

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta lesnická a dřevařská**

**Katedra zpracování dřeva a biomateriálů (FLD)**



**Fakulta lesnická  
a dřevařská**

**Knihovna jako nábytkový solitér  
a její využití**

**Vojtěch Talián**

**Mgr. Markéta Daňková**

**2022/23**

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vojtěch Talián

Dřevařství

Podnikání ve dřevozpracujícím a nábytkářském průmyslu

Název práce

**Knihovna jako nábytkový solitér a její využití**

Název anglicky

**bookcase as a furniture solitaire and its use**

---

### Cíle práce

Cílem práce je zpracovat téma knihovny z pohledu funkčního, konstrukčního a estetického. Na základě rozboru tématu navrhnout nábytkový solitér knihovny.

Dílní cíle:

1. Rozbor knihovny v minulosti a současném designu.
2. Shrnutí konstrukčních možností a limitů.
3. Shrnutí ergonomických pravidel vztahující se na tvorbu knihoven.
4. Představení kompozičních pravidel a estetického hlediska u navrhování knihovny.
5. Návrh knihovny formou skicy, 3D vizualizace.
6. Technické a konstrukční zpracování návrhu, včetně materiálové specifikace a cenotvorby.

### Metodika

Práce bude rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické.

Teoretické část:

1. Rozbor funkce knihovny v současnosti, pohled do vývoje její funkce a potřeb v minulosti.
  2. Rozbor koncepce a ukázky tendencí v aktuálním designu knihoven, ukázky ikonických designů.
  3. Zpracování ergonomického hlediska:
    - normy vztahující se k tématu,
    - rozbor konstrukčních a pevnostních požadavků, způsoby kotvení, zajištění proti pádu a zohlednění, prohýbání polic pod vahou knih, ukládání různých formátů knih.
  4. Materiálové možnosti, volba vhodného materiálu na bázi dřeva.
  5. Zohlednění estetiky:
-

- příklady ze současného světového designu,
- pravidla tvorby kompozice na základě příkladů z výtvarného umění a teorie estetiky.

#### Praktická část

Zohlední výstupy z teoretické části ve tvorbě návrhu knihovny.

1. Skici mapující hledání dobrého tvarosloví a kompozice.
2. Popis funkčního řešení a ergonomie.
3. Výsledný návrh bude zpracovaný formou 3D v programu Sketch-up.
4. Nedílnou součástí je tvorba výkresové dokumentace zahrnující pohledy a půdorys, případně řezy.
5. Volba materiálu a detaily konstrukčního řešení, spojů a kotvení.
6. Výsledný produkt bude mít orientačně spočítanou výrobní cenu.

Časový harmonogram zpracování závěrečné práce bude probíhat v základních etapách:

1/ červenec – září 2022: analýza funkcí a studium literatury a vymezení základních pojmů, dohledání inspirací a trendů v současném designu,

2/ říjen – prosinec 2022: základní textová osnova práce a stanovení konceptu návrhu knihovny v souladu s požadovanou funkcí, hledání proporcí, návrhy formou skic a koncept-board, nosnost polic, volba materiálů,

3/ leden – únor 2023: návrh, 3D vizualizace, konstrukční řešení, zpracování konstrukčních detailů, váhových limitů,

4/ březen 2023: vyhodnocení a dokončení závěrečné práce,

5/ duben 2022: odevzdání závěrečné práce.

## Doporučený rozsah práce

50 stran

## Klíčová slova

design, interiérový design, konstrukce knihovny, ukládání knih

---

## Doporučené zdroje informací

Boháčková, J., Fousková, L., Havránek, T., Staňková, Z. Průvodce bytového designera. Brno, 2013. 213 s.

ISBN 978-80-266-0360-3

Brunecký, P., Matýsek, V., Trávník, A., Kovařík, M., Pacovský, J., Nantl, D. ČSN 91 0100 Nábytek – Bezpečnostní požadavky. ČNI Praha, 2006. 18 s.

Droste, M. Bauhaus. Updated Edition. Köln 2019. 400s. ISBN 978-3-8365-7282-8 Edition: English

Fiell, P., Fiell, CH. Design of the 20th century. New York, 2021. 768s. ISBN: 3836541068

Hájek, V. Ergonomie v bytě, v projektu a v praxi. Praha, 2004. 128 s. ISBN 80-86817-00-8

Kanická, L.; Holouš, Z. . Nábytek: typologie, základy tvorby. Praha: Grada Publishing a.s. 2011. 160 s. ISBN 978-80-247-3746-1.

Neufert, E. Navrhování staveb. II. české vydání. Praha, 2000. 618 s. ISBN 809014866-2

---

## Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FLD

## Vedoucí práce

Mgr. Markéta Daňková

## Garantující pracoviště

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů

## Konzultant

Ing. Adam Sikora, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 12. 7. 2022

**doc. Ing. Roman Fojtík, Ph.D.**

Vedoucí ústavu

Elektronicky schváleno dne 31. 8. 2022

**prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.**

Děkan

V Praze dne 08. 10. 2022

---

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Knihovna jako nábytkový solitér a její využití" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 5.4.2023

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval paní Mgr. Markétě Daňkové za její pomoc, připomínky, rady a čas při tvorbě této práce. Rád bych také poděkoval Ing. Adamu Sikorovi za konzultace a své rodině s přáteli za rady a podporu.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zabývá řešením knihovny jako solitéru, její proměnou funkce a od ní odvozeného vzhledu od starověku až po současné trendy. Cílem je na základě vypracovaného teoretického rozboru vypracovat konkrétní návrh samotné knihovny. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zaměřena na využití a vzhled knihoven od prvních zmínek až po současnost. Pro konkrétnější specifikaci funkce současné knihovny jako úložného nábytku bylo vytvořeno dotazníkové šetření, které zohlednilo preference vzorku 114 osob a pro lepší definování funkce knihoven je zohledněna statistika prodeje knih. Dílčím cílem práce bylo shrnout normy, ergonomické požadavky a poukázat na estetické požadavky tvarování knihovny. Tyto poznatky byly dále využity při zvažování různých materiálů, z nichž by mohla být knihovna zkonstruována. Následně v praktické části byly numericky ověřeny mechanické vlastnosti vybraného materiálu při jeho průhybu. Součástí praktické části práce je vlastní návrh s vizualizacemi, inspirací a skicami. Jedná se o návrh, který umožňuje modulární skládání knihovny podle vlastních potřeb. Závěrečná kapitola práce se zabývá výkresy, nářezovými plány a kalkulací cen materiálů. Hlavním zjištěním při navrhování vlastního provedení jsou výpočty, při nichž se odchylky ukázaly jako příliš velké, a tak bylo nutné rozměry přepracovat.

**Klíčová slova:** design, historie knihoven, konstrukce knihovny, ukládání knih, 3D vizualizace

## **Abstract**

This bachelor's thesis is concerned with the design of a solitary bookcase, exploring its evolving function and appearance from ancient times to contemporary trends. The primary objective is to develop a practical design for the bookcase, informed by a rigorous theoretical analysis. The thesis is divided into two main parts, comprising the theoretical and practical sections. The former focuses on the historical usage and visual representation of bookcases, spanning from their inception to the present day. To further specify the function of contemporary bookcases as storage units, a questionnaire survey was conducted, gathering the preferences of 114 individuals, while book sales statistics were analyzed to provide insights into the function of bookcases. Another objective of the thesis is to consolidate the industry standards, ergonomic requirements, and aesthetic considerations in bookcase design. These findings were subsequently utilized to explore various materials that could be employed in constructing the bookcase. In the practical section, the mechanical properties of the chosen material were subjected to numerical verification during deflection. The practical part also encompasses the actual design process, incorporating visualizations, sketches, and inspirational sources. The resulting design enables modular folding of the bookcase, catering to individual needs. The final chapter of the thesis presents detailed drawings, sketch plans, and cost analysis of materials. The main findings from the practical section include calculations revealing significant deviations, necessitating a redesign of the bookcase's dimensions.

**Keywords:** design, bookcase history, bookcase construction, book storage, 3D visualization



# Obsah

|  |    |
|--|----|
| 1 Úvod.....  | 7  |
| 2 Cíl práce .....                                      | 8  |
| 3 Rozbor knihovny v minulosti a současném designu..... | 9  |
| 3.1 Vývoj ve starověku .....                           | 9  |
| 3.2 Vývoj ve středověku .....                          | 10 |
| 3.3 Vývoj v novověku .....                             | 11 |
| 3.4 Vývoj do současnosti .....                         | 12 |
| 3.5 Moderní design .....                               | 13 |
| 4 Vlivy pro navrhování knihovny .....                  | 16 |
| 4.1 Strukturované dotazníkové šetření .....            | 16 |
| 4.2 Závěr rozboru dotazníkového šetření .....          | 19 |
| 4.3 Knihy v dnešní době.....                           | 19 |
| 4.4 Poměr elektronických knih a klasického tisku ..... | 19 |
| 4.5 Počet prodaných knih .....                         | 20 |
| 4.6 Vyhodnocení statistik .....                        | 21 |
| 5 Normativa .....                                      | 22 |
| 5.1 Ergonomie úložného nábytku .....                   | 23 |
| 5.2 Estetika.....                                      | 24 |
| 6 Materiály.....                                       | 25 |
| 6.1 Volba vhodného materiálu .....                     | 25 |
| 6.2 Výpočet průhybů zatěžovaných prvků.....            | 27 |
| 6.3 Závěr k výsledkům výpočtů .....                    | 30 |
| 7 Návrh knihovny.....                                  | 31 |
| 7.1 Inspirace.....                                     | 31 |
| 7.2 Skici .....  | 32 |
| 7.3 Výsledný produkt.....                              | 36 |
| 7.4 Vizualizace .....                                  | 37 |
| 8 Technické zpracování návrhu .....                    | 38 |
| 8.1 Kalkulace .....                                    | 41 |
| 9 Závěr.....   | 44 |
| 10 Literatura.....                                     | 45 |

# 1 Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá tématem Knihovna jako nábytkový solitér a její využití, kde je cílem zpracovat vzhled a využití knihoven v průběhu historie, estetiku a ergonomii související s knihovnami, posoudit konstrukční materiály vhodné pro tvorbu nábytku a na základě těchto poznatků přijít s vlastním návrhem knihovny.

V minulosti sloužily knihovny především k uchovávání vzácných knih, ale ty nebyly dostupné každému. Příčinou byla cena knih z důvodu pasní každé knihy ručně, tudíž knihy vlastnila jen vyšší společenská vrstva. V dnešní době má knihovnu doma téměř každý a běžně se s nimi setkáváme, a to buď na veřejnosti nebo v domácnostech. Knihovny dnes mají mnohostranné využití, používají se nejen k ukládání a vystavování knih, ale také k vystavování dekorací nebo může být knihovna sama o sobě uměleckým dílem a dekorací. Důvodem pro snížení počtu uložených knih a plnění polic dekoracemi je omezení čtení a nákupu knih a jejich nahrazování elektronickými knihami, které šetří peníze a místo.

Všichni máme individuální požadavky, podle kterých si vybíráme nábytek, ať už jde o funkčnost nebo estetiku. Většinou končíme u kompromisu, který protíná estetiku s požadovanou funkčností. Proto se tato práce zabývá také požadavky potenciálních zákazníků, které slouží jako nástroj inspirace pro řešení vlastního návrhu. Zohledňuje také materiály a jejich vlastnosti.

Po dokončení práce bych rád měl navrženou knihovnu, která bude vyhovovat co největší skupině lidí díky své estetice a funkčnosti a bude přitahovat pozornost svým unikátním vzhledem. Chci přijít s knihovnou, která se bude hodit do co největšího počtu stylů a velikostí domácností. Toho hodlám dosáhnout na základě poznatků z teoretické části práce.

## 2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je analýza vývoje knihoven z hlediska konstrukčního a designového provedení. Na základě těchto analýz je vypracován vlastní návrh designu knihovny jako solitéru.

Tento hlavní cíl je tvořen dílčími cíli:

Prvním dílčím cílem mé práce je literární analýza problematiky vývoje designu a využívání knihoven od minulosti až po současné trendy. V rámci této analýzy jsou také zohledněny požadavky potenciálních zákazníků, statistiky prodeje knih, normy, estetika a ergonomie úložných prostor. Na základě výsledné literární analýzy byl vytvořen vlastní návrh.

Druhým dílčím cílem je analýza vhodných materiálů pro konstrukční prvky knihoven, vyhodnocení bylo provedeno s ohledem na všeobecné vlastnosti a cenovou dostupnost

Třetím cílem je vytvoření vlastního návrhu ve skicovém provedení a vizualizací navrhovaných modelů knihovny.

Posledním dílčím cílem je zpracování technické a ekonomické dokumentace v podobě konstrukčních výkresů a tabulek cen materiálů.

### 3 Rozbor knihovny v minulosti a současném designu

V průběhu dějin se funkce a podoba knihoven měnila v závislosti na typu tehdejších knih; v době svitků knihovna nevyžadovala velké nároky, s postupem času a nástupem vázané knihy se knihovna musela přizpůsobit a stejně tak tomu bylo s nástupem knihtisku, kdy se kniha stala dostupnou široké veřejnosti. Dnes díky elektronickým knihám knih na policích ubývá a knihovny se zmenšují nebo doplňují dekoracemi. Proto se zabýváme využitím a vzhledem knihoven napříč historií, kterou lze vysledovat prostřednictvím dochovaných zmínek v textech, malbách, výkresech, a dokonce i samotném kusu nábytku.

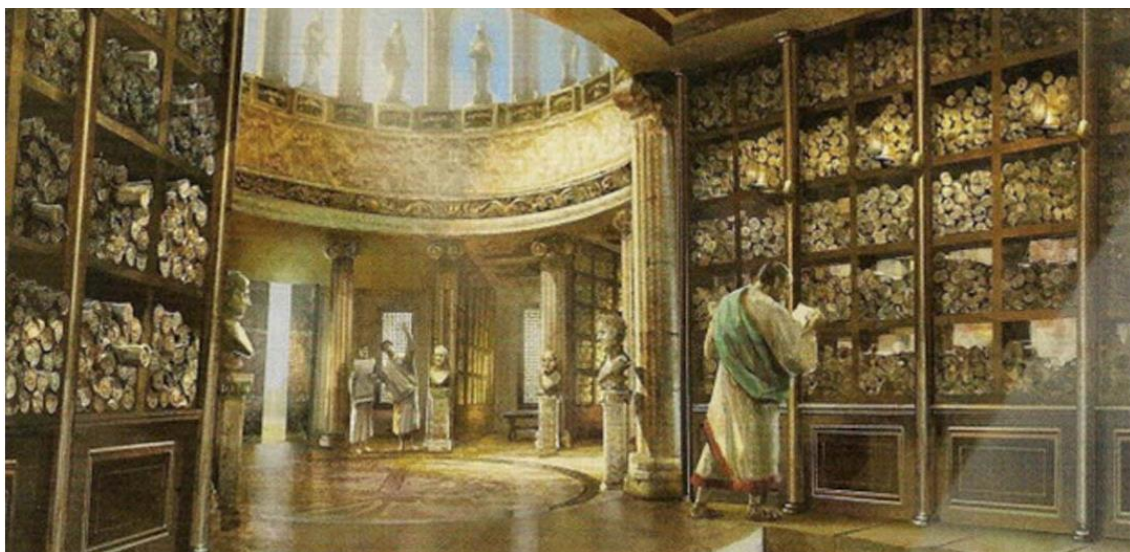
Knihovna nebyla vždy součástí každé domácnosti jako dnes, takže není snadné sledovat její vývoj, zejména v dřívějších dobách. Běžným vybavením většiny domácností byla obvykle jen jednoduchá postel, stůl, židle, truhla a základní police.

#### 3.1 Vývoj ve starověku

Ve starověku se na nábytek používaly různé druhy dřeva jako například eben, akácie, cedr, platan a další druhy, jejichž původ není dodnes znám. Nábytek byl zdoben zlatem a intarziemi, na které se používala slonovina, a to jak hroší, tak sloní, což je vyobrazováno na malbách v hrobkách. (Litchfield, 1892) Celkově byl egyptský dům vybaven jen lehce, což se příliš nezměnilo ani ve starověkém Řecku a Římě.

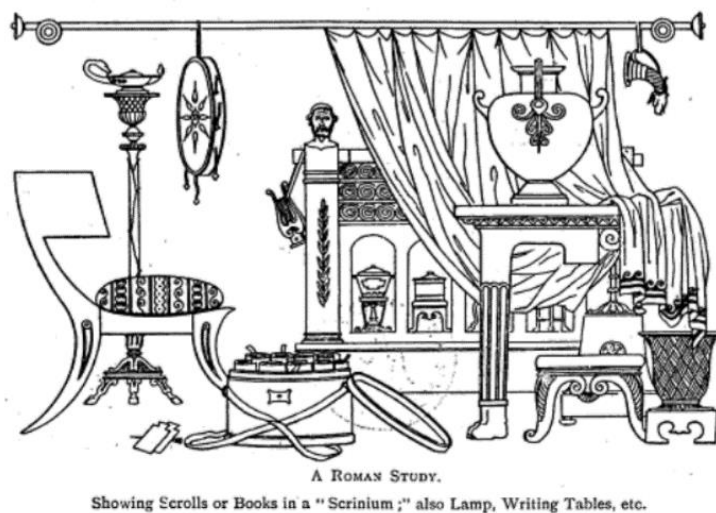
První dochované zmínky o nábytku sloužící jako knihovna pocházejí z období starověkého Egypta, kde se začal používat papyrus a papyrové svitky, které se ukládaly na policích nebo se uchovávaly v truhlách.

