

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Víceúčelový nábytek do studentského pokoje

Bakalářská práce

Autor: Tomáš Mestek

Vedoucí práce: doc. Ing. Monika Sarvašová Kvietková, PhD.

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tomáš Mestek

Dřevařství
Zpracování dřeva

Název práce

Víceúčelový nábytek do studentského pokoje

Název anglicky

Multipurpose furniture for a student room

Cíle práce

Navrhnout víceúčelového nábytku do studentského pokoje. Cílem literární rešerše je získat potřebné znalosti, informace a zjistit všechny podstatné náležitosti pro výše zmíněný návrh. Součástí práce je i výkresová dokumentace.

Metodika

Práce se bude věnovat problematice návrhu nábytku vhodného pro studentský pokoj. Takového nábytku, který bude schopen zajistit úsporu prostoru, bude vhodný pro více účelů použití. Zaměří se na zhotovení výkresové dokumentace, řešení konstrukce a použitý materiál.

Časový harmonogram zpracování závěrečné práce bude probíhat v základních a metodologicky odlišných etapách:

- 1/ červenec – srpen 2023: literární rešerše – analýza literatury s přehledem dosavadních poznatků o řešeném problému a vymezení základních pojmů, které budou používány v práci,
- 2/ září – říjen 2023: postupný návrh a zpracování výkresové dokumentace,
- 3/ listopad – prosinec 2023: proveden návrh,
- 4/ leden – březen 2024: dokončení závěrečné práce,
- 5/ duben 2024: odevzdání závěrečné práce.

Doporučený rozsah práce

35 – 50 stránek

Klíčová slova

nábytek, dřevo, výroba, obrábění, výrobek

Doporučené zdroje informací

HÁJEK, V. Stavíme ze dřeva. Sobotáles Praha. 1997. 156 s., ISBN 8085920441.
KVIETKOVÁ, M. Obrábění dřeva. CARTER Praha. 2015. 295 s., ISBN 978-80-213-2604-0.
NEUFERT, E., SCHIER, P. Navrhování staveb: podklady, normy, předpisy o zřizování, stavbě, tvorbě, nárocích na prostor, na prostorové vztahy, tvoření rozměrů budov, místností, zařízení, přístrojů z hlediska člověka jako měřítka a cíle, příručka pro stavebního odborníka, stavebníka, vyučujícího i studenta. Consultinvest Praha. 1995. 581 s. ISBN 80-901486-4-6.
NEWMAN, M. Design and Construction of Wood Framed Buildings. McGraw-Hill Education New York. 1994. 400 s., ISBN 978-0070463639.
PECINA, P., PECINA, J. Materiály a technologie – dřevo. Brno. 2006. 132 s., ISBN 80-210-4013-0.
POŽGAJ, A. a kol. Štruktúra a vlastnosti dreva. 2. vyd. Bratislava Príroda. 1997. 488 s., ISBN 80-07-00960-4.
TESAŘOVÁ, D. Povrchové úpravy dřeva: [lakování, moření, lazurování a lepení]. 1. vyd. Praha: Grada. 2014. 134 s., ISBN 978-80-247-4715-6.

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Ing. Monika Sarvašová Kvietková, PhD.

Garantující pracoviště

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů

Elektronicky schváleno dne 9. 5. 2023

doc. Ing. Roman Fojtík, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 7. 2023

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 02. 04. 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Víceúčelový nábytek do studentského pokoje“ vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 5.4.2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí mé bakalářské práce doc. Ing. Monice Sarvašové Kvietkové, PhD., za odbornou pomoc, trpělivost a cenné rady při zpracovávání této bakalářské práce.

Víceúčelový nábytek do studentského pokoje

Souhrn

Záměrem této práce bylo navrhnout a popsat koncept multifunkčního nábytku, který by odpovídal potřebám moderního studentského bydlení a optimalizoval využití omezeného prostoru. První část práce se zabývá materiály a požadavky na nábytek, zatímco druhá část se zaměřuje na návrh a výrobu konkrétních kusů nábytku s důrazem na jejich multifunkčnost a praktičnost. Praktická část se zaměřuje na návrh a proces výroby multifunkčního nábytku. Kde popisuje volbu zvolených materiálů a celý postup výroby, od výkresové dokumentace v CAD aplikaci přes výrobní podklady až po popis samotného proces výroby. Práce tak přibližuje proces řešení nábytku pro více užití. Práce obsahuje přílohy: kusovník, technický list, výkresy dílců, nářezový plán, montážní návod, zjednodušenou kalkulaci ceny, výkresovou dokumentaci, perličkový diagram.

Klíčová slova: nábytek, dřevo, výroba, obrábění, výrobek

Multipurpose furniture for a student room

Summary

The intention of this work was to design and describe a concept of multifunctional furniture that would meet the needs of modern student housing and optimize the use of limited space. First part of the thesis deals with the materials and requirements of the furniture, while the second part focuses on the design and manufacture of specific pieces of furniture with an emphasis on their multifunctionality and practicality. The practical part focuses on the design and production process of multifunctional furniture. Where it describes the choice of the chosen materials and the whole production process, from the drawings in CAD application through the production documents to the description of the actual production process. The thesis thus presents the process of designing furniture for multiple uses. The thesis includes appendices: bill of materials, technical sheet, part drawings, cutting plan, assembly instructions, simplified price calculation, drawing documentation, bead diagram.

Keywords: furniture, wood, production, machining, commodity

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Cíl práce	10
3 Literární rešerše	11
3.1 Dřevo	11
3.2 Materiály na bázi dřeva	11
3.2.1 Aglomerované materiály	11
3.2.2 Dřevotřískové desky	12
3.2.3 Překližované materiály.....	13
3.2.4 Překližované desky	13
3.2.5 Kompozitní materiály	15
3.2.6 Voštinové desky	15
3.3 Typologie nábytku	16
3.3.1 Úložný nábytek	16
3.3.2 Sedací nábytek	17
3.3.3 Stolový nábytek	18
3.3.4 Víceúčelový nábytek.....	20
3.4 Spoje využívané při výrobě nábytku	20
3.4.1 Nedemontovatelné spoje	20
3.4.2 Demontovatelné spoje.....	21
3.4.3 Spojovací materiály	22
3.5 Zušlechťovací a pomocné materiály.....	24
3.5.1 Nátěrové hmoty.....	24
3.5.2 Tmely	25
3.5.3 Plniče pórů	25
3.5.4 Mořidla.....	25
3.5.5 Bělící prostředky	25
4 Metodika a výsledky.....	26
4.1 Návrh výrobku	26
4.1.1 Technická dokumentace	27
4.1.2 Výkresová dokumentace	28
4.2 Strojní vybavení.....	29
4.3 Prováděné technologické operace	34
4.4 Výroba modelu	37
5 Diskuse.....	39
5.1 Přínos pro vědu a praxi	39
6 Závěr.....	41

8 Zdroje	42
Přílohy	45

Seznam obrázků

Obr. 1 Spoj na kolíky.....	21
Obr. 2 Excentrické spojovací kování.....	22
Obr. 3 Typy kolíků.....	22
Obr. 4 Typy vrutů	23
Obr. 5 Typy šroubů.....	24
Obr. 6 Vizualizace výrobku	28
Obr. 7 Formátovací pila ROJEK PF300L	29
Obr. 8 Pětiosé CNC, HOUFEK, TITAN H30	30
Obr. 9 Olepovačka hran, ROJEK, LANGE B 75 KF	31
Obr. 10 Hranová bruska, HOUFEK, HB 100.....	32
Obr. 11 Korpusový lis, FEICHTNER, RPZ 3000 VARIO	33
Obr. 12 Model – základní.....	38
Obr. 13 Model – obrácený.....	38
Obr. 14 Model – rozložený.....	38

