatků, nápadů a myšlenek. K řádnému vypracování práce také pomohlo prostudování odborné literatury, ve které lze najít fakta o bezpečnosti, provedení, ergonomii a rozměrech.

V praktické části jsou uvedeny všechny skici od počátku navrhování a vybraný výsledný návrh. Součástí návrhu je vypracování konstrukčního řešení stolu, které je v příloze č. 1 této diplomové práce. Celkovým výstupem práce pak byl prototyp v měřítku 1:1. Jeho vizualizace a fotodokumentace je uvedena v přílohách č. 3 a 4.

V první fázi výroby bylo nutné řešit patřičné naformátování dřevěného materiálu, slepení bukové spárovky, pečlivé vyměření otvorů pro kování, dlaby, kolíkové spoje atd.

V druhé etapě se řešila problematika kladkostroje. Prvotní návrh se jevil jako jednoduché a funkční řešení, nicméně při zkušebním zhotovení se prokázaly nedostatky. To dalo podnět ke vzniku nového systému. Spolu s tímto novým řešením se změnil princip namotávání lana. Lano je v konečném návrhu vedeno z pevného bodu na horním hranolu přes dvě kladky (jedna volná, jedna pevná) a poté je namotáno na kovový rumpál. Ten je volně umístěn pod úrovní stolové desky ve dvou žlábcích, aby bylo možné s ním volně otáčet (pomocí kola). Právě kladkostroj je prvek, který stolu dodává na originalitě. Při této práci se potvrdilo, že každý teoretický návrh nemusí být v praxi přesně stvárnitelný.

III. Závěr

Každý člověk má při práci své osobní rituály. Způsob jakým pracuje, procedury které opakuje, procesy na které je zvyklý a neumí, ani je nechce změnit. Dobrý stůl by měl tyto rituály podporovat. Měl by umožnit připravit si pracovní prostor podle potřeb. Pracovní stůl by měl být tichým asistentem, který nabízí dostatek prostoru pro každý nástroj, pro co nejširší škálu činností, které umělec vykonává.

Pracovní stůl Pulley^oup je řešen jako pracovní prostor pro výtvarníka, který ocení jeho mohutnou, tuhou konstrukci, praktickou pracovní desku se zachováním designové čistoty a hravosti. Velikost pracovní plochy umožňuje rozložit výkresy až o velikosti B1 (700 x 1000 mm). Jedním z hlavních přínosů pracovní desky je její výšková nastavitelnost, která umožňuje i práci ve stoje. Zároveň však i v této výšce zůstává stůl pevný a stabilní a umožňuje provádět různé kreativní činnosti, vyžadující větší zapojení síly a rozmanitého nářadí.

Stůl byl navržen s myšlenkou na tradiční řemeslo, rustikální a industriální styl. Tajemství rustikálního nábytku je v jeho opravdovosti, používání přírodních materiálů a poctivém řemeslném zpracování. To vše stůl Pulley^oup splňuje. Venkovský styl je funkční, nikoliv strohý, důraz je kladen na pohodu, uvolnění, útulnost. Vhodná kombinace moderního a rustikálního slohu dokáže vytvořit správnou rovnováhu mezi stylem novým a starým, přísně funkčním a nostalgickým. Propojení s tradicí ztvárňují na návrhu stolu převodové kladky, které jako výrazný detail ozvláštňují výsledný celek.

Jako doplněk ke stolu slouží dřevěné nádoby zasunuté v drážce na pracovní desce. Poskytují úložný prostor potřebný na psací a jiné výtvarné potřeby, elektrickou prodlužovací zásuvku s textilním kabelem, nebo třeba i rostlinu zpříjemňující pracovní prostředí.

Materiálové náklady na výrobu prototypu se pohybují okolo 7000,- Kč. Hodnoty byly vypočteny z cenové hladiny vstupů při výrobě stolu. V kapitole 11.1 je zmíněno, že při potenciální budoucí sériové výrobě by byl návrh změněn na jednotný druh dřeviny, neboť kombinování jehličnatého a listnatého dřeva může způsobit nežádoucí vady výrobku (v důsledku rozdílného sesychání a celkově jiných vlastností listnatých a jehličnatých dřevin). Na to by byla vykalkulována dražší varianta modelu, celá z bukového dřeva a dostupnější varianta celá ze smrku.