Později, ve starověkém Římě a Řecku, se svitky uchovávaly ve veřejných knihovnách, v nichž byly jednoduché regály a schránky, do nichž se svitky ukládaly a třídily podle autora, názvu nebo data napsání. Tento způsob ukládání je znázorněn na obrázku 1, který ukazuje předpokládaný vzhled interiéru Velké Alexandrijské knihovny.



Obrázek 1. Velká Alexandrijská knihovna ([www.ancient-origins.net](http://www.ancient-origins.net))

Také se používalo takzvané *Scrinium* či *Capsa* které sloužilo jako menší úložný prostor pro svitky, a hlavně jako přenosný "koš" na cesty. Obvykle se vyráběly z bukového dřeva a měly válcovitý tvar. Byly několikrát vyobrazeny kresbami, a to například *The Muse Clio with a Capsa*. Na obrázku 2 je Římská pracovna s *Capsou* uprostřed v popředí. (Clark, 1833) Tuto *Capsu* využívali nejčastěji písaři či spisovatelé kteří cestovali nebo si půjčovali svitky z knihovny domu.



Obrázek 2. Římská studovna s *Capsou* (Litchfield, 1892)

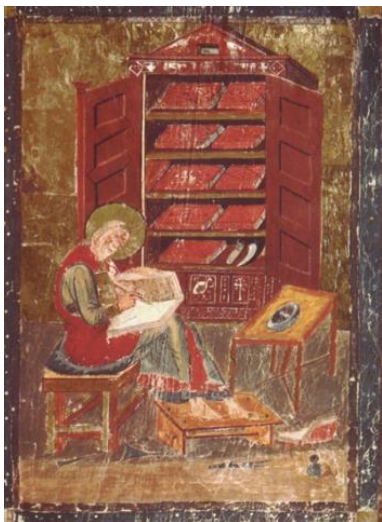
### 3.2 Vývoj ve středověku

S příchodem středověku přichází na scénu románský sloh. Víra nabírá na popularitě a Evropa se znovuobnovuje po pádu Západořímské říše. Kvalitnější nábytek byl převážně určen pro církve a šlechtu, zatímco obyčejný lid se musel spokojit s minimálním vybavením. Nábytek pro církve byl ornamentovaný a dekorován obrazy či řezbou (International styles ©2004). Truhly a skříně byly vyrobeny z prken a spojeny kovovými pásky, které plnily funkční i estetickou funkci. Později se vyráběly ze sloupků s drážkami, do nichž se vkládaly výplně. Půdu těchto skříní tvořila zdobená štítová střecha (Stránský a kol., 1988).

Později přichází gotická architektura a móda dřevěných ozdobných výrobků jí následovala; v mnoha případech je více než pravděpodobné, že osoby, které plánovaly katedrálu nebo klášter, kreslily také návrhy nábytku, zejména proto, byly nejkrásnější ukázky řezbářství věnovány církvi. Příklady truhlářských prací z tohoto období, které máme k dispozici, jsou proto většinou gotické, se zvláštními deformovanými zobrazeními zvířat a plazů, přizpůsobenými k výzdobě konstrukční části nábytku nebo k obohacení desek (Litchfield, 1892). Vzhled nábytku se odrážel od architektury a ornamenty často reprodukovaly ornamenty v knihách. Nábytek byl zdoben lomenými oblouky nebo křížovou žebrovou klenbou (Stránský a kol., 1988).

Ve středověku se začaly psát knihy vzhledově podobné těm dnešním s pevnou vazbou a od svitků se upustilo. Knihy byly psány ručně, a tudíž byly drahé a bylo obtížné nějaké sehnat, a jen málokdo si je mohl dovolit, proto knihovny vlastnily písaři, církve, šlechta anebo bohatí měšťané. Na ukládání sloužily jednoduché police, skříně nebo

regály, které mohli využívat také obchodníci k vystavování zboží. Podle dochovaných kreseb a návodů byly knihy jen velmi zřídka uloženy hřbety směrem ven, jak je tomu dnes. Knihy byly uloženy různými způsoby, například na sobě anebo vedle sebe, jak je znázorněno na obrázcích 3 a 4. Často byly také zakryty závěsy či dvířky. Tento způsob skladování se týkal luxusních knih s bohatými, zdobenými vazbami (Lawton, 2023).



**Obrázek 3. The Ezra miniature, 716**  
(Lawton, 2017)



**Obrázek 4. Miniature of Cornificia, 1475**  
(Lawton, 2017)

### 3.3 Vývoj v novověku

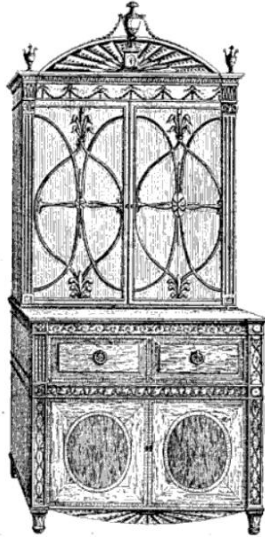
S příchodem humanismu, počalo studium antických autorů a vzniká renesance se zájmem o starověké umění a znovuzrození antiky. Renesanční skříně byly dvoudveřové s bohatě zdobenou přední částí a na scénu přišel i nový typ nábytku, sekretář, který používali hlavně písaři, neboť se jedná o skříňku na psaní (Stránský a kol., 1988). Z tohoto období se u nás dochovala nejstarší Lokšanská knihovna na zámku Březnice (David, 2002).

Vynálezem knihtisku a dalším rozvojem v době baroka vznikla potřeba domácích knihoven, jelikož knihy se staly levnějšími a dostupnějšími (Stránský a kol., 1988). Ty se dělily na dva základní typy: knihovny zabudované do stěn pro bohaté a volně stojící kusy nábytku, které mohly být jednoduché anebo různě zdobené též pro bohatší lidi. Přesto nadále převažovaly církevní knihovny. Za tvůrce modernější nízké knihovny bývá označován francouzský designér Charles Andre Boule. Přičemž jeho návrh knihovny obvykle byl: asi 4 stopy vysoká, 5 až 6 stop široká, s mramorovou deskou a dvířky opatřenými drátěnou mřížkou, za níž visely hedvábné závěsy (Wilson, 1972).

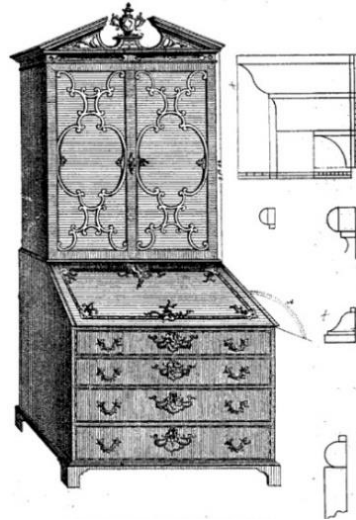
Méně jasné je, kdo vynalezl modernější vysokou uzavřenou knihovnu. Ranná zmínka však ukazuje na truhláře, který spolupracoval s anglickým deníkářem Samuelem Pepysem. "Přišel truhlář Simpson," zapsal si Pepys 23. července 1666 do svého deníku, "a on i já jsme s velkou námahou vymýšleli regály na mé knihy: Teď jich je čím dál víc a leží jedna na druhé na mých židlích" (DiBacco, 2023).

Koncem století se tyto nízké a vysoké knihovny rozšířily a sekretáře se staly nejluxusnějším druhem nábytku díky své intarzované výzdobě, vykládané kameny či

slonovinou. Někdy měli bohatí lidé té doby ve svých obývacích pokojích malé knihovničky, do kterých se pohodlně vešlo právě tolik knih, aby nemuseli chodit do veřejné či vlastní soukromé knihovny. V knihovnách měli vysoké vestavěné knihovny, které vyžadovaly žebříky nebo schůdky, aby čtenáři dosáhli na horní police (DiBacco, 2023). Oblíbené byly také multifunkční knihovny, jejichž spodní část tvořila například komoda a horní část knihovna jako na obrázku 5. Z toho se vyvinula již zmíněná knihovna s vyhrazeným prostorem pro psaní a zásuvkami, sekretář, jak je vidět na obrázku 6.



Obrázek 5. Knihovna T. Sheratona  
(Litchfield, 1892)



Obrázek 6. Knihovna W. Ince  
(Litchfield, 1892)

### 3.4 Vývoj do současnosti

V průběhu dalšího století se technologie výroby knih stala ještě více dostupná. Díky sériové výrobě se knihy staly dostupné téměř všem ekonomickým vrstvám, lišily se pouze vazbou (měkká, polotuhá a tuhá) a případně některými designovými prvky. Podobný trend následovaly přirozeně i knihovny. Staly se cenově dostupnějšími a jejich modely byly navrženy tak, aby vyhovovaly libovolným představám kupujícího.

Důležitým podnětem pro vznik secese byla snaha opustit historické styly 19. století, což se pak stalo základem hnutí modernismu. Secesní nábytek, jehož ostré linie a křivky odrážely inspiraci přírodou, kde knihovny, které byly prosklené, obsahovaly vitráže s motivy, jako jsou listy nebo motýli, pokud nebyly prosklené, alespoň se tak esteticky svými křivkami podobaly. Tento styl odrážel touhu po osvobození od společenských a uměleckých omezení viktoriánské éry a rozvinul se ve Francii a Velké Británii (Fitzgerald, 2000).

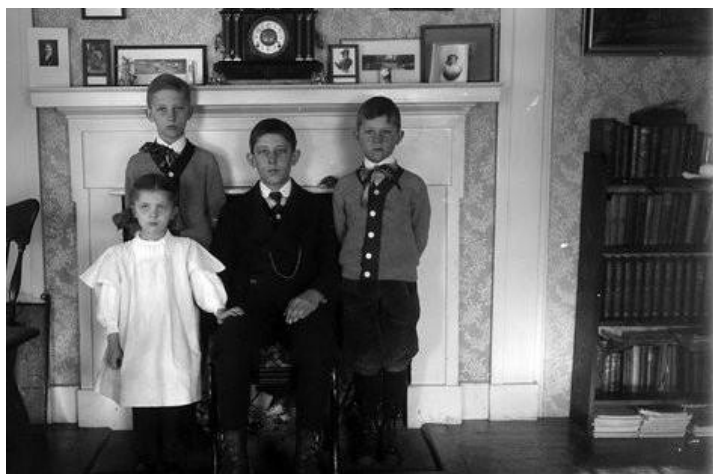
Přibližně v letech 1910-1920 se v architektuře objevil kubický styl, který ovlivnil design nábytku ve snaze vytvořit nový a moderní styl. Jeho silnou stránkou byly ostré geometrické hrany, jako jsou jehlany a trojúhelníky, které dávaly důraz na barvy a jejich tvary. Jedním z hlavních tvůrců kubistického nábytku u nás byl Josef Gočár, který vystudoval Uměleckoprůmyslovou školu v Praze. V roce 1912 založil spolu s Pavlem Janákem, Josefem Chocholem a Odolenem Grégrem Pražské umělecké dílny a významně přispěli k rozvoji kubismu v Čechách (Fiala, 2018).



Obrázek 7. Kubistická knihovna (Janák, 1913)

### 3.5 Moderní design

Na přelomu 19. a 20. století měli lidé stále ve svých domácnostech velmi zdobené modely nebo přímo vestavěné okrasné knihovny, jinde však byly stále skromné, tvořené pouze z jednoduchého korpusu a několika polic, viz obrázek 8 vpravo. Po konci druhé světové války se opouští pro velkou část knihoven v domácnostech od okrasné řezby, masivního dřeva a design je převážně ovlivněn sériovou výrobou nových plochých dílců z desek na bázi dřeva z důvodu nízké ceny podobné jako na obrázku 9. Tomu napomohl nástup lehkých brožovaných knih po roce 1950, který umožnil i těm nejmenším knihovnám vystavovat svazky, které se alespoň počtem mohly trochu rovnat svazkům bohatých sběratelů (DiBacco, 2023). Některé z těchto typů se prodávaly nesestavené těm, kteří si nemohli dovolit honosnější modely. Tento typ je takzvaný Ready-to-assemble nábytek (RTA), objevuje se již koncem 19. století, a nejvíce ho proslavila do dnes známý výrobce nábytku IKEA.



Obrázek 8. Children and Valentine house, 1909 (jstor.org)





**Obrázek 9. Knihovna z katalogu Ikea 60. léta 20 stol. (ikeamuseum.com)**

Kolem 30. let 20. století přichází na scénu škola Bauhausu. Základními prvky Bauhausu byla funkčnost, esteticky příjemné předměty a základní prvky byly obvykle redukovány na jednoduché tvary. Moderní průmysl vytvořil dostupnost materiálů, jako je sklo, ocel, překližka a plasty, přičemž tyto materiály byly pro výrobu nábytku neobvyklé, avšak usnadnily sériovou výrobu a podpořily praktičnost Bauhausu (Hitti, 2018).



**Obrázek 10. Knihovna školy Bauhaus (1stdibs, 2023)**

V průběhu druhé poloviny 20. století se mění náhled na estetiku a hledání nových forem. Dobrým příkladem je postmodernismus, který se vyznačoval bujností, experimentováním, sytostí barev, kombinací levných a drahých materiálů, odvážných vzorů a odmítáním umírněného designu ve prospěch nadměrných organických forem. Významnou osobností v oblasti nábytku byl Ettore Sottsass, který na počátku 80. let 20. století založil v Miláně skupinu Memphis, jejíž dílo definovalo postmodernismus (Nurilma, 2017). Pro konec 20. století je charakteristický nárůst cynismu a individualismu. Který díky technologickému pokroku vedl k sofistikovanějšímu vyjadřování myšlenek, nábytek začal být více soliterní a méně tvarovaný dle stylu celku a design přináší vlastní silné koncepty (Miller, 2006).

Pozdější návrhy 20. století se už více podobají dnešnímu minimalistickému vzhledu nábytku a využití široké škály materiálů, jako je kov, sklo, plast a další, z nichž některé jsou také celé vyrobeny. Design a výroba se vyvíjela v reakci na druhou světovou válku. Design klade důraz na funkčnost, čisté linie a jednoduchost, aby odrazil tehdejší svět. Většina lidí si tento zjednodušený moderní styl zamilovala a začala mu dávat přednost před zdobným tradičním historickým nábytkem (Lyon, 2023). Jedním z posledních stylů konce 20. století je minimalismus, který se vyznačuje svou jednoduchostí jako reakce na cenově dostupnější nábytek s experimentováním a mícháním historických stylů nebo nových výrobních postupů a materiálů (Kanická, 2007).

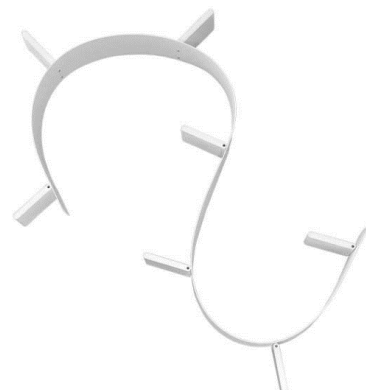
Moderní průmyslový design vyjadřuje estetiku při vytváření požadovaných kulturních požadavků a potřeb spotřebitelů v souladu se společenskými zájmy (Stránský a kol., 1988). Některé dnešní moderní designy nábytku se s oblibou mísí s tradičním a vytváří tak přechodový styl. Čisté linie s dobře zvolenými tradičními prvky. To jsou jen některé z mnoha dnes používaných designů nábytku. Proto může být těžké definovat současný moderní nábytek, když se jedná o nábytek, který je právě populární a používaný. Vzhledem ke kreativě mozku a dostupnosti materiálů v dnešní době, a dokonce i například 3D tisku, nelze současný nábytek jednoduše zařadit. Současný nábytek má tendenci nepřepřelňovat místnost, je minimalistický a nese s sebou mnoho dalších nároků (CasaOne ©2020).

Knihovny nesou osobitý výtvarný koncept a tvarově reagují na současné využití knihoven jako soliterních nábytkových konstrukcí, které jsou určeny k uložení malého množství knih a zároveň jako dekorace. Cloud (obrázek 11) je určena nejen jako knihovna, ale zároveň zdobí interiér jako socha mraku. Knihovna Bookworm Rona Arada (obrázek 12) je navržena jako subtilní linie, která vypadá dobře i bez knih. Tyto dvě knihovny jasně demonstrují designové tendence současných knihoven.

Využití knihoven pouze pro vystavování knih v dnešní době pomalu degraduje, zatímco v průběhu historie knihovny nabývaly na skladování knih, nyní slouží k ukládání několika knih a vystavování dekorací, novým využitím může být samotná knihovna jakožto výstavní prvek, jak je vidět na výše zmíněných příkladech. Přesto se i dnes najde spousta lidí, kteří mají doma knihovny plné knih. Výsledkem je zjištění, že knihovny jsou tu s námi již od starověku, ale jejich vlastnictví bylo vždy omezeno na bohatší vrstvy obyvatelstva kvůli vysoké ceně knih a jejich dostupnosti, což v dnešní době díky moderním technologiím a dostupným materiálům nepředstavuje problém.