1 Úvod

Hlavním důvodem návrhu tohoto nábytku byla kombinace absence nábytku ve spojení s nedostatkem prostoru v pokoji, kde se pravidelně scházeli lidé. Pokoj zároveň sloužil jako ložnice a pracovna. Jednalo se o studentský pokoj, kde byl potřeba nábytek pro společenskou zábavu, ale zároveň nezabíral místo uprostřed pokoje a měl i jiná využití. V dnešní době, kdy studenti tráví stále více času prací a studiem z pohodlí svého domova, se stává studentský pokoj nejen místem odpočinku, ale také pracovním prostorem a místem sociální interakce. S tímto vývojem se zvyšuje potřeba multifunkčního nábytku, který by splňoval různorodé potřeby a usnadňoval denní rutinu moderního studenta. Víceúčelový nábytek do studentského pokoje není pouze estetickým prvkem, ale také klíčovým prvkem prostorového plánování a efektivního využití omezeného prostoru. Tento nábytek musí být flexibilní, praktický a zároveň funkční, aby studentům umožnil efektivní organizaci jejich života a práce. V reakci na tyto potřeby se designéři a výrobci nábytku soustředí na vytváření kusů, které slouží více funkcím současně – jako jsou postele s úložným prostorem, skládací stoly nebo modulární regálové systémy, které se dají snadno přizpůsobit změnám v používání prostoru. Kromě toho je kladen důraz na ergonomii a pohodlí, což je zásadní pro podporu zdravého životního stylu a prevenci zdravotních problémů spojených s dlouhodobým sezením. Taktéž se rozvíjí trend integrace technologií do nábytku, jako jsou vestavěné nabíjecí stanice, které pomáhají udržet prostor organizovaný a bez nepořádku z kabelů. Vzhledem k růstu online sociální interakce a potřeby soukromí pro videohovory či studium se také zvyšuje důraz na akustické řešení v designu studentských pokojů. Výsledkem je, že dnešní studentský pokoj se stává multifunkčním prostředím, které podporuje nejen studium a odpočinek, ale také tvořivost a sociální život moderního studenta. Dalším důležitým aspektem v designu studentského pokoje je jeho adaptabilita a schopnost proměnit se podle aktuálních potřeb studenta. To zahrnuje možnost snadného přeskupení nábytku pro různé účely, ať už je to studium, relaxace nebo setkání s přáteli. Tento přístup podporuje nejen efektivní využití prostoru, ale i duševní pohodu, neboť umožňuje studentům měnit své prostředí podle aktuálního rozpoložení nebo úkolu.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je návrh víceúčelového nábytku do studentského pokoje. Cílem literární rešerše je získat potřebné znalosti a informace o materiálech a konstrukcích, zjistit všechny podstatné náležitosti nábytku, pro výše zmíněný návrh. Součástí práce je i výkresová dokumentace v CAD aplikaci.

3 Literární rešerše

Tato část práce se zabývala základními materiály používanými v nábytkářské výrobě, těch, které bude potřeba zmínit pro účely výroby výše uvedeného výrobku.

3.1 Dřevo

Dřevo je anizotropní materiál, má tedy rozlišné vlastnosti v různých směrech. Tento materiál je nehomogenní, pórovitý a hygroskopický. Při změně vlhkosti dochází ke změně rozměrů, což nazýváme bobtnání a sesychání (Kvietková, 2015).

Dřevo se řadí jako nejpoužívanější materiál při výrobě nábytku a interiéru. Hlavní důvod je vzhled dřeva, jeho kresba, barva a vůně. Pro užití v nábytkářském průmyslu má plně dostatečné vlastnosti. Jednou ze zásadních vlastností je hustota dřeva, neboli tvrdost – má vliv na kvalitu opracování dřeva. Tedy nejdůležitější vlastností je vlhkost dřeva pro jeho zpracování. Dřevo, používané v nábytkářské výrobě, by mělo mít vlhkost v rozmezí mezi 8–10 % (Svoboda a kol.2012). Dřevo je tradičním materiálem, který je využíván po celá staletí a stále si udržuje svou popularitu díky svému přirozenému vzhledu, odolnosti a možnostem zpracování. Dřevo a materiály na bázi dřeva hrají klíčovou roli v mnoha odvětvích, od stavebnictví a nábytku po umělecká řemesla a výrobu hudebních nástrojů. Jejich všestrannost, estetické kvality a ekologické vlastnosti je činí oblíbenou volbou pro mnoho projektů. Materiály na bázi dřeva, jako je dřevotříska, dřevovláknitá deska (MDF) nebo dřevovláknitá deska s vysokou hustotou (HDF), nabízejí širokou škálu využití od konstrukčních a dekoračních materiálů až po podlahové krytiny a nábytkové povrchy. Tyto materiály mají vynikající pevnostní vlastnosti a jsou ideální pro výrobu komplexních a detailních designů.

3.2 Materiály na bázi dřeva

Materiály na bázi dřeva jsou široce využívány ve stavebnictví, nábytkářství, řemeslných pracích a mnoha dalších oblastech. Tyto materiály mají mnoho výhod, jako je přirozená krása, pevnost, snadná zpracovatelnost a ekologická udržitelnost. Vznikají dělením dřevního materiálu na jednotlivé částice. Třísky, štěrky dřevní vlákna, opět se k sobě spojují za pomoci lepidla, tlaku a jejich kombinací. Tak vznikají deskové materiály na bázi dřeva (NIS WEB 2013).

3.2.1 Aglomerované materiály

Jsou řazeny do velkoplošných materiálů, jsou to desky vyrobené z dřevních částic či lignocelulózových materiálů. Částice pro výrobu aglomerovaných materiálů mohou mít podobu

třísek, pilin, vláken, štěpek, nebo dřevní moučky. Tyto částice jsou zpravidla spojeny pomocí kombinace lepidel, tlaku, tepla, vlhkosti, popřípadě za pomoci jejich vlastní lepivosti (Svoboda a kol., 2012).

3.2.2 Dřevotřískové desky

Jedná se o deskový materiál vyráběný z dřevěných částic, jako jsou například dřevní třísky, hobliny, a piliny, které jsou spojeny pomocí organických pojiv za působení tepla a tlaku. (Böhm a kol., 2012) Dále je rozdělujeme podle způsobu výroby, a to na desky plošně lisované, výtlačně lisované nebo na tvarové výlisky (Nutsch a kol., 2006).

Dřevotřískové desky se vyrábí z různých forem takzvaného zbytkového materiálu, z materiálů, které v se již většinou nedají jinak efektivně použít. Jako jsou například pilařské odřezky, třísky z obrábění dřeva, průmyslové dřevo, tyčoviny nebo hnědé štěrky. Nebo lze přeměnit použité dřevo, jako například starý nábytek, části konstrukcí a další již nepotřebné materiály. Vstupní surovina se ve většině případů nechává sušit v přirozených venkovních podmínkách. Poté se přesouvá k výrobě třísek, podle vstupní suroviny buď jednostupňové, kde se vyrábí rovnou třísky. Nebo výrobě dvoustupňové, kde je první v pořadí výroba štěpek, ze kterých se následně vyrábí třísky. Některé firmy si nechávají dovážet piliny, protože se jich vyrábí velké množství a jsou levné. Jsou ale drobných rozměrů a způsobují tím menší soudržnost třísek v desce. Materiál v podobě třísek a pilin má v této části procesu nadměrnou vlhkost, takže se musí vysušit na vlhkost 3 %. To se provádí ve velkokapacitních bubnových sušárnách, kde proces trvá jen několik sekund. Po vysušení na požadovanou vlhkost se třísky přesouvají do vibračních síťových třídičů, kde se oddělují velmi jemné a hrubé frakce třísek a poté jsou uskladněny do zásobníků. Z nich jsou přesouvány do nanášecích lepidla, kde se spojují s lepidlem a dalšími přísadami jako biocidními prostředky a retardéry hoření nebo hydrofobizační látky, zde je nejpoužívanější parafin (Křupalová, 2008). Tato směs se vrství na dopravní pás, kde tvoří takzvaný nekonečný koberec, minimálně o třech vrstvách. Od vrstvy nejjemnějších povrchových třísek po středové hrubé třísky. Tento vrstvený koberec se předlisovává, od samotného lisování se liší tím, že tento proces probíhá za studena. Poté se již lisuje ve vyhřívaných kontinuálních, víceetážových, popřípadě výtlačných lisech. Podle použitého lepidla se zde odvíjí přesný čas předlisování. Dokončené desky se dále chladí, to znamená nechají se přirozeně zchladnout na okolní teplotu. Popřípadě se upravují od případných vad. Nekonečný koberec se formátuje většinou pomocí kotoučových formátovacích pil na přesné rozměry a brousí se na jednotnou tloušťku. Takto surová deska se může nadále upravovat, ihned v návaznosti na výrobu samotné desky nebo podle preferencí konečného

zpracovatele. Upravovat se dají například dýhami, laminem nebo plastovou folií. Díky této výrobě dokážeme zpracovat všechny materiál bez zbytku (Böhm a kol., 2012).

3.2.2.1 Plošně lisované dřevotřískové desky

Plošně lisované dřevotřískové desky mají orientaci třísek stejnou s rovinou desky. Takže je možné mít v průřezu desky rozdílnou strukturu vrstev. Na základě této vrstvené struktury se klasifikují do skupin jednovrstvých, třívrstvých a vícevrstvých desek. Zvláště v nábytkářství a při výrobě konstrukčních interiérových prvků je dáována přednost třívrstvým a vícevrstvým variantám desek. Díky vstupnímu materiálu a postupu výroby mají téměř stejnou pevnost v ohybu ve všech směrech. To umožňuje jejich dýhování, laminování, lakování a celkově jejich povrchovou úpravu v libovolných směrech. Dále se vyznačují dobrou odolností, minimální roztažností a vysokou stabilitou tvaru a rozměrů. To je činí vhodnými pro velké dílce konstrukcí (Nutsch, 2003).

3.2.2.2 Výtlačně lisované dřevotřískové desky

U dřevotřískových desek lisovaných výtlačně je orientace třísek provedena kolmo na rovinu desky. Rozlišují se mezi plnými výtlačně lisovanými deskami a výtlačně lisovanými deskami lehčenými, ty v sobě mají kruhovitě dutiny. Oproti plošně lisovaným deskám mají nízkou pevnost v ohybu, což vyžaduje jejich opláštění pomocí silných dýh, dřevovláknitých nebo plastových desek. Po opláštění desky získávají výrazně lepší tvarovou a rozměrovou stálost. Lehčené výtlačně lisované dřevotřískové desky jsou používány jako vnitřní výplně dveří, zatímco opláštěné výtlačně lisované dřevotřískové desky se uplatňují při výrobě vnitřních obkladů a stěn (Nutch a kol 2006).