Celý proces mne nezaměnitelně obohatil o řadu zkušeností. Vzhledem k tomu, že jsem nechyběla u žádné fáze procesu výroby, měla jsem možnost vidět, co vše vytvoření požadovaného produktu obnáší.

Potvrdila jsem si, že i nejpečlivěji připravená teorie, nemusí být vždy snadno realizovatelná v praxi. Při přípravě nového návrhu nábytku je žádoucí vyzkoušet požadovanou funkčnost přímo v dílně. Spojení návrhář – výrobce musí být bezprostřední. Jedině tak může vzniknout hodnotný, estetický a zároveň plně fungující výrobek, který uspokojí tvůrce i uživatele.

IV. Summary

Each person has their own work rituals. The way he works, procedures he repeats, processes he is familiar with, and what person cannot or does not want to change. A good table should support all these personal rituals. It should enable to make your own workspace as needed. Work desk should be silent assistant offering plenty of space for each tool and for the widest range of artist creative activities

The work desk Pulley^oup is designed as a working space for the artist, who appreciates its massive, solid structure, a practical worktop while maintaining the design purity and playfulness. Desktop size allows to distribute the drawings to size B1 (700 x 1000 mm). One of the main benefits of work desk is its worktop height adjustability that enables work in standing position. Simultaneously at this height table remains strong and stable and allows you to perform a variety of creative activity, requiring greater involvement of forces and miscellaneous tools.

The table was designed with the idea of traditional craftsmanship, rustic and industrial style. A secret of rustic furniture is in its authenticity, the use of natural materials and honest craftsmanship. All this criteria the work desk Pulley^oup meets Country style is functional, but not austere, emphasis is given to comfort, relaxation, cosiness. A suitable combination of modern and rustic style can create the right balance between old and new style, strictly functional and nostalgic. Reflecting the traditions portray on the table draft the pulley system, which as expressive detail, reshape the whole result.

As a complement to the table there were used wooden vessels inserted in a slot on the worktop. The vessels provide storage space needed for writing and other art supplies,

electrical extension socket with textile cable, or even plant making a pleasant working environment.

Prototyping costs are around 7000,- CZK. The costs were calculated based on price level of inputs in the table production. In Section 11.1 is mentioned that for a potential future serial production should be the proposal changed to a single species, because the combination of coniferous and deciduous wood can cause undesirable side defects (due to differential shrinkage and other characteristics of deciduous and coniferous trees). Therefore there would be calculated a more expensive option, made of a beech wood and more affordable version made of a spruce.

The entire process has unmistakably enriched me with a lot of experiences. Given that I haven't missed any stage of the manufacturing process, I had the opportunity to see what all the creation of the desired product entails.

I acknowledged that even the most carefully prepared theories, may not always be easy to implement in practice. When preparing a new furniture draft, it is desirable to test the required functionality even in the workshop. Connection designer - manufacturer has to be imminent. Only this can create valuable, aesthetic and simultaneously fully functioning product that will satisfy creators and users concurrently.

V. Seznam internetových zdrojů

ADE: FURNITURE DESIGN. Behance [online]. Italy, 2014 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/18339953/Ade>

ANTIK PRAHA. Starožitnost: Psací stůl z období historismu. [online]. INTERNET ART, s.r.o., 2016 [cit. 2016-02-20]. Dostupné z: <http://www.antikpraha.cz/index.php?idAktualni=8&idInzerat=51752>

BEYOND THE OFFICE DOOR. The Surprising History of Standing Desks. [online]. 2015 [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.beyondtheofficedoor.com/blog/2015/02/26/the-surprising-history-of-standing-desks/>

BOCONCEPT. Psací stoly & židle. [online]. 2016 [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://www.boconcept.com/cs-cz/furniture/working/desks-and-chairs/24937/>

ENDRYCHOVÁ, Alice. *Pracovní stůl pro designéra* [online]. Zlín, 2011 [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <http://digilib.k.utb.cz/handle/10563/17056>. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

HANGTABLE. Behance [online]. Wellington, 2013 [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/9440243/HangTable>

HULINSKÝ, Pavel a Roman BITTMANN. Ruční opracování dřeva. *Učební text pro obor truhlář* [online]. Střední škola polytechnická, 2009 [cit. 2016-04-08]. ISBN 978-80-88058-35-9. Dostupné z: <https://publi.cz/books/163/Impresum.html>