Obrázek 11. Cloud (Bouroullec, 2023)



Obrázek 12. Bookworm (Arad, 2023)

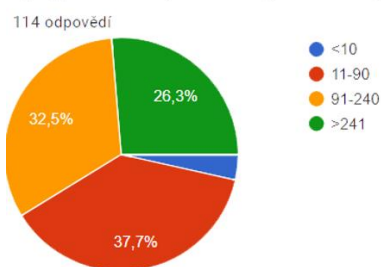
## 4 Vlivy pro navrhování knihovny

Než jsem přišel s vlastním návrhem, tak jsem udělal lehký průzkum mezi potenciálními zákazníky ohledně jejich představ a požadavcích na knihovnu. Sestavil jsem tedy jednoduchý dotazník a zveřejnil ho na [www.reddit.com](http://www.reddit.com) v subredditu [r/SampleSize](https://www.reddit.com/r/SampleSize), což je fórum pro zveřejňování průzkumů, anket a výzkumů pro školní i veřejné účely. Zde jsem získal skromných 114 odpovědí ze světa, které mi přesto pomohly, kam se při návrhu zaměřit s designem, funkčností a výběrem materiálu. Odpovědi jsou zpracovány níže v grafech (obrázky 13-21).

### 4.1 Strukturované dotazníkové šetření

V první otázce na úvod jsem se ptal na přibližný počet knih, které vlastní, kde většina (37,7 %) odpovědělo pouze do 90 ks, 32,5 % odpovědělo do 240 a dalších 26,3 % více jak 240. Tím jsem zjistil že by se nemělo jednat o malou knihovnu, která není schopna unést větší váhu tolika knih.

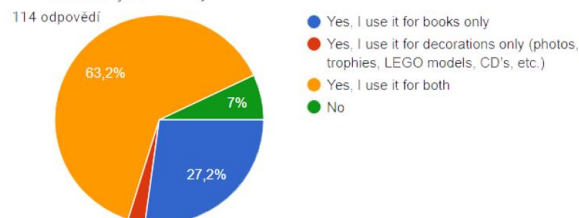
1) Approximately how many books do you own?



Obrázek 13. Odpovědi respondentů k otázce 1

V následující otázce mě zajímalo, zdali vůbec vlastní knihovnu a k čemu ji využívají. Naprostá většina knihovnu vlastní a z nich ji 63,2 % využívá jak pro vystavování, tak i pro knihy a 27,2 % pouze na knihy. To mi potvrdilo, že v dnešní době se knihovna už převážně využívá k více účelům.

2) Do you have any bookcases or bookshelves at home and, if so, what do you mostly use it for?



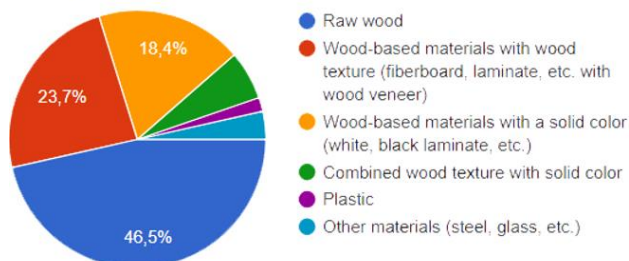
Obrázek 14. Odpovědi respondentů k otázce 2

Využití a obsah knihoven tedy už mám, teď se budu zajímat o technické vlastnosti. Na otázku, z jakého materiálu by si přáli mít knihovnu téměř polovina lidí (46,5 %) odpověděla masivní dřevo. Druhá část lidí by si přála materiály na bázi dřeva se

strukturou dřeva (23,7 %) a barevně laminované (18,4 %). Pouze malá skupina lidí (5,3 %) by chtěla nedřevěné materiály, jako je sklo, plast nebo kov.

3) What material would you like your bookcase to be made of?

114 odpovědi

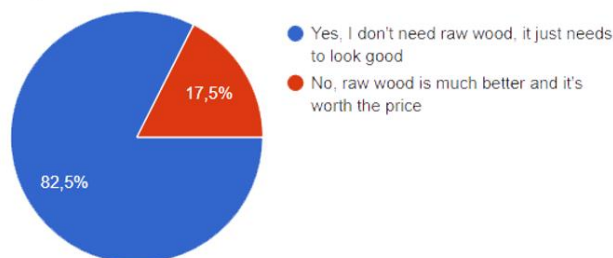


Obrázek 15. Odpovědi respondentů k otázce 3

Masivní dřevo může cenu hodně ovlivnit, aby knihovna nestála desítky tisíc korun, nemohu vyrobit celou knihovnu pouze z masivního dřeva, proto se ptám, zda jsou ochotni vyměnit masivní dřevo za materiál na bázi dřeva s prokazatelně nižší cenou, což je naprostá většina (82,5 %).

4) Would you be willing to buy a bookcase made of wood-based material with wood texture instead of raw wood if the price was significantly lower?

114 odpovědi

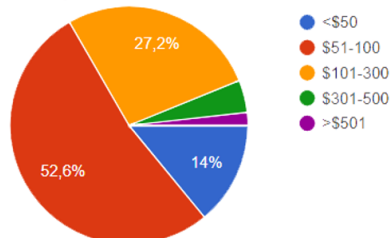


Obrázek 16. Odpovědi respondentů k otázce 4

Cenu nemohu předem ovlivnit, ale zajímalo mě, kolik je zákazník ochoten za knihovnu zaplatit. Ceny jsem uvedl v amerických dolarech a kurz české koruny k datu dotazníku 1.3.2023 byl 22 korun. Polovina lidí (52,6 %) je ochotna zaplatit pouze do 2 200 Kč, kolem této ceny se pohybují běžné dřevotřískové knihovny od prodejců sériových výrob typu IKEA. Čtvrtina (27,2 %) lidí je ochotna zaplatit více, a to až 6 600 Kč. Ale 14 % zákazníků se musí vejít pod 1 100 Kč. Z toho vyplývá abych přilákal co nejvíce zákazníků cenově bych se měl pohybovat kolem 2 000 Kč.

5) How much are you willing to pay for a new bookcase? (approximate size 2mx1m)

114 odpovědi

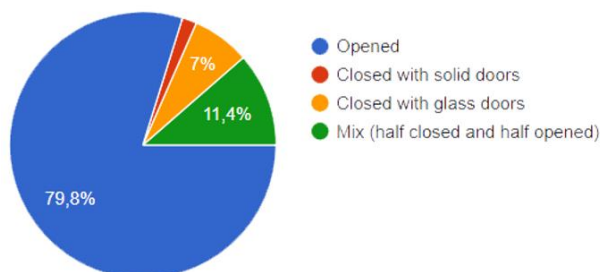


Obrázek 17. Odpovědi respondentů k otázce 5

Historicky se nejčastěji používaly uzavřené knihovny s prosklenými nebo plnými dveřmi. Podle dnešních trendů tomu tak již není, což mi potvrdilo 79,8 % lidí.

6) Do you prefer opened or closed bookcases?

114 odpovědí

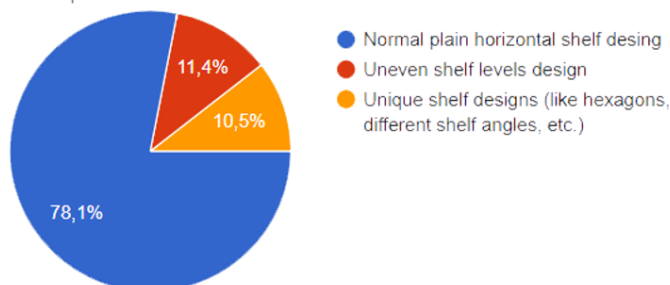


**Obrázek 18. Odpovědi respondentů k otázce 6**

Při hledání inspirace jsem objevil spoustu atypických návrhů s různými geometrickými prvky, jako jsou police ve tvaru šestiúhelníků, trojúhelníků, spirály atd. nebo police v různých úhlech a směrech. Zeptal jsem se tedy, jaký design polic preferují, a většina lidí (78,1 %) dává přednost standardním horizontálním policím a zbývajících 21,9 % by chtělo nerovnoměrné nebo geometrické prvky.

7) What design would you prefer or liked more?

114 odpovědí

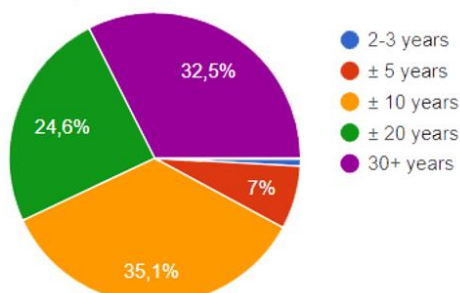


**Obrázek 19. Odpovědi respondentů k otázce 7**

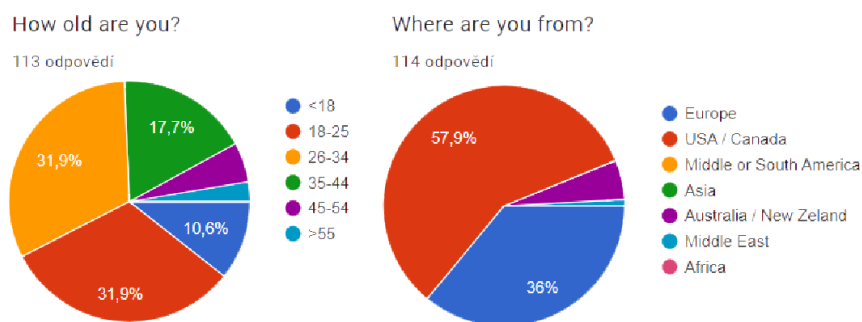
Výběr materiálu má vliv na životnost nábytku, a proto mě také zajímalo, jakou životnost od své knihovny očekávají. 35,1 % očekává životnost alespoň 10 let a 32,5 % více jak 30 let. Životnost delší než 20 let očekává 24,6 % a zbylým respondentům stačí 5 let. Aby knihovna vydržela tak dlouho, bude muset být z pevnějšího materiálu a majitel se o ni bude muset starat a zbytečně ji nepřetěžovat.

8) How long do you expect your bookcase to last?

114 odpovědí



**Obrázek 20. Odpovědi respondentů k otázce 8**



**Obrázek 21. Odpovědi respondentů k otázkám 9 a 10**

Na můj dotazník odpovědělo 114 respondentů, převážně ve věkové skupině 18-34 let, z nichž je 57,9 % ze Severní Ameriky, druhá polovina z Evropy a pár lidí z Austrálie.

## 4.2 Závěr rozboru dotazníkového šetření

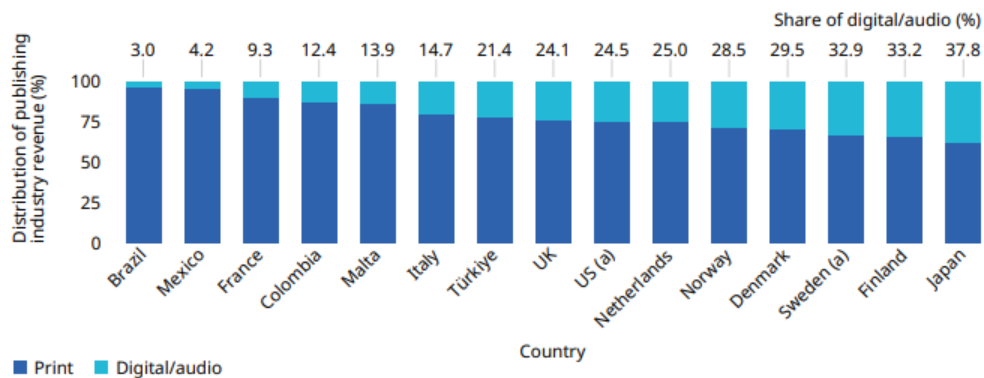
Z tohoto menšího průzkumu jsem došel k závěru, že by se nemělo jednat o malou knihovnu, která bude z pevného materiálu ale zároveň nemůže být celá z masivního dřeva kvůli ceně. Rozvržením by se mělo jednat o standartní uspořádání polic bez dvířek a může se prodávat více stylů textur (různě barevné a textury dřeva). Uvědomuji si, že se nejedná o odborný dotazník, který mi stanovuje, čím přesně se mám řídit ale i tento můj malý průzkum mi pomohl nasměrovat se při navrhování vlastního kusu nábytku.

## 4.3 Knihy v dnešní době

Informace o tom, jak moc dnes čteme a nakupujeme knihy mi pomohou určit využívání knihoven dnešní době. Přesné výsledky je však obtížné zjistit, ale k nejbližší přesným údajům se přiblížila The World Intellectual Property Organization (WIPO) se sídlem v Ženevě, která shromáždila údaje z různých statistik po celém světě. Bohužel ne každá země tyto statistiky vede, a proto jsou omezené. Jako údaje za rok 2021, kde byly k dispozici pouze údaje z 23 zemí, kde kombinované příjmy vydavatelského průmyslu činily 71,6 miliardy dolarů. Největší tržby z prodeje vykázaly Spojené státy americké (26,8 miliardy USD), následované Německem (11,4 miliardy USD), Japonskem (11,3 miliardy USD), Spojeným královstvím (5,4 miliardy USD) a Itálií (4,1 miliardy USD) (WIPO, 2023).

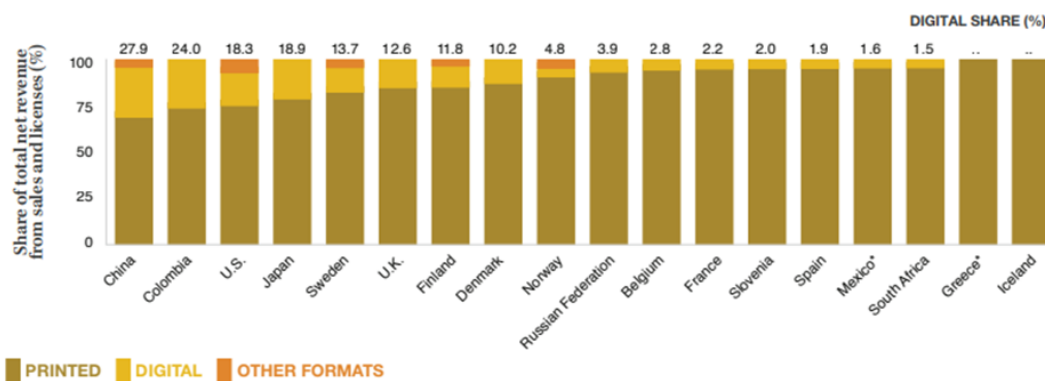
## 4.4 Poměr elektronických knih a klasického tisku

Graf na obrázku 23 znázorňuje rozdělení tržeb vydavatelského průmyslu podle formátu, a to tisk nebo e-kniha/audiokniha, a ukazuje, že ve pokrokovějších zemích, jako je Japonsko a Finsko, začíná prodej digitální formy knih dohánět tradiční tisk. Ve srovnání s rokem 2016 (obrázek 24) je vidět, že se tržby zdvojnásobily ve Velké Británii, Japonsku, ztrojnásobily ve skandinávských zemích, a dokonce zčtyřnásobily ve Francii.



Note: Data for Italy are at market value calculated from retail prices.  
(a) trade sector only.  
Source: WIPO Statistics Database and Federation of European Publishers (FEP), February 2023.

**Obrázek 23. Rozdělení tržeb vydavatelského průmyslu podle formátu 2021 (WIPO, 2023)**



**Obrázek 24. Rozdělení tržeb vydavatelského průmyslu podle formátu 2016 (WIPO, 2018)**

## 4.5 Počet prodaných knih

Přestože prodej audioknih a elektronických knih po celém světě pomalu roste, spolu s ním roste i prodej tradičních tištěných knih. Z tabulky 1 je možné potvrdit, že prodej knih v posledních 4 letech opravdu stále pomalu roste. V letech 2019 a 2020 musíme počítat s mírným poklesem v důsledku omezení během pandemie COVID-19, která ovlivnila trh ve všech zemích. Pravým opakem je však USA, kde celkový pokles příjmů knihkupectví od roku 2010 do roku 2021 byl 47,4 % (z 15,3 miliard dolarů, na 8 miliard dolarů), ale do roku 2027 se očekává, že budoucí příjmy budou pomalu stoupat (Dunne, 2023). Těmto výsledkům se nelze divit, když po dotázání přes dvou tisíc dospělých Američanů, zda v posledním roce četli nějakou knihu, 51,57 % z nich uvedlo, že žádnou knihu nečetlo a z toho 10,83 % nečetlo žádnou knihu více než 10 let (Rizzo, 2022).