3.2.3 Překližované materiály

Překližované desky jsou deskový materiál ze vzájemně slepených vrstev dýh. Směr vláken sousedících vrstev je na sebe navzájem kolmý. Vyrábí se z minimálního počtu třech dýh (Janák, Král, 2003).

3.2.4 Překližované desky

Díky jednotlivým, na sebe kolmým, vrstvám se eliminuje anizotropie dřeva a docílí se tím stejných vlastností ve všech směrech. Překližky mají jednotlivé vrstvy symetrické ke středu desky. Skládají se tudíž z lichého počtu dýh, minimálně ze 3, poté například 5, 7, 9 a více. Podle použití lze rozeznávat překližky:

- truhlářské

- stavební
- tvarové
- obalové
- letecké (Nutsch a kol., 2006).

Kromě odstranění anizotropie má další velké výhody jako jsou dobrá pevnost překližek i při menší tloušťce, vlastnost téměř neměnit rozměry při působení vlhkosti na rozdíl od masivního dřeva. Samozřejmě její povrch lze dále upravovat, nátěry, nalisováním folií například folií voděodolnou. Poté je překližka použitelná nejen v interiéru, ale také v exteriéru. Do vnitřních prostorů z nich lze vyrobit sedáky židlí, záda skříní a dna zásuvek. Ve venkovním prostředí pak často obaly a užití ve stavebnictví (Král, 2011).

Skládování suroviny obvykle probíhá na asfaltových plochách upravených pro odvodnění, kde je během teplých měsíců zajištěn postřik. Kulatina se pak pomocí mobilních nebo stacionárních řetězových pil zkracuje na menší segmenty. Aby se snížil odpor při řezání a zlepšila kvalita dýhy, jsou tyto segmenty plastifikovány pomocí páry nebo horké vody. Následně je kůra odstraněna a povrch segmentů je dočištěn. Z těchto připravených kusů se poté loupou pásy dýhy, které jsou následně sušeny a aplikuje se na ně lepidlo pomocí nanášecího. Dýhy jsou skládány do souborů a lisovány ve vyhřívaných lisech, což urychluje vytvrzení lepidla. Finální překližky jsou poté ořezávány na přesný formát, opravovány a broušeny pro dokonalý vzhled. Tento proces zahrnuje i výrobu tvarových překližek s použitím speciálních vyhřívaných forem. Celý proces ovšem záleží na kvalitě a způsobu výroby počátečního materiálu, dýhy samotné. Ta určuje, pro co a za jakých podmínek se bude z nich vyrobený materiál používat (Böhm a kol., 2012).

Hlavní surovinou pro výrobu překližovaných desek je dýha, tu lze definovat jako tenký list dřeva o tloušťce od 0,2 mm do 7 mm (Svoboda a kol., 2012).

Jedno z mnoha dělení dýh rozeznáváme podle způsobu použití:

- konstrukční
- okrasné

Podle způsobu výroby:

- loupané (centricky/excentricky)
- krájené
- řezané (NIS WEB 2013).

Díky moderním technologiím při výrobě dýhy loupáním či krájením nemusí docházet k žádným ztrátám. Toto ovšem neplatí u výroby řezáním, z kterého vznikají dýhy větších tloušťek (2-7 mm). Tento způsob již není moc používán.

Dýhy loupané neboli konstrukční se pohybují v rozměrech tloušťky od 1 do 3 mm. Vyrábějí se centricky, kdy je odkorněná kulatina upnuta z obou stran na jejím středu. Kulatina se otáčí kolem své osy a nůž na vozíku se přibližuje a postupně loupe nekonečný dýhový pás. U excentrického loupání je rozdíl v místě upnutí kulatiny. Jak již vyplývá z názvu, kulatina není připevněna na středu svého průměru, ale je vyosena za účelem získání jiné kresby dýhy. Tudíž nevzniká jeden pás, ale jednotlivé listy dýh.

V případě dýh krájených (okrasných), které se pohybují v tloušťkách do 1 mm se výroba liší. Prvním rozdílem je to, že se kulatina po odkornění rozřezává na kmenové pásové pile, kdy vznikají půlky, čtvrtky nebo jiné potřebné tvary k výrobě kresby dýh. Samotné krájení lze provést ve dvou rovinách, vodorovné a svislé. U svislého krájení se pohybuje výřez a nůž je statický. Naopak u vodorovného je upevněn výřez a pohybuje se nůž s přitlačnou lištou. Pro výrobu je nesmírně důležitá, přitlačuje dýhu k noži a zabraňuje tak vzniku trhlín (Böhm a kol., 2012).

3.2.5 Kompozitní materiály

Desky jsou tvořeny středovou vrstvou a pláštěm na obou stranách. Tato středová vrstva neboli jádro může být lepenková voština nebo pěnová hmota a je obklopena krycími vrstvami, které fungují jako zpevňující výztuha. Tyto vrstvy jsou často vyrobeny z tvrdých dřevovláknitých desek, dřevotřískových desek a dýh. Díky své konstrukci jsou desky lehké, avšak tuhé, vhodné zejména pro dveře nebo nábytkové dílce. Díky silnějším krycím deskám je tak snadnější na ně namontovat kování (Holouš, Máchová, 2013).

3.2.6 Voštinové desky

V základní výrobě představují tyto desky oboustranný deskový plášť nalepený na obvodovém masivním rámu. Opláštění může být provedeno pomocí dřevotřískové, tvrdé dřevovláknité nebo překližované desky (Janák, Král, 2003). Pro vrchní desky se nejčastěji používají tenké vláknité desky s odpovídající povrchovou ochranou. Dutý vnitřek opláštěného rámu je vyplněn papírovou voštinou z důvodů zvětšení pevnosti desky. Pro obvodový rám se používá masivních vlysů nebo hranolků z MDF (Böhm a kol., 2012). Jedná se tedy o lehký konstrukční materiál o větší tloušťce, který nahrazuje těžké masivní materiály. Avšak pro uchycení kování do plochy desky je nutné vložit vlysy při samotné výrobě desky nebo použít speciální kování pro voštinové desky (Holouš, Máchová, 2013). Díky nízké hmotnosti jsou tyto

desky vhodné pro výrobu silnějších a rozměrnějších výrobků, obvykle pro hladká dveřní křídla, nebo je lze využít v nábytkářství, kde se kvůli vzhledu vyžaduje použití desek s větší tloušťkou, avšak s nízkou hmotností (Böhm a kol., 2012).

3.3 Typologie nábytku

Tato část se zabývala rozdělením nábytku, jeho charakteristikou, ergonomickými požadavky nábytku a požadavky na bezpečnost.

Názvosloví nábytku a jeho jednotlivých částí není vždy zcela normalizováno. To samé platí u názvů nábytku. Ale i tak se používají všeobecně známé pojmy. Rozměry jsou stanoveny normami, pokud jsou tedy zrovna k dispozici. Zbylé rozměry zůstanou k volnému provedení na uvážení konstruktéra a určité toleranci při jejich konstrukci (Nutsch, 2012). Vzhledem k tomu, že práce se zabývala výrobkem, který v sobě kombinuje více druhů nábytku a jejich vlastností, bylo potřebné uvést informace k následujícím druhům nábytku.

3.3.1 Úložný nábytek

Úložný nábytek definuje norma ČSN 91 0000 Nábytek-Názvosloví jako „Nábytek určený k uložení věcí a potravin nebo pro jiný účel ukládání.“

Pro představu, do této kategorie se řadí například skříně, šatníky, botníky, truhly nebo významná skupina kuchyňských skříněk. Jedním z požadavků na úložný nábytek je, aby se nenaplněný nábytek nepřevrátil poté, co se otevrou dvířka nebo vysunou zásuvky. Zásuvky by neměly být umístěny příliš vysoko, doporučená výška umístění zásuvky je 120 cm, dále by zásuvka neměla přesáhnout výšku 150 cm (záleží na celkové hloubce a výšce nábytku). Konstrukce zad skříně se nesmí pod zatížením uvolňovat (Brunecký, 2013). Všeobecným technickým požadavkům na úložný nábytek, určující užitné a bezpečnostní vlastnosti výrobku se věnuje ČSN 91 0412 Úložný nábytek – Technické požadavky, 2011

Podle velikosti prostoru pro uskladnění ho lze rozdělit na:

- velký úložný prostor
- malý úložný prostor
- skříň
- skříňku
- kuchyňský úložný nábytek

Pro velký úložný prostor se udává hloubka kolem 600 mm. Sem se řadí například šatní skříně, ty by měly mít dostatečné vnitřní rozměry, jak na normální uložení oblečení, tak na jeho

zavěšení. Požaduje se snadná dostupnost k uloženým věcem. Stejně jako ochrana uložených věcí před prachem.