- METALTRADE INTERNATIONAL S.R.O. Kladky lanové. [online]. Troubsko, 2016 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.metal-trade.cz/cs/eshop/item/kladka-litnova-stavebni-s-hakem-zn>
- In: FYZIKA.OKHELP.CZ Kladkostroje kladky a navijáky. [online]. 2010 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://fyzika.okhelp.cz/stroje/kladkostroje.php>
- McKAY, Brett. Become a Stand-Up Guy: The History, Benefits, and Use of Standing Desks. *The art of manliness* [online]. 2011 [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.artofmanliness.com/2011/07/05/become-a-stand-up-guy-the-history-benefits-and-use-of-standing-desks/>
- MOJE NÁKUPY. Držák jízdního kola na strop kladkový. [online]. MK software, s.r.o., 2016 [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <http://www.mojenakupy.cz/vytahovaci-kladkovy-vesak-na-jizdni-kolo~z632024.html>
- NIS - NÁBYTKÁŘSKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM, Pracovní stoly a stoly pro PC. [online]. 2013 [cit. 2016-02-14]. Dostupné z: <http://www.n-i-s.cz/cz/pracovni-stoly-a-stoly-pro-pc/page/581/>
- NOTON, Adriana. A Brief History Of Drafting Tables. *EzineArticles* [online]. 2011 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://ezinearticles.com/?A-Brief-History-Of-Drafting-Tables&id=6152626>
- OPATŘILOVÁ, Dagmar. Správná poloha těla a sezení. *Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita* [online]. 2014 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/js14/grafomot/web/pages/03-01-navyky.html>
- OSVĚTLENÍ. RADY, TIPY, INFORMACE [online]. In: , Pražská energetika, a. s. Praha, 2012, s. 36 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <https://www.premereni.cz/Files/dulezite-informace/ke-stazeni/tiskoviny-ke-stazeni/osvetleni-rady-tipy-informace/>
- PROTECO ruční naviják. *PROTECO nářadí s.r.o.* [online]. Webdesign & SEO: eStudio, 2016 [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <http://www.proteco-naradi.cz/proteco-rucni-navijak-0450kg-84705.html>
- REMMELE, Mathias. How the office became what it is today. *STYLEPARK* [online]. 2012 [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: <http://www.stylepark.com/en/news/how-the-office-became-what-it-is-today/335695>
- RESTORATION HARDWARE, 1910 American trestle drafting table. [online]. 2016 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <https://www.restorationhardware.com/catalog/product/product.jsp?productId=prod3150287>
- SA MÖBLER [online]. SA Möbler AB, 2016 [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <http://samobler.se/en/products/work-tables/>
- SEKEROVÁ, Michaela. *Design řady pracovních stolů s využitím dřevěného masivu* [online]. Zlín, 2013 [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/4095223-Design-rady-pracovnich-stolu-s-vyuzitim-dreveneho-masivu-bca-michaela-sekerova.html>. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- SORGE, BcA. Lukáš. *Kancelářský nábytek*. Zlín, 2009. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- STANDING DESK. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Standing_desk
- THE ART OF MANLINESS. Become a Stand-Up Guy: The History, Benefits, and Use of Standing Desks. [online]. 2011 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.artofmanliness.com/2011/07/05/become-a-stand-up-guy-the-history-benefits-and-use-of-standing-desks/>
- T-LED. Barva světla (teplota chromatičnosti) u LED osvětlení. [online]. 2012 [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://www.t-led.cz/barva-svetla>
- VIDA XL. Nákloný kreslicí stůl s židli a dvěma zásuvkami. [online]. VidaXL Europe B.V., 2016 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <https://www.vidaxl.cz/p/20087/naklonny-kreslici-stul-s-zidli-a-dvema-zasuvkami>

V-TAC , Index podání barev. [online]. 2015 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://v-tac.cz/content/11-index-podani-barev>

WIKIPEDIA: THE FREE ENCYCLOPEDIA, Drawing board. In: [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2015 [cit. 2016-02-18]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Drawing_board

WORKNEST: Industrial Design. *Behance* [online]. Poland, 2013 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <https://www.behance.net/gallery/9025739/WORKNEST>

X-table. *Kibisi* [online]. Denmark, 2015 [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: <http://kibisi.com/projects/the-x-table>

VI. Seznam knižních zdrojů

ASHBY, M. Materials selection in mechanical design. 4th ed. ButterworthHeinemann, c2011, xv, 646 s. ISBN 978-1-85617-663-7.