**Tabulka 1. Celkový počet prodaných knih 2018-2021 (WIPO, 2023)**

| Země             | Počet prodaných knih (milión) |       |       |       | Druh literatury distribuce 2021 (%) |        |            |
|------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------------------|--------|------------|
|                  | 2018                          | 2019  | 2020  | 2021  | Fikce                               | Dětské | Nefiktivní |
| Rakousko         | 61,2                          | 60,6  | 67,2  | 65,5  | 23,7                                | 45,8   | 30,4       |
| Brazílie         | 44,4                          | 41,5  | 43,4  | 55,0  | 29,5                                | 21,9   | 48,2       |
| Indie            | 21,0                          | 30,9  | 29,7  | 38,2  | 13,8                                | 26,8   | 56,7       |
| Irsko            | 11,8                          | 12,2  | 13,1  | 13,3  | 26,2                                | 36,4   | 37,3       |
| Itálie           | 85,6                          | 85,0  | 91,1  | 109,5 | 32,3                                | 23,1   | 44,6       |
| Mexiko           | 8,4                           | 15,7  | 13,8  | 17,6  | 19,8                                | 24,9   | 46,2       |
| Nový Zéland      | 6,2                           | 6,4   | 6,4   | 6,8   | 21,2                                | 46,0   | 32,6       |
| Jihoafrická rep. | 9,2                           | 8,6   | 7,0   | 8,1   | 21,1                                | 37,4   | 40,0       |
| Španělsko        | 64,0                          | 62,6  | 55,4  | 65,1  | 33,1                                | 30,3   | 24,6       |
| Velká Británie   | 190,9                         | 191,4 | 202,0 | 212,6 | -                                   | -      | -          |

Zajímavé by bylo i zmínit počet registrací v ISBN systému kde se jedná o mezinárodní standartní číslování knih (International Standard Book Numbering), vzniklo koncem 60. let ve Velké Británii původně jako národní systém a postupně se rozšířil do více než 190 zemí. V České republice byl zaveden roku 1989 a uděluje ho Národní knihovna České republiky (NKP ©2023).

Údaje o registracích nových knih za roky 2020 a 2021 jsou k dispozici pro 49 zemí, z nichž 38 vykázalo nárůst počtu registrací ISBN v roce 2021 ve srovnání s rokem 2020. Největší nárůst zaznamenalo Japonsko (+70 713), Nizozemsko (+22 146) a Španělsko (+15 281). Česká republika v roce 2020 registrovala 26 367 registrací a v roce 2021 měla nárůst o 230 registrací. Tím se umístila 20. na žebříčku počtu registrací v roce 2021. Zatímco USA zaznamenala pokles o 1 046 661 registrací s počtem 2 884 609 (WIPO, 2023).

## 4.6 Vyhodnocení statistik

Z těchto výsledků je zřejmé, že ačkoli se může zdát, že lidé v současné době nekupují tolik tištěných knih, opak je pravdou. Prodej elektronických knih se sice zvýšil, ale stejně tak se zvýšil i prodej tištěných knih. Nelze očekávat, že poptávka po knihovnách bude klesat, neboť poptávka závisí na individuálních preferencích a účelu, ke kterému jednotlivci knihy používají.



## 5 Normativa

Při návrhu bude brán ohled na specifické normy, přestože se nejedná o legislativní nařízení. Pokud budou volně položené police, je nutnost police zajistit tak, aby se nevysunuly nebo nepřevertily, a také je zabezpečit proti zranění v případě pádu úložných předmětů (ČSN 91 0412, 2011). Minimální velikost polic budu čerpat z tabulky 2, kde jsou uvedeny obvyklé rozměry často skladovaných předmětů.

**Tabulka 2. Vnitřní rozměry úložného nábytku pro pokoje a kanceláře (ČSN 91 0412)**

| Obvyklé rozměry ukládaných předmětů       | Formát                        | Výška H (min) mm | Hloubka B (min) mm |
|---|-------------------------------|------------------|--------------------|
| Knihy > A4, LP desky, časopisy a pořadače | Nestandardní a prodloužený A4 | 350              | 300                |
| Knihy, časopisy A4                        | A4 na výšku                   | 350              | 300                |
|   | A4 na šířku                   | 250              | 350                |
| CD v obalu, knihy A5                      | A5 na výšku                   | 290              | 250                |
|   | A5 na šířku                   | 200              | 250                |
| DVD, VHS, CD, drobnosti                   | Velké na výšku                | 250              | 160                |
|   | malé                          | 160              | 160                |

Výběrem přesných materiálů se budu zabývat až v další kapitole, ale nábytek musí být vyroben z materiálů, které jsou vhodné pro předpokládané použití výrobku (ČSN 91 0001, 2007). Budu muset najít dostatečně pevný materiál, aby se police neprohýbaly, jelikož dovolené odchylky průhybu u viditelných polic pod konstantním zatížením do 80 cm jsou max. 2 mm a od 80 cm a výše 3 mm na 1 m (ČSN 91 0001, 2007). Těmto odchýlkám bych se chtěl co nejvíce přiblížit.

Vzhledem k tomu, že se jedná o volně stojící solitér, musí být nábytek řádně opracován a dokončen ze všech stran, jelikož všechny strany mohou být viditelné a pohledové, a tak musí splňovat požadavky na čelní plochu (ČSN 91 0001, 2007).

Mělo by se jednat o knihovnu pro sériovou výrobu a zákazník si ji bude sestavovat doma sám. Proto bude nutné, aby balení obsahovalo jednoduchý a jasný návod na sestavení knihovny a jejích součástí (ČSN 91 0001, 2007). Obaly budou označeny údajem o hmotnosti balení pro bezpečnější manipulaci skladníků, dopravců a samotným zákazníkem (ČSN 91 0001, 2007).

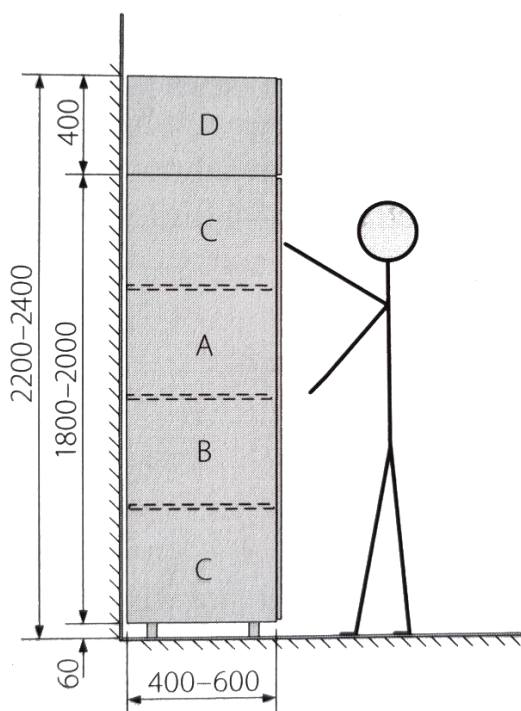
## 5.1 Ergonomie úložného nábytku

Ergonomie je důležitou součástí návrhu nábytku, protože není zcela vhodné umístit polici vysoko, kam běžný člověk ani nedohlédne, nebo umístit zásuvku až na zem, aby se člověk musel pokaždé ohnout při jejím užívání (Zoufalý, 2016). Ergonomie se proto stala vědeckou disciplínou, která optimalizuje interakci mezi člověkem a prostředím s využitím znalostí a dat, aby byla interakce pohodlnější (Chundela, 2005). V podstatě se jedná o všeobecné zásady bezpečného a pohodlného pohybu při práci (Hradecká a kolektiv, 2013). Ergonomie se využívá nejenom v nábytkářském průmyslu, ale i u pracovních strojů a pozic, automobilů a v mnoha dalších oborech. Proto je nutné zohlednit pro jakou potřebu je objekt určen.

Ergonomie v případě úložného prostoru určuje optimální výšky a hloubky polic a skříní na základě základních lidských rozměrů a pohybů zobrazené na obrázku 25. Využití uplatníme v často využívaných společenských zónách jako je pracovna, kuchyně obývací pokoj atd. kde je třeba efektivně a bezpečně vykonávat řadu činností (Conran, 2006).

Pro úložný nábytek obecně platí následující ergonomické zásady (viz obrázek 25):

- A – Nejčastěji používané předměty se ukládají v oblasti mezi pasem a rameny.
- B – Méně často používané předměty se ukládají v oblasti mezi pasem a koleny.
- C – Zřídka používané předměty se ukládají v dolní nebo horní úložné zóně, a to nad rameny nebo pod koleny.
- D – Velmi zřídka používané předměty jsou uloženy v zóně, která je přístupná pouze po schůdcích nebo stoličkách nad rameny a zásadou C (NIS ©2013)



Obrázek 25. Rozdělení úseků úložného nábytku (Zoufalý, 2016)

## 5.2 Estetika

Estetiku lze zjednodušeně popsat jako vzhled charakterizovaný tvary při působení na člověka (Kanická, 2007). Pokud se na estetiku díváme z hlediska umění, můžeme si všimnout, že estetická funkce má tendenci dominovat, ale při navrhování funkčního nábytku je estetika brána jako sekundární hledisko. Často však bývá estetika nejdůležitějším prvkem při rozhodování, kdy zákazník dá přednost hezčí knihovně před například skladnější (Mukařovský, 1936).

Estetika bývá ovlivněna vnímáním designéra. Jedná se o proměnlivé vnímání ovlivněné časem, místem a sociálním prostředím (Mukařovský, 1936). Například řetězec IKEA vystavuje různé zboží v závislosti na místě prodeje, kdy například v Číně najdete jiný sortiment než ve Francii. To je ovlivněno dnešní globalizací, aby společnosti mohly uspět na globálním trhu (Kanická, 2007). Knihovna je součástí obytného prostoru a je nutné, aby splňovala nároky nejen z hlediska funkce, ale i vzhledu. Při navrhování se hledí i na estetiku vyplnění nábytku knihami, tvarování a tvoření polic a konstrukce, aby byl celek harmonický viz obrázek 26.



Obrázek 26. Estetika knihovny ([www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))

## 6 Materiály

Výběr správného materiálu je jedním z klíčových rozhodnutí při návrhu výrobku, jelikož materiál ovlivňuje celkové náklady, složitost výroby, design a konstrukci výrobku, trvanlivost, nosnost a pevnost. Výsledky mého dotazníku by neměly určovat, jaký materiál musím použít, ale pouze mi pomoci nasměrovat mě při výběru vhodného materiálu, proto bych se rád co nejvíce přiblížil k masivnímu dřevu.

### 6.1 Volba vhodného materiálu

Dřevotřískové desky jsou dnes nepoužívanějším a nejčastěji vyráběným aglomerovaným materiálem, jelikož spadají k těm nejlevnějším, a proto se velmi často používají při výrobě nábytku. Zjednodušeně řečeno, výroba spočívá ve stlačení třísek pomocí lisů, takže jejich vlastnosti ovlivňuje velké množství faktorů, jako je velikost třísek, druh použité dřeviny a použitého lepidla. Jelikož se jedná o stlačené a slepené třísky, jsou jejich mechanické vlastnosti horší než u masivního dřeva nebo jiných materiálů na bázi dřeva (Böhm a kol., 2012).

Hlavní výhodou DTD je cena, zejména proto, že lze využít různé zbytky a odpad z jiné výroby. Další výhodou je velikost formátů a izotropie povrchu. V případě likvidace existuje možnost jejich recyklace nebo energetického využití (Böhm a kol., 2012).

Bohužel hlavní nevýhodou jsou horší mechanické vlastnosti než u většiny ostatních aglomerovaných materiálů a tendence se lámat, což může být pro knihovnu problém, jelikož hrozí zlomení pod tíhou knih, která se může v průběhu času na polici zvyšovat. Mají malou odolnost proti vodě a velmi umělý vzhled, který se dřevu nepodobá, takže je nutné povrch laminovat nebo odýhovat, ale i přesto vypadá povrch uměle. A jejich drsná a hrubá vnitřní struktura vyžaduje hranění boků (Böhm a kol., 2012).

Jak už bylo řečeno, jedná se o jeden z nejlevnějších aglomerovaných materiálů. Cena surových desek se pohybuje v rozmezí cca 140-370 Kč/m<sup>2</sup> u tloušťky 12 mm a 200-450 Kč/m<sup>2</sup> u tloušťky 18 mm. Pro mé potřeby by byla tato cena ideální, ale bohužel vzhledem k mechanickým a vizuálním vlastnostem tento materiál není pro můj záměr vhodný.

Podobným materiálem jsou OSB desky, ale odlišují se orientací třísek, kdy: třísky na vnějších vrstvách jsou orientovány rovnoběžně s délkou nebo šířkou desky a třísky ve střední vrstvě jsou buď náhodné, nebo kolmé na vnější vrstvy (NIS ©2013). Což má za příčinu lepší mechanické vlastnosti, ale přesto stejný mechanický problém jako desky DTD, a tím je lámání. Zároveň cena je o něco vyšší než u DTD desek. Proto ani tento materiál není vhodný.

O něco lepší mechanické vlastnosti má středně tvrdá dřevovláknitá deska MDF (Medium Density Fiberboard) s hustotou od 400 do 900 kg/m<sup>3</sup>. Velkou výhodou je homogenita celé desky, která umožňuje kvalitní obrábění, frézování a profilování. Další výhodou je jejich pevnost v tahu, což z nich činí dobrou alternativu k dřevotřískovým deskám. Proto se nejčastěji používají na dvířka, které mají reliéfové dokončení ploch a jsou povrchově upraveny lakem (Böhm a kol., 2012).

Ačkoli se jedná o dobrý materiál, spadá už k těm dražším a pro dosažení vzhledu struktury dřeva by povrch musel být odýhován nebo potažen fólií, což by vypadalo nepřirozeně. Cena MDF se pohybuje v rozmezí 250-400 Kč/m<sup>2</sup> u tloušťky 12 mm a 350-600 Kč/m<sup>2</sup> u tloušťky 19 mm. Proto ze vzhledových a cenových důvodů i tento materiál nehodlám použít.

Zajímavým materiálem by mohly být laťovky. Jsou tvořeny do desky laťkovým středem na principu spárovky, který je oboustranně křížově přelepen loupanou dýhou, čímž se eliminuje anizotropní charakter, má větší pevnost a nepraská při zatížení (Nutsch, 2012). Anizotropní charakter znamená že má dřevo v různých směrech různé vlastnosti (Kloiber, 2023).

Cenově však spadá k dražším materiálům. Břízová laťovka o tloušťce 18 mm se pohybuje v rozmezí 500-1 000 Kč/m<sup>2</sup> což je pro mě velkou nevýhodou.

V úvahu proto nemá cenu brát biodesky, bývají dvakrát tak dražší než laťovky, jelikož místo přelepování dýhami se vyrábějí oboustranným překližením laťkovým středem, jednoduše řečeno skládají se křížově ze tří vrstev spárovky. (NIS ©2013)

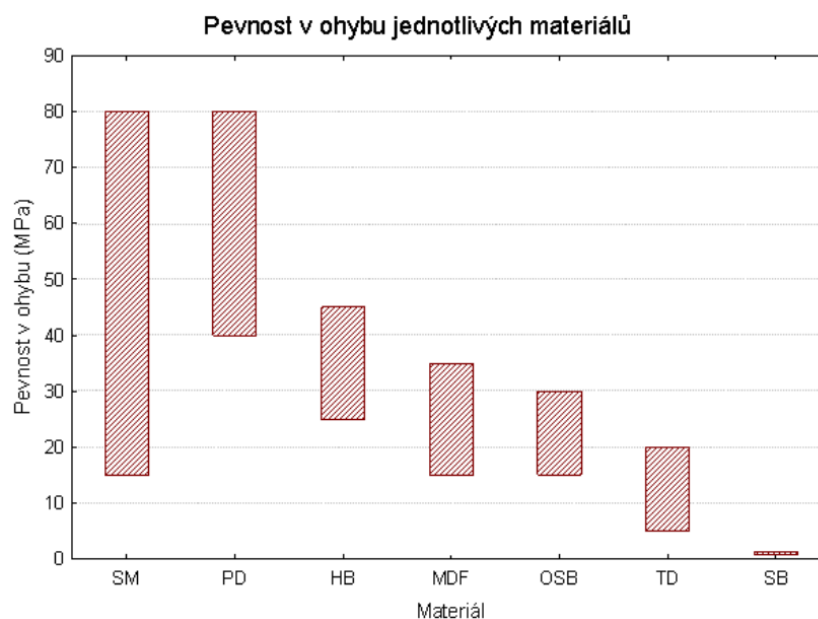
Tím se dostáváme k nejlepší volbě pro můj návrh poměr cena-výkon, kterou je překližka, zkráceně PDP (obrázek 27). Výroba spočívá v lepení dýh na sebe křížem, skládá se minimálně ze tří vrstev, v případě silnější překližky skládají se z lichého počtu vrstev, a to 5, 7, 9, 11 a více (Nutsch, 2012).

Překližovaná deska má mnoho výhod v tom, že není anizotropní a má výrazně menší bobtnání a sesychání než masivní dřevo. Tyto vlastnosti jsou ovlivněny dřevinou a lepidly použitými při výrobě, pokud je použito nekvalitní dřevo nebo dýha, mohou se uvnitř překližky objevit trhliny, které by následně vedly k vadám a různým problémům. Na tak tenký materiál má velmi vydatnou pevnost. Překližovaná deska se běžně vyrábí od 2 do 40 mm, a i poměrně velkých formátů (Böhm a kol., 2012).