U malého úložného prostoru by měla být hloubka kolem 400 mm, zde se již dostáváme k větší různorodosti ukládaných věcí. Důraz je zde kladen na možnost uložení věcí s různými rozměry, takže zde není jen jeden typ malého úložného nábytku.

Úložný nábytek jako takový neslouží člověku, ale věcem do něj ukládaných. Jeho rozměrové parametry jsou tedy určovány tvarem a rozměry ukládaných předmětů a prostoru potřebného k jejich manipulaci. Stejně jako dbání na antropometrické parametry se musí z hlediska ergonomie brát v potaz rozměry ukládaných předmětů, jejich dostupnost s ohledem na četnost jejich používání. Nábytek musí být také snadno udržovatelný kvůli udržení hygienických standardů. Ovšem funkci úložného prostoru mohou plnit také jiné druhy nábytku, jsou to pracovní stoly nebo lůžkový nábytek, který má konstrukci k tomu uzpůsobenou (Kanická, Holouš, 2011).

Nábytek se skládá z korpusu a podnože. Korpus je složen z boků, dna, půdy a popřípadě zad a mezistěn. Do korpusu lze vložit police či zásuvky. Korpus může být otevřený nebo uzavřený, často dveřmi nebo samotnými zásuvkami.

Podle toho, jaké má daná část nábytku vlastnosti a způsob sestavení se rozlišuje nábytek z konstrukce deskové masivní (spárovkové), rámové konstrukce, sloupkové konstrukce a deskové konstrukce (Nutsch a kol., 2006).

Pro delší životnost a lepší použitelnost je potřeba použít kvalitní materiály a povrchovou úpravu. Jeden z hlavních požadavků je jednoduchá montáž. U bezpečnosti je nutné dbát na rizika jako jsou ostré hrany a rohy nábytku.

Mezi standardní vybavení úložných prostorů patří police, zásuvky rošty. Nebo další zařízení jako kontejnery, přenosné krabice a plata. V dnešní době skříně zahrnují i vnitřní osvětlení (Kanická, Holouš, 2011).

3.3.2 Sedací nábytek

Sedací nábytek slouží k tomu, aby jeho uživatel měl takové sezení, které splňuje potřeby k vykonávání určitých činností. Například studium, práce nebo odpočinek. Zachovává fyziologické potřeby, jako je dýchání a zažívání. Sedacím nábytkem a jeho rozměry se zabývá norma ČSN 91 0000. Sezení je velmi náročné na páteř člověka, z toho důvodu je věnována extrémní pozornost při navrhování a konstrukci sedacího nábytku. Mezi důležité části patří hloubka a výška sedací plochy a výška a sklon opěráku. Za účelem vykonávání různých činností jako jsou stravování, práce a zábava, které sedací nábytek poskytuje je nutné, správné a kvalitní

řešení čalounění židle. Ta by měla umožnit příjemné sezení i po delším časovém intervalu bez jakékoliv bolesti. Sedací nábytek by tedy měl usnadnit činnosti vykonávané v sedě. Aby byl nábytek kvalitní a odpovídal ergonomii je nutné se zaměřit na jednotlivé lidi. Vzhledem k tomu, že každý člověk je jiný, je nutné vybírat podle individuálních potřeb jedince. Při podepření svalového aparátu, který působí značný komfort, se po určité době dostaví pocit nekomfortu. Pocit potřeby změnit polohu, kterou takto řešená konstrukce neumožňuje. Jiným způsobem pohodlného sezení je možnost změny polohy, to umožňuje dynamické sezení (Kanická, Holouš, 2011).

Sedací nábytek se může také rozdělit na jednomístný sedací nábytek:

- židle
- křeslo
- opěrka pro polosed
- klekátko

Nebo na vícemístný sedací nábytek:

- pohovka
- lavice
- sedací sestavy (Brunecký, 2013).

Při navrhování sedacího nábytku je nezbytné vycházet z antropologických měření, zejména výšky sezení, a zajištění možnosti umístění nohou pod sedákem pod úhlem 60° pro komfort sezení. Konstrukce by měla zabránit hluku při používání nábytku a vzniku nebezpečných mezer v něm, například mezi sedací plochou a opěrákem. Nábytek musí vyhovovat standardním rozměrům pro manipulaci a umístění v objektu. Nečalouněné části vyžadují dokončovací proces dýhou, laminátem či povrchovou úpravou. Nutnost zajistit stabilitu a pevnost, při usedání, vstávání a jiném každodenním používání. Zajišťuje se standardními spoji, samosvornými a šroubovými spoji. Hrany, které budou v kontaktu s uživatelem nesmí být ostré, aby se předešlo nepříjemnému sezení a úrazům (Brunecký, 2013).

3.3.3 Stolový nábytek

Vytvořen pro různé činnosti, ať už stolovací, pracovní či společenské. Důležitá je velikost plochy k určené aktivitě a výška plochy samotné. Jestli člověk potřebuje u stolu sedět či například stát. Podle činnosti, která se vykonává, můžeme rozdělit stoly na:

- jídelní stoly (pevné, rozkládací)
- pracovní stoly (rozkládací, polohovatelné)
- stoly a stolky společenské (konferenční stolek)

- pulty (řečnický)
- stoly a stolky na další činnosti (servírovací stolek)

Pro zachování zdraví je správná poloha těla při stolování nezbytná, zvláště pro optimální průchod stravy. Při jídle je doporučováno sedět rovně u jídelního stolu, na druhou stranu oproti sezení na nízkém sedadle u společenského stolku, kde dochází ke stlačení žaludku a zhoršení trávicích podmínek. Tato pozice rovněž zvyšuje zátěž na meziobratlové ploténky. Společenské stolky mohou být vybaveny servírovacími a konzolovými stolky. Možné jsou také alternativní polohy inspirované původními modely stolování, včetně klečení, které je běžné v jiných kulturách. Z rozměrů stolu, určených průměrnými antropometrickými údaji a potřebným prostorem pro manipulaci s jídlem, vyplývá nutnost přizpůsobení počtu lidí. Důležité je, aby mezi stolem a sedadlem židle byl dostatečný prostor pro stehna člověka a aby konstrukce stolu umožňovala snadné zasunutí židle. Rozmanitost výběru stolů a židlí odráží kulturu bydlení, přičemž není vyžadována uniformita židlí. Speciální pozornost je věnována umístění sedadel u stolu, což závisí na jeho tvaru. Důležité je také vhodné umístění jídelní zóny v interiéru, zajištění dostatečného prostoru pro pohodlné sezení a vstávání, a zajistit příjemné osvětlení (Kanická, Holouš, 2011).

S rostoucí velikostí stolní desky se zvyšuje i bezpečnost při manipulaci s jídlem a náčiním. Je nutné zajistit, aby konstrukce stolu zařizovala dostatečnou pevnost a povrch stolní desky odolával teplu a ostrým předmětům. Skleněné desky, přestože jsou vizuálně atraktivní, mohou představovat bezpečnostní riziko a jsou méně pohodlné na dotek. Zaoblení hran stolu slouží nejen bezpečnosti, ale i estetice (Kanická, Holouš, 2011).

Obecně jsou u stolového nábytku zásadní rozměry stolové desky, výška stolové desky od podlahy (buď v sedě nebo ve stoje), prostor pro nohy. Podle konstrukce se stoly dělí na:

- stoly s/bez pohyblivých součástí
- stoly celistvé konstrukce
- stoly se samostatnými nohami
- stoly se samostatnými nosnými stěnami
- stoly se stojanovým podstavcem
- prutové konstrukce podnoží
- deskové konstrukce podnože (Brunecký, 2013).

Ať už se jedná o požadavky na konstrukci a vlastnosti jednotlivých druhů nábytku nebo úsporu prostoru, je v tomto ohledu nutné věnovat pozornost komfortu, bezpečnosti, estetice a

efektivnímu využití každého centimetru. Dnešní trendy a moderní technologie nabízí řešení přizpůsobení nábytku této měnící se době a životnímu stylu.

3.3.4 Víceúčelový nábytek

Problém malých prostorů lze vyřešit určitými řešeními, jako je multifunkční nábytek, modulární nábytek a dobře navržený prostor, který zvyšuje efektivitu využití prostoru (Estaji, 2017). Multifunkční nábytek je znám pod několika názvy; nábytek šetřící prostor, transformovatelný nábytek a také víceúčelový nábytek; nábytek, který je navržen tak, aby sloužil k více činnostem a účelům současně. Tento druh nábytku se vyrábí a používá již mnoho let, ale přesto dosud nebyl význam univerzálního nábytku absolutně uznáván (Canepa, 2017). Multifunkční nábytek označuje kusy nábytku, které se přizpůsobují různým účelům použití proměnou prostorových vlastností jejich částí. Většinou úprava vyžaduje značnou zručnost, takové druhy nábytku mohou být poměrně nákladné, protože se přizpůsobují různým použitím najednou. Multifunkční nábytek, jako je skládací, stohovatelný a transformovatelný nábytek, je skvělým řešením pro maximální využití malých prostorů. Na trhu jsou k dispozici různé typy tohoto univerzálního nábytku, například víceúčelový nábytek, který může fungovat jako stůl, židle, police a šatní skříň zároveň (Farjami, 2014). Další řešení malých prostorů spočívá v multifunkčním transformovatelném nábytku, který se hodí do bytů. U takového druhu řešení se vestavby na stěnách skládají z několika různých kusů nábytku. Když otevřete dveře, vytáhnete v noci postel, přes den jednoduše dveře zavřete a zadní část postele funguje jako šatní skříň, stůl atd (Wang, 2013). Domov by měl zajišťovat potřeby obyvatel, aby se cítili pohodlně a příjemně, a nabízet zdravotně nezávadné prostředí. Vzhledem k tomu, že většina bytů v hustě obydlených městech je příliš malá pro umístění veškerého potřebného nábytku, je v tom případě značná potřeba nábytku multifunkčního (Gomes a kol., 2015). Nedílnou součástí toho je samotná konstrukce, která může být rozdílná podle požadavků a potřeb na nábytek.