ČECH, Petr. Dokazování škodlivin v pracovním prostředí a ergonomie: pracovní prostředí v nábytkářském průmyslu. Vyd. 1. V Brně: Mendelova univerzita, 2014. ISBN 978-80-7375-941-4.

Dřevařský magazín. 2013, 17.(1-2/2016). ISSN 1338-371X.

FORRESTER, Paul. Práce se dřevem: kompletní obrazový průvodce technikami. 1. vyd. Praha: Slovart, 2011. ISBN 978-80-7391-475-2.

HUBÁČKOVÁ, Blažena, Eva ŠKRABALOVÁ a Petr HUBÁČEK. Domácí pracovny a kanceláře. 1. vyd. Brno: ERA, 2006. ISBN 80-7366-068-7.

JOŠČÁK, Pavol. Pevnostné navrhovanie nábytku. Technická univerzita vo Zvolene: TU vo Zvolene, 2000. ISBN 80-228-0921-7.

JOKL, Miloslav. Zdravé obytné a pracovní prostředí. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0928-0.

KANICKÁ, Ludvika a Zdeněk HOLOUŠ. Nábytek: typologie, základy tvorby. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3746-1.

KOUŘIL, Jan a František BUBEN. Truhlářství: tradice z pohledu dneška. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-9056-4

LOSOS, Ludvík. Historický nábytek: konstrukce, údržba, restaurování. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-3546-7

MATOUŠEK, Jiří. Osvětlení vnitřních prostorů s obrazovkami. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2000. Doporučený standard technický. Soubor 3.

MICHALÍK, David a Petr SKŘEHOT. Kancelářská pracoviště s důrazem na typ open space. Vyd. 1. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2010. ISBN 978-80-86973-23-4.

NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. 2., přeprac. vyd. Praha: Europa-Sobotáles, 2006. ISBN 80-86706-14-1.

PAVLÍČEK, Igor. Návrh a výpočet umělého osvětlení: doplňkové skriptum. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1994

PERRY, Gordon a Steve JUDKINS. Uzly, lana, úvazy: zaplétání a práce s lany. Praha: IFP Publishing s.r.o., 2015. ISBN 978-80-87383-41-4.

POSLUŠNÁ, Iva. Počítač v pracovním prostředí. V Brně: Vysoké učení technické, 2000. Edice PhD Thesis. ISBN 80-214-1746-3.

- PURŠ, Jaroslav. Průmyslová revoluce: vývoj pojmu a koncepce. 1. vyd. Praha: Academia, 1973.
- ŠIŠKOVÁ, Veronika. Design pracovního prostředí a jeho vliv na výkonnost pracovníka. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014. Doctoral thesis summary. ISBN 978-80-7454-459-0.
- VEBER, Vladimír. Pracovní prostředí: osvětlení: barevná úprava: hluk : tvarové uspořádání. 2., přeprac. Vyd. Praha: Práce, 1982. Příručky Práce.
- ČSN EN 12464-1. Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory. 1. Brusel: technická komise CEN/TC, 2012.
- ČSN 91 0801 (910801) A Nábytek. Stolový nábytek.
- ČSN 91 0810 (910810) A Nábytek. Bytový nábytek. Funkční rozměry psacích stolů a sekretářů = Furniture. Domestic furniture. Functional sizes of desks and secretairs
- ČSN 91 0844 (910844) A Nábytek školní. Žákovské kreslicí a rýsovací stoly.
- ČSN 91 0100 Nábytek – Bezpečnostní požadavky
- ČSN EN 527 (911105) Kancelářský nábytek - Pracovní stoly
- ČSN EN 15372 (910651) A Nábytek - Pevnost, trvanlivost a bezpečnost - Požadavky na nebytový stolový nábytek = Furniture - Strength, durability and safety - Requirements for non-domestic tables