Vzhledem k poměrně pracné výrobě je cena vyšší a odvíjí se od kvality povrchu, 500-1500 Kč/m<sup>2</sup> u bukové překližky o tloušťce 18 mm a 400-900 Kč/m<sup>2</sup> u překližky o tloušťce 12 mm. Přestože se jedná o dražší materiál, myslím, že vzhledem ke svým vlastnostem je vhodným kandidátem. V grafu na obrázku 28 je vidět, že má po masivním dřevu nejlepší pevnost v ohybu, což je velká výhoda pro police s účelem většího zatížení. Zároveň má na povrchu kvalitní strukturu dřeva, jelikož na vrchní části mohou být použity okrasné dýhy a je možnost povrchové úpravy pouze bezbarvým či barevným lakem. Zachovává si pevnost i při menších tloušťkách, což je výhodou z estetického hlediska.



**Obrázek 27. Truhlářská překližka** ([www.n-i-s.cz](http://www.n-i-s.cz))



SM – Masivní smrk

PD – Překližka

HB – Tvrdé vláknité desky

MDF – Vláknité desky se střední hustotou

OSB – Desky z plochých orientovaných třísek

TD – Třískové desky  
SB – Měkké vláknité desky

**Obrázek 28. Pevnost v ohybu jednotlivých materiálů** (Böhm a kol., 2012)

## 6.2 Výpočet průhybů zatěžovaných prvků

Mechanické vlastnosti materiálů jsou různá namáhání, kterým jsou vystaveny, například tah, tlak a ohyb. Vlastnosti materiálu, jako je pevnost, tvrdost a pružnost, umožňují materiálu odolávat určitým mechanickým vlivům, přičemž odolnost ovlivňuje také teplota a vlhkost. Odolnost vůči těmto namáháním se zkouší podle zkoušek uvedených v normách ČSN. Výsledky nám ukazují například maximální únosnost nebo pružnost materiálu.

Modul pružnosti v ohybu a pevnost v ohybu jsou nejdůležitějšími vlastnostmi, které jsou stanoveny pomocí normy ČSN EN 310. Další důležitou mechanickou vlastností je stanovení pevnosti v tahu kolmo k rovině desky, kterou se zabývá norma ČSN EN 319 (Böhm a kol., 2012).

Modul pružnosti v ohybu vyjadřuje schopnost materiálu vrátit se do původního stavu po ukončení působení vnějších sil (Požgaj, 1993). Zkouška je nejčastěji definována normou ČSN EN 310, jejíž princip spočívá v umístění zkušebního materiálu na dvě rovnoměrné podpěry a jeho zatížení uprostřed. Výpočet je určen z lineární části zatěžovací křivky a je pouze zdánlivým výsledkem, který nemusí být ve skutečnosti přesný (Böhm a kol., 2012). Modul pružnosti je vyjádřen normou ČSN EN 310 vzorcem na obrázku 29.

$$E_m = \frac{l_1^3 (F_2 - F_1)}{4 b t^3 (a_2 - a_1)}$$

|             |    |  |
|-------------|----|--|
| kde $l_1$   | je | vzdálenost mezi středy podpěr v milimetrech;   |
| $b$         |    | šířka zkušební tělesa v milimetrech;   |
| $t$         |    | tloušťka zkušební tělesa v milimetrech;  |
| $F_2 - F_1$ |    | přírůstek zatížení v přímkové části zatěžovací křivky, (obrázek 3) v N. $F_1$ musí být přibližně 10 % a $F_2$ přibližně 40 % z maximálního zatížení; |
| $a_2 - a_1$ |    | přírůstek průhybu ve středu délky zkušební tělesa (odpovídající $F_2 - F_1$ ).   |

Modul pružnosti v ohybu musí být pro každé zkušební těleso vyjádřen na tři platné číslice.

### Obrázek 29. Výpočet modulu pružnosti (ČSN EN 310)

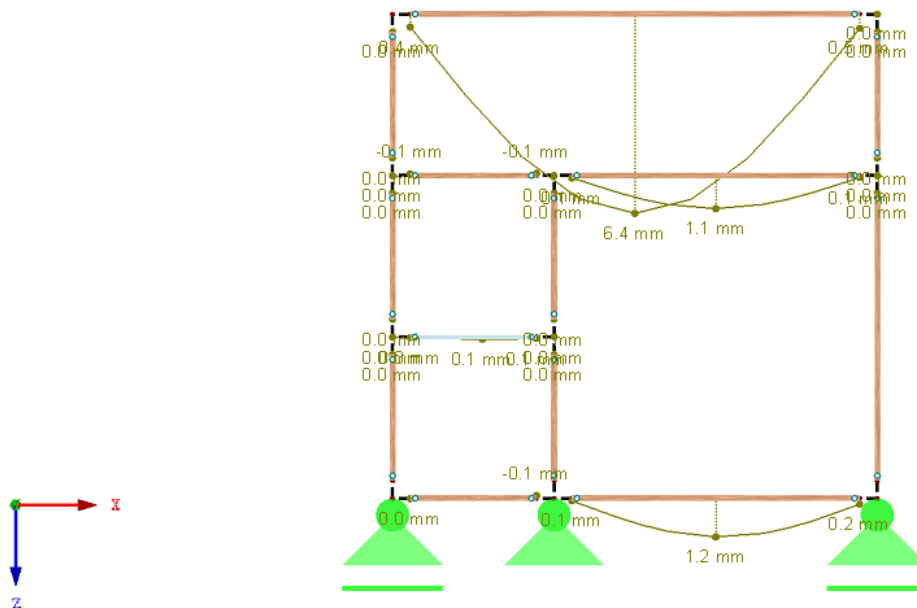
Výsledek je zaokrouhlen na tři číslice a uvádí se v jednotkách N/mm<sup>2</sup>. V případě jiných norem je udávána jednotka MPa.

Vyhodnocení výsledků normy ČSN EN 310 je využíváno k ověřování kvality lepení výrobcem a ke kontrole splnění minimálních požadavků na jakost a z toho se obvykle uvádějí vlastnosti materiálů. Pro stanovení charakteristických hodnot se používá norma ČSN EN 789, která má poněkud odlišné zkušební metody než norma ČSN EN 310. Při porovnávání různých materiálů je proto nutné zkontrolovat, jakou metodou byly zkoušky provedeny, to by měli výrobci uvádět na stránkách ve veřejných dokumentech či technických listech (Böhm a kol., 2012).

Z výsledků se stanovuje jakost, třída, popřípadě cíl využití. V případě překližek, které klasifikuje norma ČSN EN 313 se překližky dělí dle tvaru na ploché a tvarované; podle typu životnostní na použití ve venkovním prostředí bez krytí, ve vlhkém prostředí a vnitřní suché prostředí; podle způsobu povrchové úpravy jako je nebroušené, broušené, opláštěvané a upravené; podle použití máme truhlářské překližky které jsou nejčastěji používané, a i já je budu používat, dále máme vodovzdorné, multiplex, vodovzdorné s fólií, ohebné, letecké a tvarované. U truhlářských překližek máme kvalitu povrchu A/B, B/B, B/C pro tuzemsko, kde popis kvality A jsou maximálně 3 opravy/m<sup>2</sup>, kvalita B je maximálně 6 oprav/m<sup>2</sup> a u kvality C je plocha většinou nevyspravována ale podrobnější informace uvádí výrobce. Truhlářská překližka musí splňovat požadavky třídy lepení 1 značka IF 20 dle ČSN EN 315-2 určené pro suché použití. V případě vodovzdorných překližek se lepí podle třídy 3 a označují EW 100 a AW 100. Emisní třída obsahu formaldehydu je A (E-1). Tyto informace musí být na desce zřetelně označeny: názvem výrobku (nebo značkou), číslem normy, typem nebo jakostní třídou, obsahem uvolnitelného lepidla a šarží nebo datem výroby. (NIS ©2013)

V programu RFEM jsem provedl test se zatížením 1,5 kg/dm<sup>2</sup>, což pro délku police 89 cm znamená 35,28 kg, pro polici 57 cm je 23,94 kg a u 25 cm 10,5 kg. Kde výsledkem pro nejdelsí polici byla deformace 6,4 mm a pro střední polici délky 57 cm byla deformace 1,1 mm, jak je znázorněno na obrázku 30.

Provedl jsem také zkušební výpočty, abych se ujistil, že program uvádí přesné výsledky dle normy ČSN 91 0412 pro okamžitý průhyb a průhyb úložných ploch při zatížení podobu 20 let. Pod tabulkami veličin (tab. 3 a 4) je uveden vypočtený vzorec s výsledky.



Součinitel pro deformace: 62.00  
Max u-Z: 6.4, Min u-Z: -0.1 mm

Obrázek 30. Deformace polic (RFEM)

Zatížení polic je 1,5 kg/dm<sup>2</sup> dle normy ČSN EN 14073-3.

Tabulka 3. Metoda výpočtu okamžitého průhybu vodorovných úložných ploch dle (ČSN 91 0412)

|                             |                    |                      |   |
|-----------------------------|--------------------|----------------------|---|
| Šířka police                | mm                 | <i>b</i>             | 280   |
| Síla police                 | mm                 | <i>h</i>             | 12  |
| Modul pružnosti             | MPa                | <i>E</i>             | 12 500 MPa = 12 500 N/mm <sup>2</sup>                           |
| Zatížení                    | Kg/dm <sup>2</sup> | <i>q</i>             | 1,5 kg/dm <sup>2</sup> dle ČSN EN 14073-3                       |
| Průhyb dovolený             | mm                 | <i>x</i>             | 3   |
| Posuzovaná délka police     | mm                 | <i>l</i>             | 1040; 670; 300; 840; 570; 250                                   |
| Konstanta                   |                    |                      | $\frac{5}{384}$   |
| Moment setrvačnosti průřezu | mm <sup>2</sup>    | <i>I</i>             | $= \frac{1}{12} 280 \cdot 12^3 = 40\,320 \text{ mm}^4$          |
| Spojité zatížení            | N/m                | <i>q<sub>m</sub></i> | $= \frac{280}{10} \cdot 1,5 \cdot 9,80665 = 411,88 \text{ N/m}$ |
| Průhyb dovolený             | mm                 | <i>x<sub>d</sub></i> | $\frac{3}{1000} = 2,88; 4,47; 10; 3,37; 5,26; 12$               |

$$x_v = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_m \cdot l^4}{E \cdot I \cdot 1000} = \frac{5}{384} \cdot \frac{411,88 \cdot 890^4}{12500 \cdot 40320 \cdot 1000}$$

Výsledky  $x_v$ :

Pro 104 cm polici  $x_v = 12,4484 \text{ mm}$

Pro 67 cm polici  $x_v = 2,1443 \text{ mm}$

Pro 30 cm polici  $x_v = 0,0019 \text{ mm}$

Pro 89 cm polici  $x_v = 6,6763 \text{ mm}$

Pro 57 cm polici  $x_v = 1,1233 \text{ mm}$

Pro 25 cm polici  $x_v = 0,0416 \text{ mm}$



Výpočty okamžitého průhybu jsou vypočteny vzorcem uvedeným pod tabulkou veličin (tabulka 3) dle normy ČSN 91 0412 pro původní délky a nové délky polic, které jsem upravil vzhledem k výsledkům původních rozměrů. Výsledky se nachází pod zkušebním výpočtem pro délku police 89 cm a následně jsou uvedeny výsledky pro všechny vypočtené police.

**Tabulka 4. Výpočet průhybu vodorovných úložných ploch při zatížení 20 let dle (ČSN 91 0412)**

|                             |                    |       |   |
|-----------------------------|--------------------|-------|---|
| Šířka police                | mm                 | $b$   | 280   |
| Síla police                 | mm                 | $h$   | 12  |
| Modul pružnosti             | MPa                | $E$   | 12 500 MPa = 12 500 N/mm <sup>2</sup>                           |
| Doba zatížení               | Roky               | $t_z$ | 20  |
| Vliv doby zatížení          |                    | $v_t$ | = -0,025 · ln (20) + 0,6359 = 0,5610                            |
| Zatížení                    | Kg/dm <sup>2</sup> | $q$   | 1,5 kg/dm <sup>2</sup> dle ČSN EN 14073-3                       |
| Průhyb dovolený             | mm                 | $x$   | 3   |
| Posuzovaná délka police     | mm                 | $l$   | 1040; 670; 300; 890; 570; 250                                   |
| Konstanta                   |                    |       | $\frac{5}{384}$   |
| Moment setrvačnosti průřezu | mm <sup>2</sup>    | $I$   | = $\frac{1}{12} 280 \cdot 12^3 = 40\,320 \text{ mm}^4$          |
| Spojité zatížení            | N/m                | $q_m$ | = $\frac{280}{10} \cdot 1,5 \cdot 9,80665 = 411,88 \text{ N/m}$ |
| Průhyb dovolený             | mm                 | $x_d$ | $\frac{3}{1000} = 2,88; 4,47; 10; 3,37; 5,26; 12$               |

$$x_v = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_m \cdot l^4}{E \cdot v \cdot I \cdot 1000} = \frac{5}{384} \cdot \frac{411,88 \cdot 890^4}{12500 \cdot 0,5610 \cdot 40320 \cdot 1000}$$

Výsledky  $x_v$ :

Pro 104 cm polici  $x_v = 22,1896 \text{ mm}$

Pro 89 cm polici  $x_v = 11,9008 \text{ mm}$

Pro 67 cm polici  $x_v = 3,8222 \text{ mm}$

Pro 57 cm polici  $x_v = 2,0022 \text{ mm}$

Pro 30 cm polici  $x_v = 0,1536 \text{ mm}$

Pro 25 cm polici  $x_v = 0,0741 \text{ mm}$

Zde je proveden výpočet průhybu při zatížení po dobu 20 let původních a nových polic jako v předchozím výpočtu. Zde se mi potvrdilo, že je třeba upravit délky polic. Pod tabulkou veličin (tabulka 4) je opět uveden příklad výpočtu pro polici o délky 89 cm a všechny výsledky pro ostatní rozměry.

### 6.3 Závěr k výsledkům výpočtu

Původně jsem zamýšlel mít delší police 104, 67 a 30 cm o tloušťce 8 mm, ale díky výsledkům výpočtů jsem dospěl k závěru, že nejdelší police má příliš velký průhyb a tloušťka musí být výraznější. Musel jsem je tedy všechny zmenšit, což nebylo snadné kvůli návaznosti při skládání. Nová nejdelší police sice stále nesplňuje normou povoleným průhybům stanovených ČSN 91 0412, které jsou max. 3 mm/1 m, ale má téměř 2krát menší průhyb než původní police a tloušťka je nyní 12 mm. Proto bude v prodejním popisu knihovny uvedeno, že police o délce 84 cm není doporučena pro velké zatížení.

## 7 Návrh knihovny

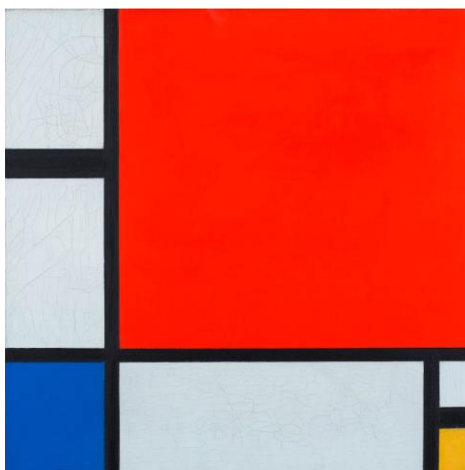
Nyní se dostáváme k mému návrhu pro mou knihovnu. Během procesu navrhování jsem se snažil vymyslet inovativní koncept, což je v současné době náročný úkol. Proto jsem se snažil přijít s návrhem modulární knihovny s využitím poznatků získaných v předchozích kapitolách, kterou by si většina lidí mohla dovolit a případně si dokupovat postupem času další části knihovny, až zaplní tu, kterou právě mají.

### 7.1 Inspirace

Při navrhování se autor setkává s různým publikem s různými názory a zájmy z celého světa, jelikož usiluje o oslovení co nejvíce skupin lidí, které mohou mít různé cíle, například důraz na vzhled a estetiku nebo důraz na praktickou využitelnost (Zielhuis a kol., 2022). Při navrhování se snažím sladit rozdílné požadavky spojené s těmito aspekty, což představuje určitou výzvu.

Pro inspiraci může být zdrojem cokoliv, ať už od architektonických staveb až po rozsypané tužky na stole. Při hledání inspirace a vytváření designu se hledí především na vizuální vzhled. Designéři často využívají historické styly, Archimédovu spirálu, flóru, faunu, abstraktní umění, každodenní předměty, architekturu a další. Většina designérů neustále hledá inspiraci ve svém volném čase, a to i na dovolené kde sledují své okolí, zda je něco nezaujme, navštěvují výstavy či veletrhy, nebo i při obyčejné cestě do práce. Když vidí něco, o čem si myslí, že by to mohlo mít budoucnost, vyfotí si to nebo načrtnou a pak to promění v prvotní návrhy. Vymyslet inovativní design vyžaduje čas a výzkum, což manažer společnosti nebo zákazník nemusí vždy chápat a může tlačit designéra, aby urychlil navrhování. Proto může být mnoho návrhů vytvořeno pod časovým tlakem a konečná verze nemusí být podle představ designéra nebo konkurenceschopná, což může nakonec vést k syndromu vyhoření, jelikož designér je unavený a vyčerpaný (Eckert, 1997). To však neplatí pro všechny designéry. Ti, kteří pracují sami, mají často času dost. Z toho vyplývá důležitost času a zdrojů inspirace.