3.4 Spoje využívané při výrobě nábytku

Při výrobě nábytku se využívá několik různých spojovacích metod, které zajišťují pevnost, stabilitu a estetický vzhled výsledného produktu.

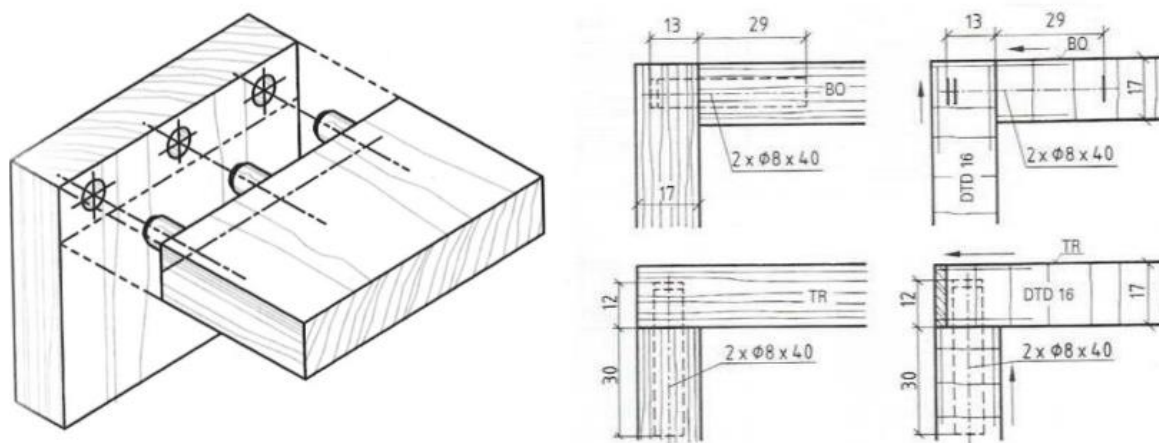
3.4.1 Nedemontovatelné spoje

Jsou spoje, které nelze bez jejich poškození rozebrat a poté opět složit. Ve výrobě nábytku musí být široké plochy v rozích vzájemně spojené. Ať už jsou plochy z masivního materiálu nebo materiálů na bázi dřeva. Rohové spoje jsou rozlišovány podle spojení ploch na ozuby, natupo nebo spojení na pokos (pod úhlem). Druhy rohového spojení závisí na materiálu,

jejich účelu, kvalitě výrobku a způsobu obrábění. Spoje rohové u materiálů masivních a překližovaných mohou být konstruovány za pomoci ozubů. Ty se dělí na ozuby otevřené, polokryté, celokryté a sdružené čepy. Vhodné je také použít svlaky, pera a drážky. Spoje lze zhotovit pomocí polodrážky se zapuštěním materiálu nebo s perem vloženým. Nejpoužívanějším nedemontovatelným spojem je kolíkový spoj (viz Obr. 1), je řešením především u materiálů na bázi dřeva (Nutsch, 2003).

3.4.2 Demontovatelné spoje

Jsou spoje, které lze rozebrat a opětovně složit bez jakéhokoliv poškození spoje nebo nábytku samotného. Toho se využívá u výrobků, které je potřeba transportovat a jejich rozměry to stěží či úplně zabraňují. Řešením je použití spojovacího kování jednodílného či dvoudílného, bez použití lepidla. Nábytek tedy drží pohromadě mechanicky. (Nutsch a kol., 2006). Nejen spoje pomocí excentrů (viz Obr. 2) jsou dnes klíčovým spojem v sériové výrobě nábytku, nabízí snadnou montáž a demontáž, zákazník by měl být schopen složit nábytek sám doma.

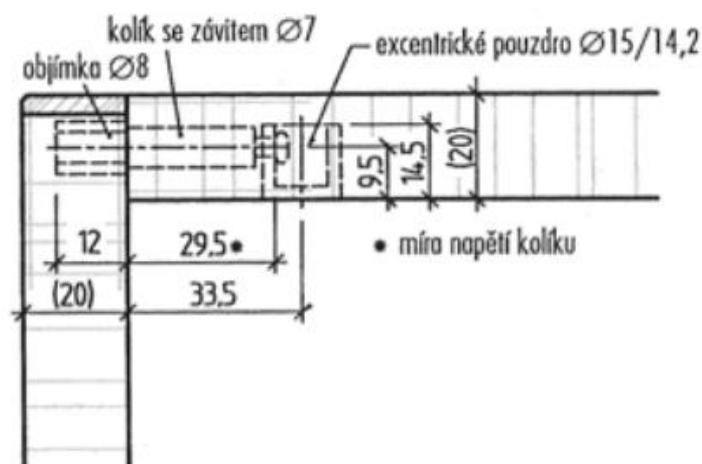


Obr. 1 Spoj na kolíky (Nutsch, 2003)

Řadíme je na:

- excentrické spojky
- šrouby
- spojovací šrouby s válečkovou maticí
- Konfirmáty

- spojovací úhelníky



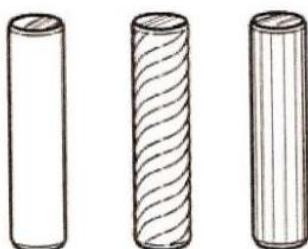
Obr. 2 Excentrické spojovací kování (Nutsch, 2012)

Výše vyjmenované a popsané spoje se skládají z jednotlivých spojovacích prvků, ať už dřevěných či jiných materiálů a jsou důležitou součástí ve výrobě spojů nejen v nábytkářství.

3.4.3 Spojovací materiály

Tahle kapitola zahrnuje a přibližuje nejvíc používané spojovací prvky v nábytkářství.

V nábytkářství se setkáváme s použitím **dřevěných kolíků**, které jsou vyráběné především z tvrdých roztroušeně pórovitých dřevin. Tyto kolíky jsou dostupné jak v hladkém, tak v rýhovaném provedení (viz Obr. 3), kde rýhovaný typ lépe podporuje rovnoměrné rozmístění lepidla. Velikost kolíku se volí dle tloušťky materiálu – pro materiály tenčí než 16 mm jsou preferovány kolíky o průměru 6 mm, zatímco pro materiály nad 19 mm se doporučuje použít kolíky o průměru 10 mm. Délka kolíku by měla být minimálně třikrát větší než jeho průměr, aby byla zajištěna optimální pevnost spoje (Holouš, Máchová, 2007).



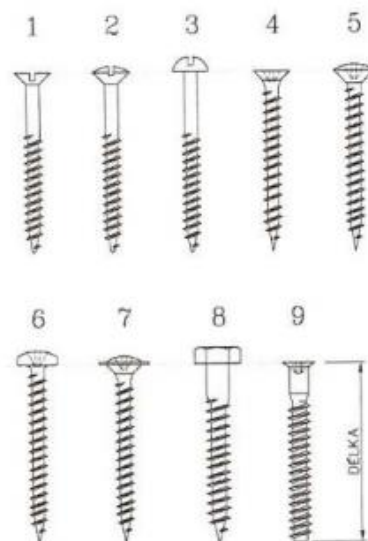
Obr. 3 Typy kolíků (Holouš, Máchová, 2007)

Lamely jsou moderní spojovací prvek, vyrábějí se z masivního listnatého dřeva, které je zpracováno lisováním na tloušťku 4 mm s drážkovaným povrchem. Používají se pro

spojování dílů z masivního dřeva a aglomerovaných desek, což umožňuje pevné spoje v nábytkářském průmyslu.

Vruty (viz Obr. 4) jsou klíčové pro upevňování nábytkového kování a jako nezávislé konstrukční spoje. Nejčastěji se setkáme s vruty se zápusťnou a talířovou hlavou. Pro konstrukční spoje se obvykle využívají vruty o průměru 5 mm, zatímco specifické rozměry pro kování závisí na jednotlivém kování.