VII. *Seznam obrázků*

Obrázek 1 Psací stůl z období Historismu (1860).....	10
Obrázek 2 Psací stůl arch. Frank Lloyd Wrighta	11
Obrázek 3 Psací stůl architektky Hany Kučerové-Záveské	11
Obrázek 4 Psací stůl podle arch. Ladislava Žáka	12
Obrázek 5 Příklad amerického řešení open space kanceláře	13
Obrázek 6 George Nelson and his rolling shutter desk	13
Obrázek 7 V roce 1932 navrhl Bruno Weil stůl s názvem „B287“ pro firmu Thonet	14
Obrázek 8 Kanceláře v 19. stol.	15
Obrázek 9 Hemingway pracující na jednom ze svých textů u vysokého stolu	16
Obrázek 10 Dřevoryt znázorňující německého architekta u rýsovacího prkna (1893)	17
Obrázek 11 Historické kreslicí stoly	18
Obrázek 12 Kreslicí náklonné prkno (1910)	18
Obrázek 13 Pracovní stůl firmy IKEA.....	23
Obrázek 14 Domácí pracovní stůl od designéra Robina Grasbyho	26
Obrázek 15 Modulový pracovní stůl WORKNEST	27
Obrázek 16 Manuálně polohovatelný X-table od firmy KiBiSi	28
Obrázek 17 Mechanicky výškově nastavitelný pracovní stůl od firmy String na IMM Cologne	29
Obrázek 18 Stůl Cupertino od firmy boConcept	29
Obrázek 19 Stůl Ade	30
Obrázek 20 Stůl Ade	30

Obrázek 21 Sekretar PS 05, design Kressel · schelle · 2016	31
Obrázek 22 Stůl s výklopnou pracovní deskou	31
Obrázek 23 Stůl s přídavným osvětlením	32
Obrázek 24 Stůl od firmy VOX (IMM Cologne)	33
Obrázek 25 studentská práce na IMM Cologne	33
Obrázek 26 Ergonomie práce ve stoje	34
Obrázek 27 Prvotní skici (Skici autorka).....	36
Obrázek 28 Jedna z prvních variant návrhu (vizualizace autorka)	37
Obrázek 29 Jedna z prvních variant návrhu (vizualizace autorka)	37
Obrázek 30 Jedna z prvních variant návrhu (vizualizace autorka)	38
Obrázek 31 Jedna z prvních variant návrhu (vizualizace autorka)	38
Obrázek 32 Varianty spoje nosné konstrukce a doplňkové návrhy (vizualizace autorka)	39
Obrázek 33 Základní rozměry a polohy stolové desky	40
Obrázek 34 Vizualizace finálního návrhu pracovního stolu pro výtvarnou činnost (vizualizace autorka)	40
Obrázek 35 Popis kladky Obrázek 36 Litinová kladka bez PU, použitá na prototypu	43
Obrázek 37 Systém pevné kladky a systém volné kladky	44
Obrázek 38 Graficky znázorněný výpočet kladkostroje (grafika autorka)	44
Obrázek 39 Graficky znázorněné finální rozmístění kladek (grafika autorka)	45
Obrázek 40 Příklady použití kladky v praxi	46
Obrázek 41 Hang table fungující jako pracovní stůl a věšák v jednom	46
Obrázek 42 Stropní držák na kolo využívající princip kladkostroje	47
Obrázek 43 Příklad ručního bubnového navijáku firmy PROTECO	48
Obrázek 44 Rozměření „áčkových“ konstrukcí (foto autorka)	49
Obrázek 45 Buková spárovka	50
Obrázek 46 Zkracování na formátovací pile (foto autorka)	50
Obrázek 47 Dlabání spojů (foto autorka).....	51
Obrázek 48 Lepení konstrukce (foto autorka)	51
Obrázek 49 Ruční práce s dlátem a broušení (foto autorka)	52
Obrázek 50 Postup ručního dlabání	52
Obrázek 51 Zkušební konstrukce (foto autorka).....	53
Obrázek 52 Rozměrová úprava spárovky (foto autorka)	53
Obrázek 53 Zkouška s kladkami (foto autorka)	54
Obrázek 54 (foto autorka).....	55
Obrázek 55 Celkový pohled na stůl Pulley°up (foto autorka)	55
Obrázek 56 Stůl v poloze k sezení a ke stání	56
Obrázek 57 Detaily stolu	56

VIII. Seznam tabulek

Tabulka 1 Doporučená intenzita osvětlení uvedená v luxech [lx]	24
Tabulka 2 Rozdělení lan podle materiálu	47
Tabulka 3 Přehled materiálů	57

IX. Seznam příloh

Příloha č. 1: Výkresová dokumentace – nárys a bokorys

– půdorys

– detaily

Příloha č. 2: Kusovník

Příloha č. 3: THN

Příloha č. 4: Vizualizace

Příloha č. 5: Fotodokumentace

Příloha č. 6: Grafické zpracování stolu Pulley^oup