Jednou z inspirací mi byl holandský abstraktní malíř Piet Mondrian, který je považován za jednoho z největších umělců 20. století a za jednoho z průkopníků abstraktního umění 20. století s jeho geometrickými prvky. Mezi jeho nejznámější díla jsou Gray Tree, Broadway Boogie Woogie, Victory Boogie Woogie a Composition with Red, Blue and Yellow (obrázek 31), kterou jsem se inspiroval a udával jsem design náhodnými geometrickými vzory čtverců a obdélníků. Angažoval se také v uměleckém hnutí De Stijl a skupině pro toto hnutí, kterou v roce 1917 založil společně s Theo van Desburgem. Jeho dílo ovlivnilo mnoho dalších stylů a hnutí (Deicher, 2004).



Obrázek 31. **Composition with Red, Blue and Yellow** (Deicher, 2004)

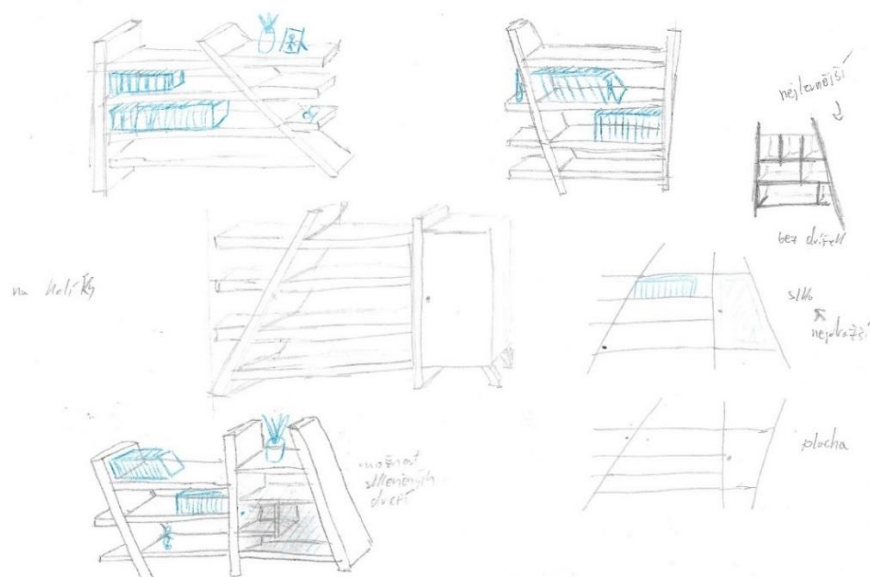
Další inspirací mi byla dětská stavebnice SEVA, se kterou jsem si jako dítě občas hrával. Polytechnická stavebnice SEVA byla uvedena na trh v roce 1979 a v České republice se stala velmi populární. Lze z ní stavět vozidla, stroje, letadla, budovy, a dokonce i jednoduchý nábytek. Jedná se o ryze českou firmu s 92 % exportem v tuzemsku (SEVA ©2023). Disponuje vzájemnou kompatibilitu a je možné ji neustále rozšiřovat podle vlastní fantazie, což mě zaujalo. Při návrhu jsem použil modré hranoly a bílé kostky (obrázek 32) a obrátil je naruby, takže je možné do hranolů vkládat police z boků a různě je kombinovat podle vlastní potřeby.



Obrázek 32. **SEVA Klasik, Jednička** (seva-czech.cz)

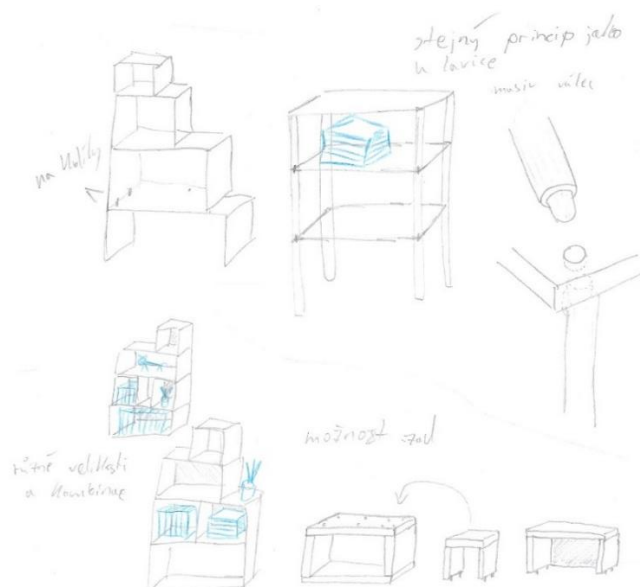
## 7.2 Skici

Při navrhování jsem měl několik nápadů. Nejprve jsem načrtl knihovny podobné dnešním moderním designům (obrázek 33), kde jsem se snažil kombinovat úhly a spojit police a skříňku do jednoho s tím, že si zákazník může vybrat z více možností jak modelových, tak materiálových kombinací, ale tento návrh byl příliš jednoduchý a podobných návrhů je dnes mnoho.



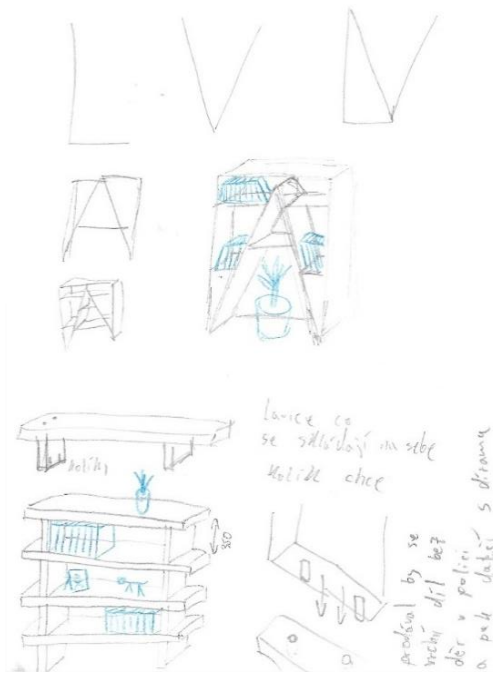
Obrázek 33. Ideové skici (tvorba: vlastní)

Při zkoušení dalších kombinací jsem vyzkoušel princip regálu, kde by se kupovaly různé velikosti něčeho, co připomíná stůl se čtyřmi nohama, které by se daly skládat na sebe, a nohy by se nasazovaly principem čep a dlab do polic, které by už měly dlab předvrtaný (obrázek 34).



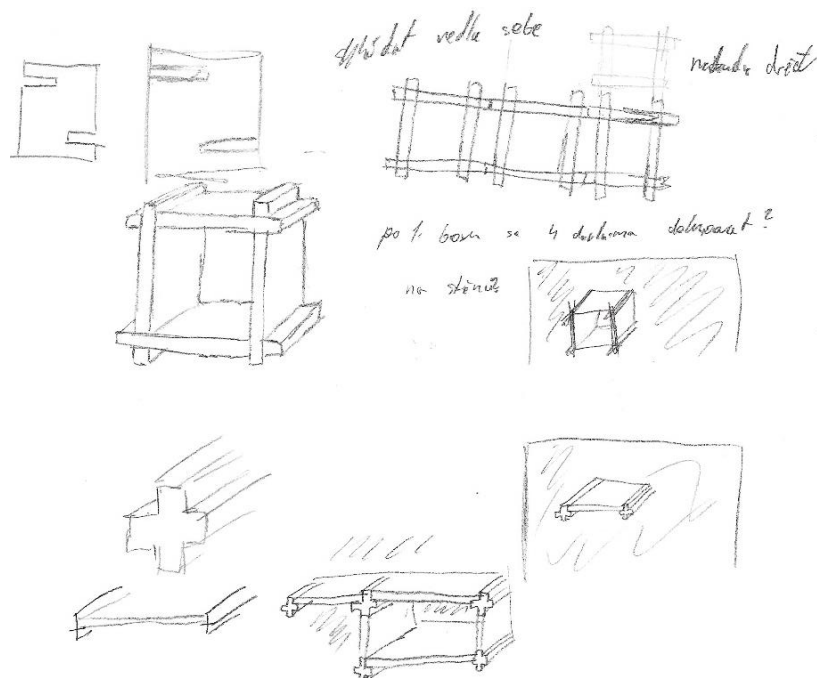
Obrázek 34. Ideové skici (tvorba: vlastní)

Vyzkoušel jsem si také, jak by to vypadalo, kdyby místo tyčových nohou byly plošné kusy a vzhled připomínal spíše lavičku z parku, kterou by zákazník mohl poskládat do výšky podle svých potřeb. Stejně jako u předchozího návrhu by však z konstrukčního hlediska musela být celá knihovna z masivního dřeva, což by výrazně ovlivnilo cenu, protože kdyby se jednalo o aglomerovaný materiál, musely by být police slepeny kolíky (obrázek 35), takže jsem návrh už tolik nerozvíjel a snažil se vymyslet něco jiného, ale s podobným principem modulárního nábytku.



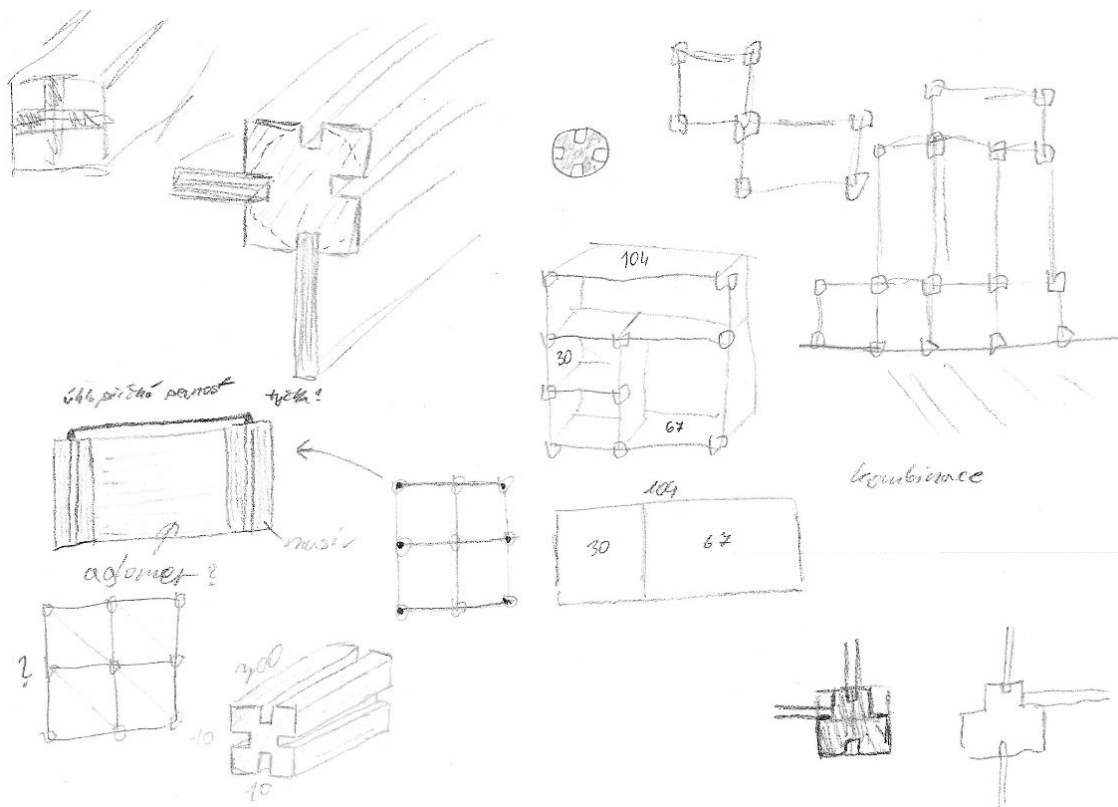
Obrázek 35. Ideové skici (tvorba: vlastní)

Pomalu se dostáváme k finálnímu návrhu, kdy mě napadlo udělat v desce výřezy, které by se daly zasunout do sebe a vytvořit tak čtvercový korpus knihovny. To by se však nedalo jednoduše skládat vedle sebe a na sebe, protože by musely nějak držet pohromadě, čehož by se dalo dosáhnout prostým zavěšením na zeď a pak by se tam mohly libovolně skládat podle potřeby, ale ne každý je schopen zavěsit knihovnu na zeď nebo vrtat do zdi, a také by byl problém, z jakého materiálu by stěna byla kvůli nosnosti. Pro tento nápad jsem také vymyslel jednoduchý hranol, což je v podstatě prodloužená kostička ze stavebnice SEVA, která by se dala zavěsit na zeď a na ni umístit police. (obrázek 36)



Obrázek 36. Ideové skici (tvorba: vlastní)

Finální verze (obrázek 37) je v podstatě naruby prodloužená bílá kostička stavebnice SEVA z předchozího návrhu. U tohoto modelu je možné kombinovat 3 různé velikosti knihovny tím, že se do drážek ve spojovacím dílu vsunou různé velké police, a ty se pak ze zadní strany upevní závitovou tyčí pro úhlopříčnou tuhost na několika kusech, jak je nakresleno v půdorysu vlevo uprostřed na obrázku 35. Tuto konstrukci zvládne doma sestavit každý bez ručního nářadí nebo vrtání do zdi. Stanovil jsem také původní rozměry, které jsem později změnil kvůli výsledkům výpočtu průhybu materiálu. Od začátku jsem věděl, že spojovací díl bude z masivního dřeva, což naštěstí nevyžaduje rozsáhlý objem materiálu, a proto nezasáhne do ceny tolik, jako kdyby měla být celá knihovna z masivního dřeva. Přesto se stále jedná o masivní dřevo, které výrazně ovlivní cenu. Zákazník si bude moci vybrat mezi materiálem police při nákupu, kde bude na výběr překližka povrchově upravená bezbarvým lakem nebo nastříkaná barvou, např. černá, bílá... na výběr by mohla být i skleněná police.



Obrázek 37. Ideové skici (tvorba: vlastní)

### 7.3 Výsledný produkt



Obrázek 38. Vizualizace výsledného produktu (tvorba: vlastní)

Výsledným produktem je modulární nábytkový solitér, jehož konceptem je stavebnice SEVA, která propůjčila designu hravost, princip skládání a ucelený vzhled designového solitéru. Ergonomicky zvolená kompozice všech modulů při sestavení skrývá odkaz na obraz *Composition with Red Blue and Yellow* od nizozemského malíře Pietta Mondriana.

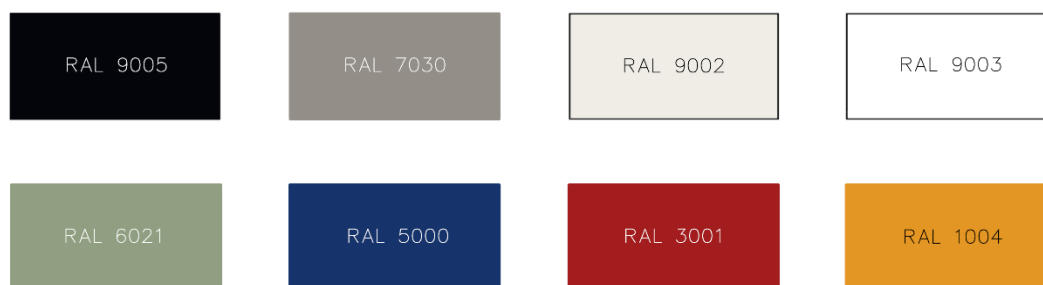
Důležitým detailem jsou spojovací díly, které zároveň zastávají funkci nohou, a díky čtvercovému obvodu čela je funkčnost i při otočení o 90, 180 a 270 stupňů. Další silnou stránkou je možnost dokoupení a přidání dalších modulů, které na sebe vzájemně navazují. Úhlopříčnou tuhost zajišťuje v zadní části adaptér s ocelovou šroubovací tyčí po délce skříně.

Využití závisí na potřebě zákazníka, může se jednat o malou knihovnu, velkou knihovnu, která vyplní celou stěnu, nebo dokonce noční stolek pro odkládání telefonu a budíku. Díky rozměrové variabilitě se tak nabízí možnost přizpůsobení různým prostorům a doplňuje výhody nábytku na míru.

Návrh knihovny reaguje na současný vývoj a funkci knihoven. Lze ji využít k uložení různých formátů knih a dekorativních předmětů. Díky volnému výběru povrchových úprav se knihovna může přizpůsobit několika stylům interiéru. V celodřevěném provedení se hodí do venkovského, industriálního nebo eco-stylu. Pokud se zvolí například černé barevné provedení, knihovna se stane elegantnější a lze ji použít v řadě městských stylů od industriálního přes skandinávský až po moderní klasiku.

Přestože konstrukce vychází z potřeb individuálního bydlení, lze ji použít jako regály pro nebytové prostory v menších obchodech či prodejnách.