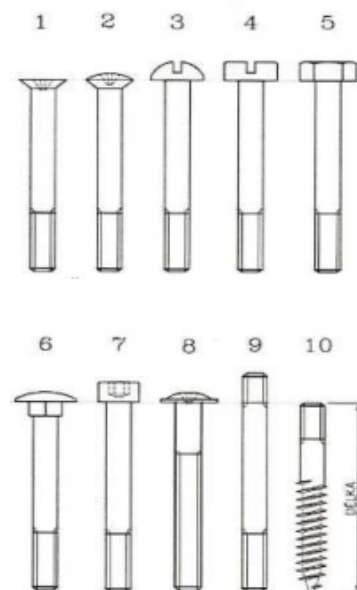
1. Vrut s plochou hlavou zápusťnou do dřeva ČSN 02 1814
2. Vrut s hlavou čokkovitou do dřeva ČSN 02 1815
3. Vrut s půlkulovou hlavou do dřeva ČSN 02 1812
4. Vrut s plochou hlavou zápusťnou do dřevotřísky
5. Vrut s hlavou čokkovitou do dřevotřísky
6. Vrut s hlavou půlkulovou do dřevotřísky
7. Vrut s hlavou talířovou do dřevotřísky
8. Vrut s hlavou šestihranou
9. Konfirmat



Obr. 4 Typy vrutů (Holouš, Máchová, 2007)

Šrouby (viz Obr. 5) slouží nejen pro spojování různých materiálů, ale i k připevňování kování. Pro konstrukční spoje se obvykle upřednostňují šrouby o velikosti M8. Je důležité, aby byl šroub zcela skryt nebo pokud je viditelný, aby prošel povrchovou úpravou, často pozinkováním, pro estetický vzhled a ochranu (Holouš, Máchová, 2007).

1. Šroub s plochou hlavou zápustnou
2. Šroub s hlavou čočkovou
3. Šroub s hlavou půlkulatou
4. Šroub s hlavou válcovou
5. Šroub s šestihrannou hlavou
6. Šroub s plochou kulovou hlavou a čtyřhranem
7. Šroub s válcovou hlavou a vnitřním šestihranem
8. Šroub se širokou plochou hlavou a límcem
9. Závrtný šroub
10. Kombinovaný šroub, metrický – dřevo



Obr. 5 Typy šroubů (Holouš, Máchová, 2007)

Lepidla jsou to nekovové makromolekulární materiály, které mají dobrou vnitřní soudržnost a jsou schopné spojovat tuhá tělesa díky dobré přilnavosti. Adheze je síla spojující dva materiály na jejich povrchu. Koheze je vnitřní soudržnost molekul lepidla.

Lepidla se dělí například podle použité počáteční suroviny:

- 1) Organická lepidla
 - a) Lepidla z přírodních surovin
 - rostlinná
 - živočišná
 - b) Lepidla syntetická
 - termoplastická
 - reaktoplastická
 - rozpouštědlová
- 2) Anorganická lepidla (Křupalová 2008)

3.5 Zušlechťovací a pomocné materiály

Tato kapitola popisovala materiály, které se běžně používají k zdokonalení, estetickému zlepšení a ochraně nábytku.

3.5.1 Nátěrové hmoty

Jsou všechny hmoty, jejichž hlavní součástí je filmotvorná látka. Tato látka se nanáší v tekutém, pastovitém nebo práškovém stavu a tvoří film. Její hlavní funkce jsou zvýšení hodnoty dokončeného výrobku, zlepšení fyzikálně mechanických vlastností a chemická

odolnost povrchu. Hlavními složkami nátěrových hmot jsou filmotvorné látky, těkavé látky, pigmenty, barviva a plniče (Křupalová, 2008).

3.5.2 Tmely

Jsou vyrovnávací hmoty s vysokým obsahem plniv a pigmentů, které lze použít na vyspravování ploch dílců. Musí mít dostatečnou přilnavost a kompatibilitu s následnou povrchovou úpravou (Tesařová 2014). Tmely se dají rozdělit podle:

- druhu pojiva (klihový, olejový, emulzní)
- způsobu nanášení (navalovací, polévací, stříkací)
- barvy tmelu (transparentní, pigmentové)
- použitých rozpouštědel (organických, anorganických).

3.5.3 Plniče pórů

Zaplňují póry u pórovitých dřevin, používají se pod lakový film u přípravy vysokého lesku. Jsou to buď lakové tmely, složené z pojiva, plnidla a barviva. Nebo rychlobrusitelné základní laky, možné brousit ještě za vlhka, většinou jsou na nitrocelulózové bázi (Křupalová, 2008). Nanáší se většinou navalováním nebo rozmazáváním pomocí textilie.

3.5.4 Mořidla

Jsou barvicí látky vnikající do dřeva, avšak netvoří vrstvu na jeho povrchu. Používají se k zvýraznění textur dřeva různých barevných nedokonalostí a napodobování dražších dřevin. Mořidla upravují barvu dřeva bez zakrytí jeho textury. Avšak při nesprávném použití může způsobovat na povrchu dřeva nedokonalosti. Po nanesení na namořený povrch je nutno aplikovat další nátěr, to z důvodu malého zastoupení filmotvorných látek. Na namořený povrch je nutnost nanést vrstvu laku kvůli ochraně materiálu (Tesařová 2014).

3.5.5 Bělící prostředky

Operace, při které se chemické látky dostávají do kontaktu s povrchem dřeva a působí jeho barevnou změnu, zesvětlení odstínu (Tesařová 2014). Používají se hlavně na světlé dřeviny, tam kde je potřeba sjednocení barvy, odstranění barevných nerovností jako skvrn, které vznikají růstem stromu. Podle způsobu změny barvy se dělí na chemické (peroxid vodíku, kyselina šťavelová a siřičitá), fyzikální (pigmentová bělidla disperzní, lazurovací laky) (Křupalová, 2008).

4 Metodika a výsledky

Práce se věnovala problematice návrhu nábytku vhodného pro studentský pokoj. Takového nábytku, který bude schopen zajistit úsporu prostoru, bude vhodný pro více účelů použití. Zaměřila se na zhotovení výkresové dokumentace, řešení konstrukce a použitý materiál.

4.1 Návrh výrobku

Výrobek byl navržen z dřevotřískové laminované desky, z voštinové desky a několik částí se vyrobilo i z překližované desky (viz. příloha 1, kusovník). Veškeré spoje byly lepeny pomocí PVAc lepidla (viz. příloha 2, technický list). Hlavními materiály tedy byla laminovaná dřevotřísková deska, ta byla zvolena z důvodu jak ekonomické dostupnosti, technologickému postupu výroby, tak pro její základní povrchovou úpravu v podobě polaminování, na což navazuje její jednoduchá údržba. Vzhledem k umístění, které bylo do studentského pokoje, kde se nepředpokládá žádná zvýšená vlhkost, zde nebyl problém. Dalším z materiálů byla voštinová deska, ta již byla předem objednána, konkrétně v provedení se smrkovým obvodovým rámem a pláštěm z tenké MDF desky polaminované v dezénu dubového dřeva. Z březové překližované desky bylo vyrobeno dno zásuvky výrobku a podstava pro čalouněné sedáky, a to z důvodu dostatečné pevnosti v poměru v tloušťce a opět cenové dostupnosti, vzhledem k jejímu použití v konstrukci, kde tvořila neviditelné dílce nebylo ji potřeba nadále nijak povrchově upravovat.

Výrobek měl plnit 3 hlavní funkce, funkci úložného, sedacího a stolového nábytku. V základní formě měl plnit úlohu sedací a úložnou. Kde lze sundat úložné prostory z konstrukce pod ní, pak ji lze otočit a nasadit na úložný prostor, plocha nad mini rázem slouží jako odkládací prostor. Když by se tyto tři prostory/ taburety vytáhly z pod odkládací plochy, vznikl by tak konferenční stůl se třemi sedacími plochami.

Jako spojovací materiály konstrukce byly vybrány kolíky, vzhledem k použití dřevotřískové desky bylo potřeba výrobek zpevnit, to bylo docíleno přesně kolíkovým lepeným spojem. Přesto že se tím omezila možnost rozložení výrobku na jednotlivé dílce, tak nábytek je takového principu a rozměrů, že to není problém. Nábytek má největší rozměr 1345 mm, je vysoký 520 mm a disponuje hloubkou 440 mm. Některé části konstrukce byly ovšem spojeny na rozebíratelné spoje, konkrétně vruty, jsou to čalouněné sedáky s podstavou z překližky nebo připevnění čela k zásuvce. Rozměrové a další podstatné informace jsou, jak již bylo zmíněno v příloze 1, kusovník.

4.1.1 Technická dokumentace

Kapitola přibližuje základní potřebnou dokumentaci pro výrobu nábytku, od vyhotovení výkresové dokumentace po přibližnou kalkulaci ceny.

Jedním ze základních kroků bylo kromě zhotovení výkresové dokumentace výrobku vytvořit jednotlivé výkresy dílců (viz. příloha 3, výkresy dílců). Tvořeny byly v programu AutoCAD, zde se zakreslily všechny jednotlivé úpravy dílců, od vyfrézování otvorů úchytek až po konstrukční spoje na kolíky. Podle výkresů se mohl v programu CAM (program pro obrábění CNC strojů) vytvořit obráběcí program pro CNC stroj. V programu AutoCAD se vytvořili jednotlivé dílce a jejich konstrukční otvory, na ty se poté v CAM programu vytvořili trasy a přiřadily k obráběcí nástroje.