Vzorník možných barevných kombinací polic:



Obrázek 39. Vzorník barev (tvorba: vlastní)

## 7.4 Vizualizace

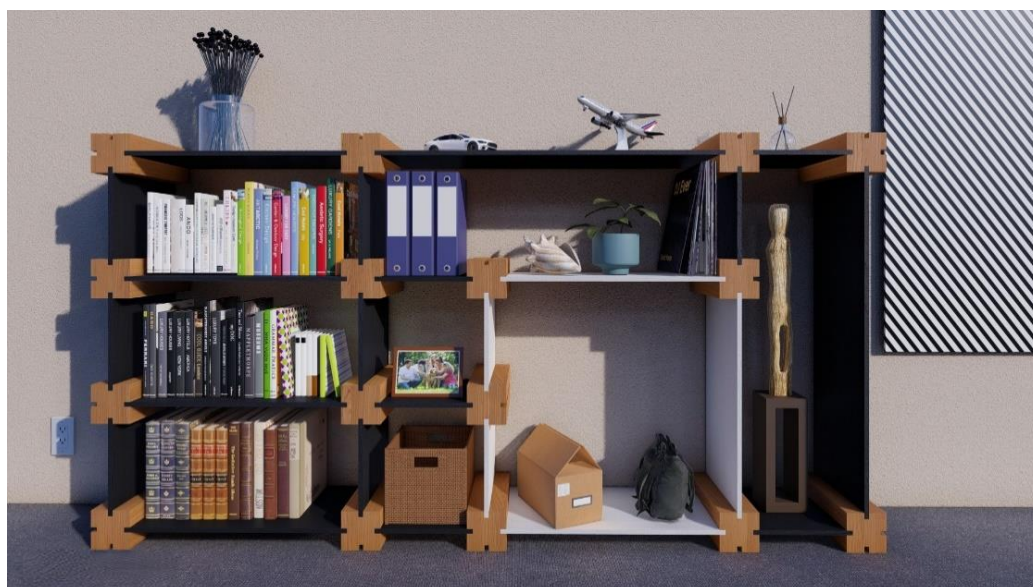
Neboli render je proces fotorealistického vyobrazení 2D obrázků z 3D modelů vymodelovaných v modelovacím softwaru, kdy se na 3D model přidají textury, umístí se osvětlení a v posledním kroku se nechá vygenerovat výsledný obraz. 3D rendery jsou dnes všude kolem nás a někdy si to díky dnešním technologiím možná ani neuvědomujeme. Využívají se v reklamách, konceptech jako je tenhle, architektuře, filmech, hrách, virtuální realitě a další (Adobe ©2023).

3D modely jsem vymodeloval v programu Auto CAD a poté jsem jej exportoval a vyrenderoval v českém programu Lumion. Původně jsem uvažoval o programu KeyShot, ale výsledné rederování a ovládání mi přišlo snazší v Lumionu, přestože se jedná spíše o program pro architekty, proto jsem se v něm i za jeden pouhý večer naučil pracovat a vytvořil několik renderů. Obrázek 40 vyobrazuje použitý testovací model se kterým počítám v této práci. Poté jsem také vymodeloval větší složenou knihovnu (obrázek 41), abych předvedl možnost si knihovnu přestavět sám podle svých představ. Jedná se pouze o ilustrační fotografie.





Obrázek 40. Vizualizace testované knihovny (tvorba: vlastní)

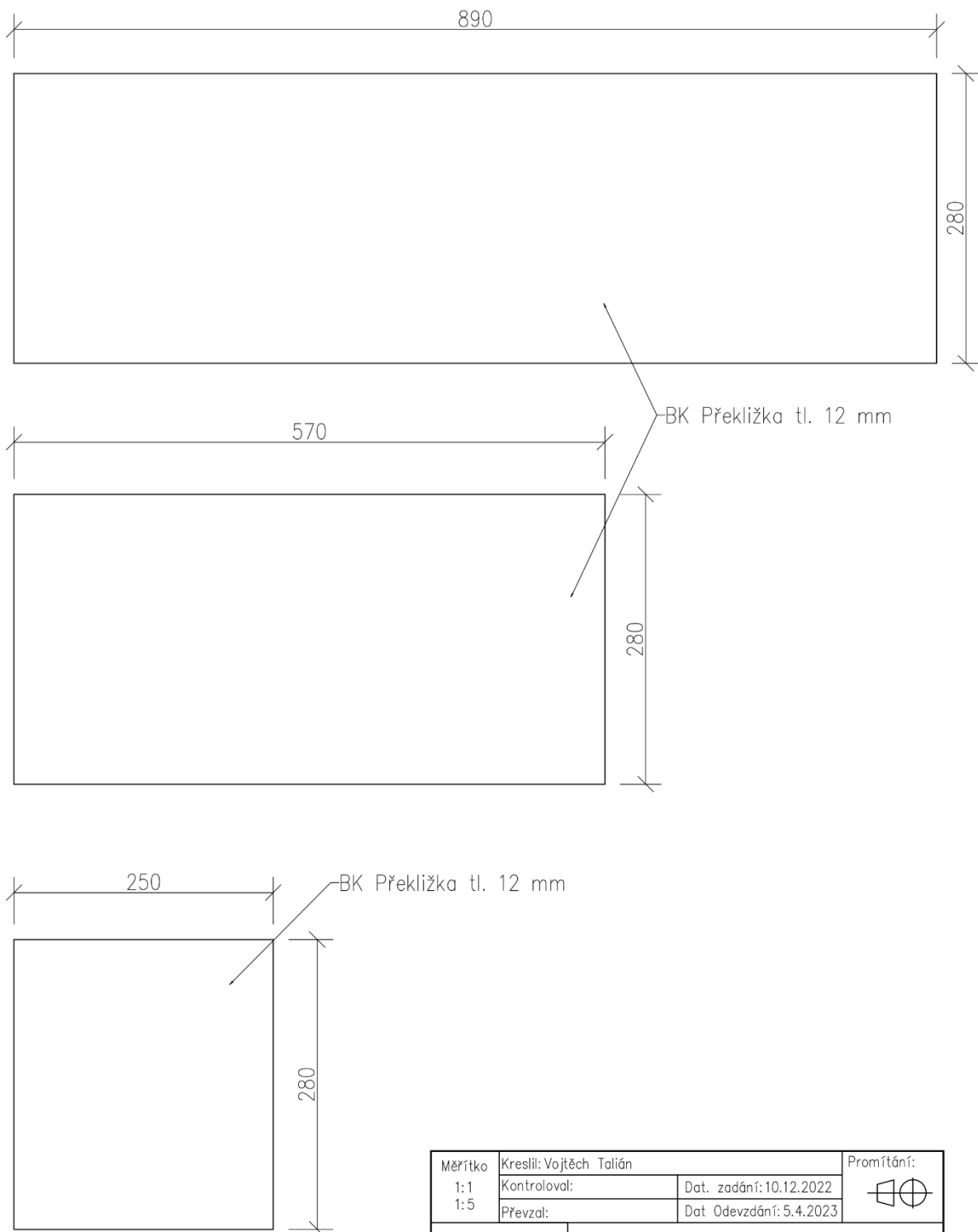


Obrázek 41. Vizualizace větší knihovny (tvorba: vlastní)

## 8 Technické zpracování návrhu

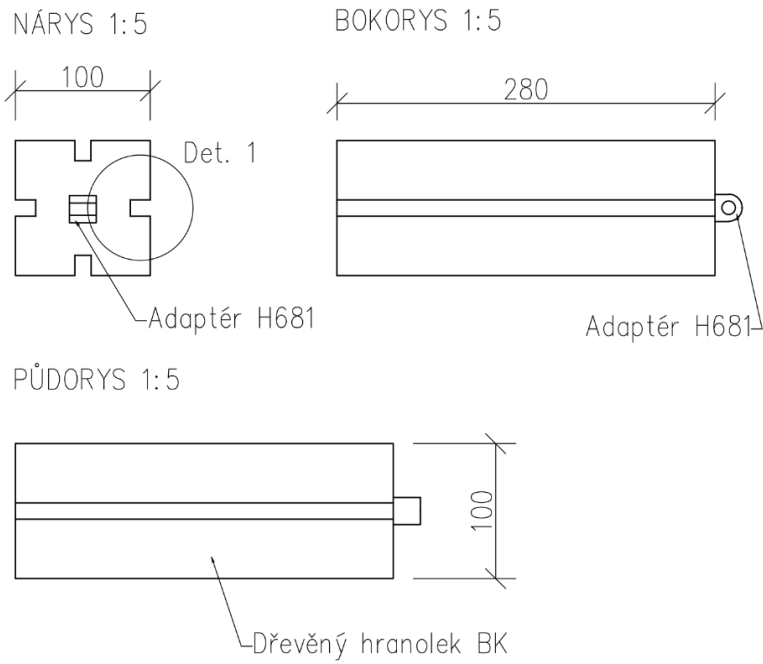
K výrobě jakéhokoliv nábytku je potřeba mít jakýsi výkres, ať už profesionálně kreslený rukou, či narýsovaný v kreslicím programu, tak i pouhé skici na papíře. Na obrázku 42 je výkres samotného spojovacího prvku a na obrázku 41 jsou zobrazeny jednotlivé police. Tyto výkresy jsem kreslil opět v programu Auto CAD na velikost stránky A4 v měřítku 1:5.

NÁRYS 1:5

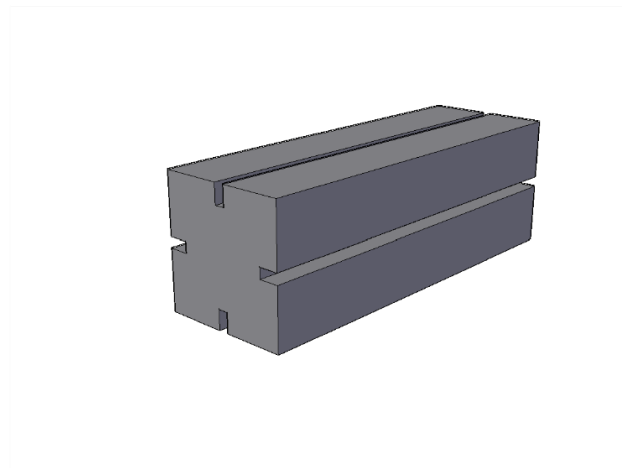
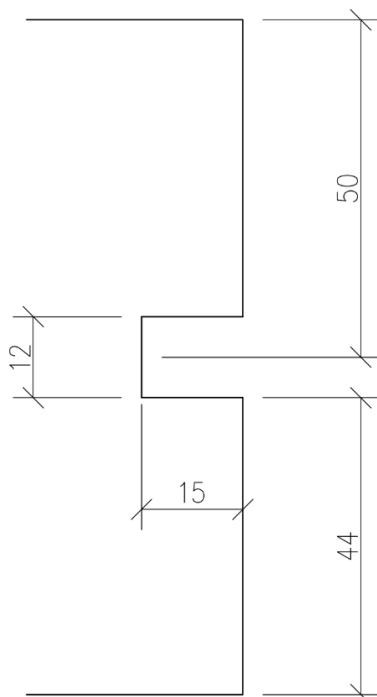


|  |                          |                         |                     |
|--|--------------------------|-------------------------|---------------------|
| Měřítko<br>1:1<br>1:5                    | Kreslil: Vojtěch Talián  |                         | Promítání:          |
|  | Kontroloval:             | Dat. zadání: 10.12.2022 |                     |
| Převzal:                                 | Dat. Odevzdání: 5.4.2023 |                         |                     |
| Czech University of Life Sciences Prague | Název výrobku: Police    |                         | Číslo výkresu:<br>2 |
|  | Obsah výkresu: Police    |                         |                     |

Obrázek 42. Výkres polic



Detail 1



|  |                                |                         |                     |
|--|--------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Měřítko<br>1:1<br>1:5                    | Kreslil: Vojtěch Talián        | Dat. zadání: 10.12.2022 | Promítání:<br>      |
|  | Kontroloval:                   |                         |                     |
|  | Převzal:                       |                         |                     |
| Czech University of Life Sciences Prague | Název výrobku: Spojovací dílec |                         | Číslo výkresu:<br>1 |
|  | Obsah výkresu: Spojovací dílec |                         |                     |

Obrázek 43. Výkres spojovacího dílece

## 8.1 Kalkulace

Kalkulace cen byla počítána pro jednotlivé díly z důvodu možnosti následného dokupování jednotlivých částí knihovny postupem času. Na závěr, v tabulce 7 je vypočtená cena pro zkušební knihovnu, viz obrázek 40. Pro výpočet ceny jsem použil překližku PT BUK B/BB 2500/1250/12 s nejvyšší kvalitou, jelikož všechny strany budou pohledové, jedná se o překližku od internetového prodejce materiálů demos-trade.cz. Pro masivní spojovací dílec byl použit již vyrobený masivní bukový hranol o rozměrech 1200x100x100 ze shop.fa-havlicek.cz. Ceny v tabulkách jsou platné k datu 2023-03-25.

Pro výpočet ploch a efektivního využití materiálu byly vytvořeny nářezové plány (obr. 44, 45, 46, 47), které ukazují, že na vybranou překližku se vejde vertikálně 36 malých policových dílů, horizontálně 16 středních policových dílů, kombinovaně 10 velkých policových dílů a 4 spojovací dílce do hranolu.

Po naformátování hranolu se jeho hrany před lakováním lehce zbrousí, pro efektivnější lakování a bezpečnost. K lakování jsem zvolil Balakryl Sportakryl, bezbarvý matný lak na dřevo dostupný v internetovém obchodě bauhaus.cz s vydatností 7-10 m<sup>2</sup>/kg. Jedná se o vodou ředitelný lak odolný vůči čisticím prostředkům a mechanickému poškození s Atestem vhodným pro hračky a přímý styk s potravinami. Na každý povrch dílu se nanášejí dvě vrstvy laku a ve výpočtech uvažuji s vydatností 7 m<sup>2</sup>/kg.

Součástí prodeje je také adaptér pro úhlopříčnou tuhost STRONG Stavěcí nožka Adapter H681 rovněž z demos-trade.cz a pozinkovaná Závitová tyč M10 o délce 1000 mm s třídou pevnosti 8,8 DIN 975. Pro knihovnu jsem zvolil pevnostní třídu 8,8, jelikož je vhodná pro spoje namáhané vyšším zatížením. Při skládání menších knihoven je možnost tyč zkrátit.

Do kalkulace celkové ceny jsem zahrnul také práci. Po konzultaci s truhlářem mi bylo řečeno, že si účtuje podobné ocenění práce jako částku, kterou vynaložil na materiál, tudíž jsem zvolil násobek 1,7. V případě sériové výroby se bude cena samozřejmě lišit.

Celková cena zkušební knihovny vyjde na 14 876,81 Kč, přičemž zákazník si může sestavit vlastní knihovnu nebo dokupovat její části za ceny uvedené v tabulce 6. Celkovou cenu by bylo možné snížit použitím jiného druhu dřeviny, jelikož buk je poměrně drahá dřevina, avšak dle mého názoru jedna z nejvhodnějších díky její tvrdosti, pevnosti a dostupnosti. Výrobce by také mohl hranoly vyrábět sám, čímž by se cena nejspíše snížila, jelikož počítám již s vyrobeným a naceněným polotovarem s marží výrobce.