Dalším důležitým prvkem bylo, v případě deskových materiálů, vytvořit předběžný nářezový plán (viz. příloha 4, nářezový plán), kde se z formátů desek vytvořily jednotlivé dílce. Plán byl vyhotoven na online nástroji jménem CutList Optimizer. Kde se podle volně dostupných formátů na trhu snažilo o co nejlepší výtěžnost. Počítala se šířka řezu 3,2 mm a olepováním hran tloušťky 2 mm, tudíž se tomu také uzpůsobily rozměry dílců. Pro dřevotřísku laminovanou s dezénem dubu byl použit základní formát 2750 x 1830 mm, pro modrou laminovanou dřevotřísku pak rozměry 2440 x 1220 mm. Pro překližku se vycházelo z rozměrů desky 1525 x 1525 mm. U dřevotřískové desky s vizuálem dubu se samozřejmě dbalo také na směr kresby. Vzhledem k dostupným formátům základních desek a k tomu, že se výrobek vyráběl pouze jednou, nebyla výtěžnost zdaleka efektivní. Při výrobě více kusů tohoto nábytku by se výtěžnost zlepšila.

Pro správné sestavení výrobku bylo nutné vypracovat montážní návod (viz. příloha 5, montážní návod), kde bylo popsáno a znázorněno, jak by se měl výrobek sestavit. Z jakých částí se skládá, jaké jednotlivé spojovací a pomocné prvky obsahuje a jak by měl finální výrobek vypadat. Návod se vypracovával opět v programu AutoCAD, kde jsou znázorněny dílce a jejich číslování, použité kování a jednotlivé části postupu skládání.

Kalkulace (viz. příloha 6, zjednodušená kalkulace) uvažovala s podmínkou, kde se platí pouze za materiál, který byl reálně použit. Zaměřilo se tedy na složku A, na přímý materiál. Zde se uváděl deskový materiál, ABS hrany a lepidlo. Jediná voštinová deska, která byla již vyrobena externím dodavatelem se zařadila do skupiny B, zboží. Kam dále patřily kolíky, vruty, pojezdy, nosiče polic, miskové závěsy a čalounění. U všech zmíněných se vypočítalo potřebné množství k výrobě, přes koeficient využití jejich předpokládané skutečné množství. Dle

informací na trhu se spočítala cena za m², kus nebo kilogram a vynásobila se skutečným množstvím. Poté se složky materiálu a zboží sečetly, kde přišlo na udávaný index pracnosti (práce, režie a zisk). Z toho vyšla předpokládaná finální cena na 15 891 Kč. Po případě odečtení indexu pracnosti by byla cena pouze za materiál výrobku, tedy 5 297 Kč. Na závěr je nutno dodat, že v podmínkách sériové výroby by vyšla lepší spotřeba použitých materiálů a samozřejmě také cena.

4.1.2 Výkresová dokumentace

Nejdůležitějším krokem pro výrobu bylo zhotovení výkresové dokumentace, kde byly znázorněny finální rozměry nábytku. Výška 520 mm, šířka 1340 mm a hloubka 440 mm. Byly zde znázorněny veškeré spoje a zjednodušení i kování výrobku. (viz. příloha 7, výkresová dokumentace) Ta byla vytvořena v CAD programu. Konkrétně v programu AutoCAD, ten je uzpůsobený hlavně pro práci ve dvou rovinách, tedy ve 2D zobrazení. Lze v něm ovšem objekty i modelovat k zobrazení 3D objektu. V případě této práce bylo možné použít na model výrobu AutoCAD bez větších problémů, vzhledem k mým předchozím zkušenostem v tomto programu.

Z CAD aplikace se poté výrobek ve formě modelu přesunul do programu Lumion. Jednalo se o program speciálně pro vizualizace, převážně architektonických prvků a interiérů samotných. Zde tedy byly modelu přidány textury, již se mohlo ukázat, jak by měl přibližně výrobek vypadat (viz. Obr. 6).



Obr. 6 Vizualizace výrobku

4.2 Strojní vybavení

Tato kapitola se zabývá strojním vybavením potřebným k výrobě víceúčelového nábytku.

Formátovací pila

Typ stroje: PF300L

Výrobce: ROJEK

Číslo dílce: 3–14

Číslo operace: 1 přesné formátování

Formátovací pila je určená pro práci v profesionálních podnicích. Pila je vybavena předřezem, příčným a podélným litinovým pravítkem, mechanikou tuhé konstrukce ze šedé litiny. Je určená k řezání dřeva a materiálů na bázi dřeva.

Základní technická specifikace:

Velikost stolu – 1185 x 500 mm

Rozměry podpěrného rámu – 1240 x 650 mm

Max. kotouč s předřezem – 315 mm

Max. předřezový kotouč – 125 mm

Max. výška řezu – 100 mm

Max. šířka řezu – 1050 mm

Délka řezu pily – 2000 mm

Napětí – 3 x 400 V

Rozměry stroje – 2500 x 1680 mm

Hmotnost – 560 kg

Naklápění pilového kotouče – 0 až 45°



Obr. 7 Formátovací pila ROJEK PF300L (rojekstroje.cz, 2022)

Pětiosé CNC

Typ stroje: TITAN H30

Výrobce: HOUFEK

Číslo dílce: 8, 9, 11, 12

Číslo operace: 2 vyfrézování tvaru

Číslo dílce: 1-12

Číslo operace: 3 výroba konstrukčních spojů

CNC obráběcího centra Titan tvoří robustní konstrukce. Charakteristickým rysem tohoto stroje je portálová (mostová) konstrukce příčnicku, na kterém jsou po obou stranách uchycené hnací servomotory osy X. Obráběcí centrum umožňující obrábění složitých a velmi rozměrných dílců, modelů a forem.

Základní technická specifikace:

Rozměry stroje – 5000 x 4000 x 4200

Rychloposuv os x, y, z – 50 m/min

Rozsah otáčení osy b – $\pm 110^\circ$

Rozsah otáčení osy c – $\pm 400^\circ$

Pracovní prostor – od 3000 x 3000 mm do 10 000 x 3000 mm; Z = 700–1

Provedení stolu – hladký (kartitový, nebo hliníkový); rastrový (kartitový, nebo hliníkový); ocelový stůl s T-drážkou



Obr. 8 Pětiosé CNC, HOUFEK, TITAN H30 (houfek.com, 2019)

Olepovačka hran

Typ stroje: LANGE B 75 KF

Výrobce: ROJEK

Číslo dílce: 4, 5, 8–12, 14

Číslo operace: 4 olepování bočních ploch

Olepovačka hran je určena k olepování všech dostupných typů PVC, ABS, dýhy v rolích nebo fixních délkách, olepovačka je vybavena předfrézovací jednotkou.

Základní technická specifikace:

Předfrézovací jednotka s DIA hlavami H30 – 2 ks

Olepovací agregát

Kapovací agregát – nože pneumatické

Frézovací agregát – 2 x 0,27 kW protiběžný

Volné pole pro cidliny

Rozměry stroje – 2374 x 1250

Tloušťka obrobku- 8–50 mm

Šířka obrobku- min. cca 75 mm

Délka obrobku- min. cca 120 mm

Tloušťka hrany- 0,4 - 2,0 mm

Spojovací jednotka pro odstraňování třísek- 0 - 2,0 mm nepřetržitě

Výška hrany max.= Výška obrobku + 4 mm (2 + 2)



Obr. 9 Olepovačka hran, ROJEK, LANGE B 75 KF (pilart.cz, 2013)

Hranová bruska

Typ stroje: HB 100

Výrobce: HOUFEK

Číslo dílce: 7, 12

Číslo operace: 6 broušení bočních ploch

HB1000 je univerzální hranová bruska s oscilací pásu a výškově přestavitelnou brusnou jednotkou určená pro náročné práce s rozměrnějšími díly. Stroj lze využít například pro broušení dýhovaných hran, broušení hran na hnacím válci nebo pomocí brusných válečků různých průměrů.

Základní technická specifikace:

Rozměry stroje – 2010 x 820 mm

Šířka pracovního stolu – 400 mm

Šířka brusného pásu – 200 mm

Délka brusného pásu – 3 200 mm

Rychlost brusného pásu – 13 m/s

Délka pracovního pásu – 1000 mm

Sklápění pracovního stolu – 0 až 45°

Výkon motoru – 3 kW

Naklápěcí brusná jednotka

Průměr odsávacího otvoru – 2 x 120 mm

Hmotnost – 500 kg



Obr. 10 Hranová bruska, HOUFEK, HB 100 (houfek.com, 2019)

Korpusový lis

Typ stroje: RPZ 3000 VARIO

Výrobce: FEICHTNER

Číslo dílce: 1 až 13

Číslo operace: 9 montáž

Lis má robustní a masivní konstrukci, výškově nastavitelné lisovací jednotky. Nechybí ani plynulý posun lisovacích jednotek. Vedení válců je pomocí stranově posuvnými pružinami. Solidní čerpadlo udržuje stabilní tlak a konstantní tlak se udržuje díky samosdružovací funkci.