Nářezový plán 4. Spojovací dílec 100x280 (0,028 m<sup>2</sup>)  
Dřevěný hranol Buk, 1 200 x 100 x 100 (0,12 m<sup>2</sup>), okraj = 10 mm  
Počet dílců: 4 ks, Výtěžnost: 93,33 %, odpad: 0,008 m<sup>2</sup>



Obrázek 44. Nářezový plán 4

Nářezový plán 1. Police malá 250x280 (0,07m<sup>2</sup>)  
 PDP Buk B/BB, 2 500 x 1 250 x 12 (3,125 m<sup>2</sup>), okraj = 10 mm  
 Počet dílců: 36 ks, Výtěžnost: 81,62 %, odpad: 0,574 m<sup>2</sup>

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 |
| 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 |
| 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 |

Obrázek 45. Nářezový plán 1

Nářezový plán 2. Police střední 570x280 (0,159 m<sup>2</sup>)  
 PDP Buk B/BB, 2 500 x 1 250 x 12 (3,125 m<sup>2</sup>), okraj = 10 mm  
 Počet dílců: 16 ks, Výtěžnost: 82,71 %, odpad: 0,540 m<sup>2</sup>

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 570 | 570 | 570 | 570 |
| 280 | 280 | 280 | 280 |
| 570 | 570 | 570 | 570 |
| 280 | 280 | 280 | 280 |
| 570 | 570 | 570 | 570 |
| 280 | 280 | 280 | 280 |

Obrázek 46. Nářezový plán 2

Nářezový plán 3. Police velká 890x280 (0,249 m<sup>2</sup>)  
 PDP Buk B/BB, 2 500 x 1 250 x 12 (3,125 m<sup>2</sup>), okraj = 10 mm  
 Počet dílců: 10 ks, Výtěžnost: 80,71 %, odpad: 0,602 m<sup>2</sup>

|     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 |
| 890 | 890 | 890 | 890 | 890 | 890 | 890 | 890 |
| 890 |     |     |     | 890 |     |     |     |
| 280 | 280 |     |     | 280 |     |     | 280 |

Obrázek 47. Nářezový plán 3

Tabulka 5 Výpočet materiálu

|                    | Rozměry (mm) | Plocha (m <sup>2</sup> ) | Počet ks | Cena Kč/ks | Plocha hrany (m <sup>2</sup> )  |
|--------------------|--------------|--------------------------|----------|------------|---------------------------------|
| <b>PDP BK B/BB</b> | 2500x1250x12 | 3,125                    | 1        | 2486,25    | -                               |
| Police 1           | 250x280      | 0,140                    | 36       | 69,06      | 0,01                            |
| Police 2           | 570x280      | 0,319                    | 16       | 155,39     | 0,02                            |
| Police 3           | 890x280      | 0,514                    | 10       | 248,63     | 0,03                            |
| <b>Hranol BK</b>   | 1200x100x100 | 0,480                    | 1        | 1980,00    | <b>Plocha čel m<sup>2</sup></b> |
| Spojovací prvek    | 280x100x100  | 0,112                    | 4        | 495,00     | 0,02                            |

Tabulka 6 Kalkulace cen

| Lak                            | Plocha k natření (m <sup>2</sup> ) | Spotřeba laku na dílec (kg)           | Cena na natření plochy |
|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Police 1                       | 0,153                              | 0,061                                 | 28,47 Kč               |
| Police 2                       | 0,340                              | 0,136                                 | 63,30 Kč               |
| Police 3                       | 0,543                              | 0,217                                 | 101,12 Kč              |
| Spojovací prvek                | 0,132                              | 0,053                                 | 24,60 Kč               |
| <b>Celková cena</b>            | <b>Celková cena bez přírážky</b>   | <b>Celková cena s přírážkou práce</b> |                        |
| Police 1                       | 97,53 Kč                           | 165,80 Kč                             |                        |
| Police 2                       | 218,69 Kč                          | 371,78 Kč                             |                        |
| Police 3                       | 349,75 Kč                          | 594,57 Kč                             |                        |
| Spojovací prvek                | 519,60 Kč                          | 883,33 Kč                             |                        |
| <b>Kotvicí prvky</b>           | <b>Závitková tyč M10</b>           | <b>Adaptér H681</b>                   |                        |
|                                | 41,34 Kč/ks                        | 22,58 Kč/ks                           |                        |
| <b>Celková cena s DPH 21 %</b> |                                    |                                       |                        |
| Police 1                       | 200,62 Kč                          |                                       |                        |
| Police 2                       | 449,85 Kč                          |                                       |                        |
| Police 3                       | 719,43 Kč                          |                                       |                        |
| Spojovací prvek                | 1 068,83 Kč                        |                                       |                        |
| Závitková tyč M10              | 50,02 Kč                           |                                       |                        |
| Adaptér H681                   | 27,32 Kč                           |                                       |                        |

Tabulka 7 Kalkulace ceny zkušební knihovny

| Dílec                         | Počet kusů          |
|-------------------------------|---------------------|
| Police 1                      | 9                   |
| Police 2                      | 3                   |
| Police 3                      | 1                   |
| Spojovací prvek               | 10                  |
| Závitková tyč M10             | 3                   |
| Adaptér H681                  | 6                   |
| <b>Cena zkušební knihovny</b> | <b>14 876,81 Kč</b> |

## 9 Závěr

Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu vývoje knihoven z hlediska konstrukčního a designového provedení od dob starověku až po současné trendy. Na základě těchto analýz je vypracován návrh vlastního nábytkového solitéru knihovny. Z historických zmínek vyplývá, že knihovny v minulosti vlastnila zejména šlechta, církve a bohatí měšťané z důvodu cen vzácných knih. Vzhledově byly knihovny zdobené dle aktuálního slohu. Postupem času se přechází na minimalističtější návrhy a využívání i jiných materiálů, nežli je pouze masivní dřevo. V rámci této analýzy bylo provedeno dotazníkové šetření mezi 114 potencionálními zákazníky s cílem konkrétnější specifikace funkce současné knihovny. Z výsledků šetření vyplývá, že většina respondentů si nepřejí malou knihovnu, má se jednat o pevný materiál se standartním horizontálním uspořádáním polic, s návazností na to byly vyhodnoceny statistiky prodeje knih, kde se ukázalo, že prodej knih v dnešní době neslábne. Byly zohledněny normy ČSN 91 0412 a ČSN 91 0001 pro normované rozměry polic na základě obvyklých rozměrů ukládaných předmětů a pro výšky úložných prostor ergonomie úložného nábytku a dále analýza estetiky knihoven.

Na základě dílčích zjištění z analýzy vhodných materiálů pro vlastní návrh byly jako nejvhodnější materiál určeny překližkové desky díky svým jedinečným vlastnostem. Následně byl proveden výpočet průhybu pomocí softwaru RFEM a numerická zkouška s použitím vzoreček dle normy ČSN 91 0412, která vyhodnocuje okamžitý průhyb úložných ploch a dlouhodobý průhyb úložných ploch při zatížení po dobu dvaceti let. Výsledky těchto zkoušek pomohly zpřesnit původní rozměry polic s cílem minimalizovat nadměrný průhyb.

Výše uvedené poznatky vyústily ve vytvoření designu, který čerpá inspiraci od holandského malíře Pieta Mondriana a dětské stavebnice SEVA. Tato inspirace je zpočátku demonstrována prostřednictvím skic, kde je výsledným náčrtem konečný návrh. Tento návrh je pak prezentován prostřednictvím vizualizací v různých možných formách.

Výsledkem je modulární knihovna, která disponuje svou funkcí na principu skládání vlastní knihovny dle individuálních potřeb s možností dokupování dalších modulů. Klíčovým prvkem konstrukce jsou spojovací prvky, které zároveň zastávají funkci nohou. Úhlopříčná tuhost je zajištěna použitím adaptérů v zadní části modulu na spojovacích prvcích, které jsou k sobě připevněny šroubovací ocelovou tyčí. Knihovna je vyrobena z bukové překližované desky, kterou lze natřít bezbarvým lakem nebo dokončit v různých barevných kombinacích vybraných ze vzorníku. Návrh je reakcí na současný vývoj a funkčnost knihoven, které umožňují ukládání různých formátů knih a dekorativních předmětů.

Konečným cílem této práce bylo vypracování konstrukčního výkresu a kalkulace cen nákladů. Byly vyčísleny ceny jednotlivých dílců knihovny, ze kterých si zákazník sestaví vlastní knihovnu dle vlastních potřeb a preferencí. Pro demonstrační účely byla vypočtena cena ukázkové knihovny používána při výpočtu průhybu polic a vizualizace. Celková její cena za materiály a práci činí 14 876,81 Kč. Hlavním přínosem této práce je možnost modulární knihovny s variabilními rozměry, aniž by byla potřeba vyrábět knihovnu na míru.

## 10 Literatura

### Literární zdroje

LITCHFIELD, Frederick. *Illustrated History of Furniture: From the Earliest to the Present Time: reprint of the original edition published by Truslove & Shirley, 1892, London*. New York: Adegı Graphics, 2000, 282 s. ISBN 1402139772. Dostupné také z: [https://books.google.cz/books?hl=en&lr=&id=QxY9FsKn7t8C&oi=fnd&pg=PR16&dq=furniture+history&ots=eBHTfBfx5&sig=7LrvYOMSNqElhHwogwdEApexm1k&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cz/books?hl=en&lr=&id=QxY9FsKn7t8C&oi=fnd&pg=PR16&dq=furniture+history&ots=eBHTfBfx5&sig=7LrvYOMSNqElhHwogwdEApexm1k&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

CLARK, John Willis. *The care of books* [online]. United Kingdom: Cambridge, University press, 1909 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: <https://archive.org/details/careofbooks00claruoft/page/n5/mode/2up>

CONRAN, Terence. *Úložné prostory a jejich uspořádání*. V Praze: Slovart, 2006. ISBN 80-720-9805-5.

HRADĚCKÁ Jana a kolektiv. *Škola interiérového designu: pro všechny, koho zajímá dobré bydlení*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-802-4735-597.

BÖHM, Martin, Jan REISNER a Jan BOMBA. *Materiály na bázi dřeva*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2012. ISBN 978-80-213-2251-6.

NUTSCH, Wolfgang. *Konstrukce nábytku: nábytek a zabudované skříně*. 2., přeprac. vyd. Praha: Grada, 2012. Stavitel. ISBN 978-80-247-4244-1.

POŽGAJ, Alexander. *Štruktúra a vlastnosti dreva*. Bratislava: Príroda, 1993. ISBN 80-07-00600-1.

WIPO, *The Global Publishing Industry in 2021* [online]. No. 1064EN-23. Geneva, Switzerland: WIPO Publication, 2023 [cit. 2023-03-26]. ISBN 978-92-805-3517-4. Dostupné z: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-1064-2023-en-the-global-publishing-industry-report-2021.pdf>

ZIELHUIS, Marieke, Froukje SLEESWIJK VISSER, Daan ANDRIESSEN a Pieter Jan STAPPERS. *Making design research relevant for design practice: What is in the way?* *Design Studies* [online]. 2022, 78 [cit. 2023-03-25]. ISSN 0142694X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2021.101063>

DEICHER, Susanne. *Piet Mondrian 1872-1944: structures in space*. Köln: Taschen, 2004. ISBN 3822859737.

ECKERT, Claudia. *Design inspiration and design performance* [online]. January 1997, 14 [cit. 2023-03-25]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Eckert-2/publication/245883182\\_Design\\_inspiration\\_and\\_design\\_performance/links/00b7d52c186c2769bb000000/Design-inspiration-and-design-performance.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Eckert-2/publication/245883182_Design_inspiration_and_design_performance/links/00b7d52c186c2769bb000000/Design-inspiration-and-design-performance.pdf)

WILSON, Gillian. *Bouffe* [online]. The Furniture History Society, 1972 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/23403376>



NURILMA, Safa. Posmodernism and postmodern furniture [online]. Yogyakarta, Indonesia, 2017 [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: [https://www.academia.edu/37399243/POSMODERNISM\\_AND\\_POSTMODERN\\_FURNITURE](https://www.academia.edu/37399243/POSMODERNISM_AND_POSTMODERN_FURNITURE). Indonesia Institute of the Art.

KLOIBER, Michal a Mária KOTLÍNOVÁ. Vliv orientace a šířky letokruhů na šíření ultrazvuku ve struktuře dřeva [online]. 7 [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <https://bit.ly/3ZGSFI9>

WIPO, The Global Publishing Industry in 2016 [online]. Geneva, Switzerland: International Publishers Association (IPA), 2018 [cit. 2023-03-26]. Dostupné z: <https://doi.org/10.34667/tind.29034>

CHUNDELA, Lubor: *Ergonomie*, Vydavatelství ČVUT, Praha 2005. 173 s. ISBN 80-01-02301-X

ZOUFALÝ, Martin. *Nábytek svépomocí: krok za krokem*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5708-7.

STRÁNSKÝ, Karel, Marie ČERNÁ a Daniela KARASOVÁ. *Konstrukce nábytku I.: pro III. ročník SUPŠ*. Praha: SPN, 1988. ISBN 14-543-88.

FÍŠEROVÁ, Hana. *Úložné prostory*. Brno: ERA, 2006. Bydlíme. ISBN 80-736-6061-X.

MILLER, Judith. *Nábytek: [světové slohy od antiky až po současnost]*. V Praze: Slovart, 2006. ISBN 80-720-9855-1.

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

MUKAŘOVSKÝ, Jan. *Estetická funkce, norma a hodnota jako sociální fakty*. Praha: Fr. Borový, 1936.

DAVID, Petr a Vladimír SOUKUP. *888 hradů, zámků, tvrzí České republiky: [historie, interiéry, zámecké parky, pověsti, praktické informace, atlas ČR 1:200 000]*. Praha: Kartografie, 2002. ISBN 80-701-1709-5.

FITZGERALD, Robert. *Art Nouveau: Architecture and Design Library*. New York: Friedman/Fairfax Pub, 2000. ISBN 978-1567994544.

## Webové stránky

Romanesque Furniture [online]. International styles, 2004 [cit. 2023-03-26]. Dostupné z: <http://www.furniturestyles.net/medieval/romanesque/>

LAWTON, Becky. Medieval Shelfies. *The British Library* [online]. 21.2.2017 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: [https://blogs.bl.uk/digitisedmanuscripts/2017/02/medieval\\_shelfies.html](https://blogs.bl.uk/digitisedmanuscripts/2017/02/medieval_shelfies.html)

DIBACCO, Thomas V. History: Time Proves Bookcases Have Long Shelf Life. *Los Angeles Times* [online]. AUG. 19, 1995 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-1995-08-19-hm-36676-story.html>

FIALA, David. Kubismus – revoltující styl. *Atelier Fiala* [online]. 05 září 2018 [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.atelier-fiala.cz/cs/blog/item/527-kubismus-revoltujici-styl>

LYON, Sarah. What Is Midcentury Modern Style?. *The Spruce* [online]. 03.03.2023 [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.thespruce.com/things-you-should-know-about-mid-century-1391827>

HITTI, Natashah. Ten of the most iconic pieces of Bauhaus furniture. *Dezeen* [online]. 8 November 2018 [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.dezeen.com/2018/11/08/bauhaus-furniture-designs-chair-tables-chess-set-baby-cradle/#>

Your super simple guide to furniture styles of the century [online]. CasaOne, 2020 [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.casaone.com/blog/guide-to-furniture-styles-of-the-century/>

Ergonomie obsluhy: Úložného prostoru. *Nábytkářský informační systém* [online]. Praha, 2013, [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: <https://www.n-i-s.cz/cz/ergonomie-obsluhy/page/277/#>

Aglomerované materiály. *Nábytkářský informační systém* [online]. Praha: Nábytkářský informační server, 2013 [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: (<https://www.n-i-s.cz/cz/aglomerovane-materialy/page/190/>)

Překližované materiály. *Nábytkářský informační systém* [online]. Praha: Nábytkářský informační server, Praha, 2013 [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: (<https://www.n-i-s.cz/cz/preklizovane-materialy/page/215/>)

DUNNE, Ciara. Bookstore Revenue Statistics [online]. 25.1.2023, 1 [cit. 2023-03-03]. Dostupné z: <https://wordsrated.com/bookstore-revenue-statistics/>

RIZZO, Nicholas. Over 50 % of Americans haven't read a book in the past year [2022 Study] [online]. 13.7.2022, 1 [cit. 2023-03-03]. Dostupné z: <https://wordsrated.com/american-reading-habits-study/>

Mezinárodní registrační systémy. *Národní knihovna České republiky* [online]. [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: <https://www.nkp.cz/sluzby/sluzby-pro/isbn-ismn-issn>

SEVA KLASIK – Jednička. *seva-czech.cz* [online]. [cit. 2023-03-25]. Dostupné z: <https://e.seva-czech.cz/Product/cs-CZ/0301-1/seva-klasik-jednicka>

Principy 3D vykreslování [online]. Adobe, 2023 [cit. 2023-03-25]. Dostupné z: <https://www.adobe.com/cz/products/substance3d/discover/3d-rendering.html>

## Normy

ČSN 91 0412. *Úložný nábytek – Technické požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 4/2011

ČSN 91 0001. *Dřevěný nábytek – Technické požadavky*. Praha: ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, 6/2007

ČSN EN 310. *Desky ze dřeva. Stanovení modulu pružnosti v ohybu a pevnosti v ohybu*. Praha: Český normalizační institut, 12/1995

## Obrázky

Obrázek 1:

What Treasures Were Lost in the Destruction of the Great Musaeum of Alexandria?. In: *Ancient-origins* [online]. 2 November 2016 [cit. 2023-03-31]. Dostupné z: <https://www.ancient-origins.net/ancient-places-africa/what-treasures-were-lost-destruction-great-musaeum-alexandria-006924>

Obrázek 7:

JANÁK, Pavel. Knihovna. In: *Modernista* [online]. 1913 [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.modernista-eshop.cz/nabytek/knihovna-1>

Obrázek 9:

1960 IKEA catalogue. In: *IKEA Museum* [online]. [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: <https://ikeamuseum.com/en/digital/ikea-catalogues-through-the-ages/1960s-ikea-catalogues/1960-ikea-catalogue/>

Obrázek 10:

White Vintage Chrome Bauhaus Bookcase: Manufactured by Vichr and Spol, 1930s. In: *Istdibs* [online]. [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: [https://www.1stdibs.com/furniture/storage-case-pieces/bookcases/white-vintage-chrome-bauhaus-bookcase-manufactured-vichr-spol-1930s/id-f\\_20955372/](https://www.1stdibs.com/furniture/storage-case-pieces/bookcases/white-vintage-chrome-bauhaus-bookcase-manufactured-vichr-spol-1930s/id-f_20955372/)

Obrázek 11:

BOUROULLEC, Erwan a Ronan. *CLOUD* [online]. In: . [cit. 2023-03-17]. Dostupné z: <https://www.konsepti.com/cloud/>

Obrázek 12:

ARAD, Ron. Bookworm shelf, white. In: *Finnishdesignshop* [online]. [cit. 2023-03-18]. Dostupné z: <https://www.finnishdesignshop.com/en-cz/product/bookworm-shelf-white>

Obrázek 26:

Photographer's Loft. In: *Archdaily* [online]. 2020 [cit. 2023-04-04]. Dostupné z: [https://www.archdaily.com/897991/home-library-architecture-smart-and-creative-bookcase-designs?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_articles](https://www.archdaily.com/897991/home-library-architecture-smart-and-creative-bookcase-designs?ad_source=search&ad_medium=search_result_articles)