Základní technická specifikace:

Celková výška- 2040 mm

Celková šířka- 640 mm

Celková délka- 3000 mm

Maximální výška upnutého obrobku- 1550 mm

Min. vzdálenost lisovací jednotky- 240 mm

Rozteč otvorů v jednotkách – 50 mm

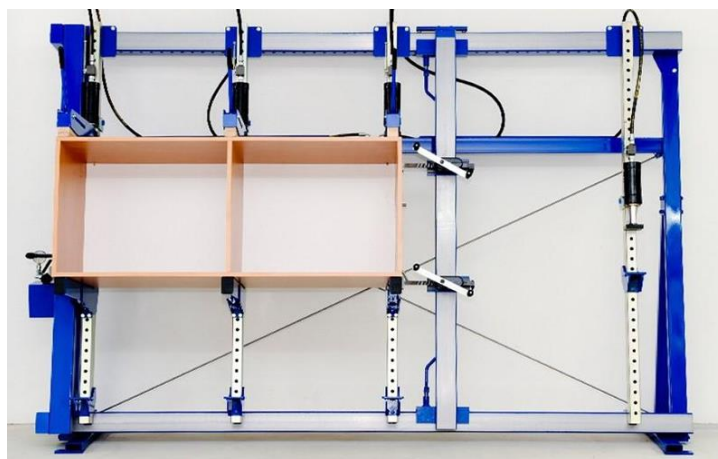
Lisovací síla- 4 x 2500Kg, 6 x 2000Kg

Celková hmotnost – 370Kg

Přepravní rozměry – 3030x450x660 mm

Standardní vybavení stroje:

- tlakové vedení
- 6x tlačný píst



Obr. 11 Korpusový lis, FEICHTNER, RPZ 3000 VARIO (hoechsmann.com, 2023)

4.3 Provádění technologické operace

V této části bylo přiblíženo, jak probíhaly výrobní procesy při výrobě vybraného kusu nábytku, a jeho postup na jednotlivých dílcích (viz. příloha 8, perličkový diagram), kde se znázornily jednotlivé dílce, operace, kterými prošly a jejich pořadí. Záleželo zde na návaznosti jednotlivých operací, jejich provedení, jež zajišťovaly plynulost a efektivitu. Stejně tak jako jejich správnosti v okruhu technologickém. Operace byly prováděny v prostorách subjektu, který nechce být jmenován, ale i tak poskytl vše potřebné k realizaci této práce.

OPERACE č. 1: formátování na čistý rozměr

Formátovací pila ROJEK, PF300L

- Dílce: 3–14

Před zahájením práce byla zkontrolována funkčnost stroje a osazení vhodnými nástroji, zároveň proběhla kontrola správnosti a ostrosti nástrojů. Při manipulaci s dílci se provedla vizuální kontrola kvality dílců. Nastavily se dorazy na bočním vodícím pravítku na jmenovité rozměry. Nastavila se vzdálenost podélného pravítka do pilového kotouče na jmenovité rozměry. Při řezání lamino desek byl použit předřez s důkladně nastaveným kotoučem, pro dílce z překližky se předřez opět vypnul a zasunul. Postupně při formátování se hotové dílce odebíraly a skládaly na paletu. K posouvání dílců do řezu byl používán podávací přípravek. U formátování laminovaných dílců byla uzpůsobená rychlost podávání do řezu, k zaručení vyšší kvality řezu. Dílce byly řezány v podélném směru (přesná délka) a poté v příčném směru (přesná šířka). Dílce byly řezány na přesné rozměry. První na řadu přišly dílce z polaminované dřevotřísky o tloušťce 18 mm. Dílec číslo tři byl naformátován na 98 x 1264 mm, kde první rozměr byl šířka a druhý délka. Takto se pokračovalo s dalšími dílci. Dílec číslo čtyři, obsahoval šest kusů o rozměrech 420 x 420 mm. Poté dílec pět, také o šesti kusech formátovaných na 416 x 416 mm. Tři kusy poté obsahoval dílec šest, s rozměry 384 x 424 mm. Následovaly dílce osm a devět, dohromady o třech kusech o rozměrech 379 x 419 mm. Dílce deset a jedenáct každý po jednom kusu s rozměry 320 x 373 mm. Dvanáctý dílec o dvou kusech měřil 365 x 373 mm. Dílec čtrnáct o dvou kusech měřil 372 x 384 mm. Dílce byly řezány na uvedené rozměry, jelikož se v pozdější operaci musely olepit ABS hranami. Dále byly řezány desky z březové překližky, dílec sedm o třech kusech s rozměry 420 x 420 mm a jeden dílec třináct o rozměrech 358 x 360 mm. Obrobené dílce se uložily na paletu s hotovými dílci, který pokračoval na další operaci.

OPERACE č. 2: vyfrézování tvaru

Pětiosé CNC HOUFEK, TITAN H30

- Dílce: 8–12

Před manipulací s dílci byla provedena vizuální kontrola kvality dílců. Dílce se přichytily na vakuovou upínací desku CNC stroje. Podle dokumentace výkresů dílců byl zhotoven v systému CAM obráběcí program pro vyfrézování úchytek do čel. Do stroje byly postupně upínány a opracovány všechny jednotlivé dílce pomocí stopkové frézy. Což byly dílce osm a devět, kde se vyfrézoval otvor sloužící jako úchytka, v rozměrech šířky a délky 25 x 155 mm. Poté co CNC dokončilo svou úlohu, přesunula se výroba k další operaci na tomto stroji.

OPERACE č. 3: výroba konstrukčních spojů

Pětiosé CNC HOUFEK, TITAN H30

- Dílce: 1–12

Před manipulací s dílci byla provedena vizuální kontrola kvality dílců. Dílce se opět přichytily na vakuovou upínací desku CNC stroje. Podle dokumentace výkresů dílců byl zhotoven v systému CAM obráběcí program pro vyvrtání a vyfrézování konstrukčních otvorů. V tomto případě vrtání pro kolíky velikosti Ø6 x 30 mm, kolíky o velikosti Ø8 x 40 mm, pro nosiče polic na čtyřech kusech dílce čtyři. Frézování stopkovou frézou pro miskové závěsy pro dva kusy dílce čtyři a dva kusy dílce osm. Vyfrézování drážky pomocí stopkové frézy pro zásuvku složenou z dílce jedenáct a dvou kusů dílce dvanáct. Po dokončení obrobění všech dílců je program a vakuová upínací deska vypnuta, ze které putoval obrobený dílec na paletu s hotovými dílci dále.

OPERACE č. 4: olepování bočních ploch

Olepovačka hran ROJEK LANGE B 75 KF

- Dílce: 3–5, 8–12, 14

Před manipulací s dílci byla provedena vizuální kontrola kvality dílců. Dílec se položil na stůl s podávacím pásem. Díky hornímu a bočnímu přitlaku dílec držel v požadované poloze. Dílec se posouval směrem k válečkům, které nanesly polyuretanové lepidlo na jeho hrany. Z otočného stolu se točila ABS páska na hranu dílce, pro dílce tři až pět, deset až dvanáct a čtrnáct to byla páska s dezénem dubového dřeva. Pro dílce osm a devět zase ABS páska pastelově

modré barvy. Přesahující části pásky byly odříznuty kapovacími kotouči. Poté stroj použil frézovací agregát pro opracování hrany dílce. Opracované dílce byly odebrány a uloženy na paletu s hotovými dílci.

OPERACE č. 5: kontrola a oprava vad

- Dílce: 1–14

Tato operace byla prováděna manuálně. V tomto případě se jednalo o DTD-L a PDP. U laminovaných desek se oprava odštípnutí části lamina prováděla tavným voskem. Použití vosku spočívalo v jeho roztavení a poté vyplnění poškozené plochy. U překližovaných desek se vady opravovaly tmelem. U obou operací platilo to, že se opravené dílce nechaly vytvrdit na k tomu určené ploše. Opravený dílec byl odebírán a uložil se na paletu s hotovými dílci, která dále pokračovala do výroby.

OPERACE č. 6: broušení bočních ploch

Hranová bruska HOUFEK HB 100

- Dílce: 7,13

Před zahájením práce byla zkontrolována funkčnost stroje. Zde se kontrolovala správnost brusného pásu, také jeho kolmost k pracovnímu stolu. Dílec se do broušení posouval ručně, vždy se posouval proti směru jízdy pásu. To byla PDP deska, konkrétně tři kusy dílce sedm a jeden dílec číslo třináct. Po obroušení byly dílce očištěny. Ty se následně odebraly a uložily na paletu s hotovými dílci.

OPERACE č. 7: výroba čalounění

- Dílce: 7

Tato operace byla prováděna manuálně. Na dílec sedm, vyroben z PDP desky se položila PUR pěna, přes ní se přetáhla netkaná textilie pastelově tmavé modré bary. Látka měla již započítaný přesah přes dílec s pěnou, aby bylo možné na spodní straně látku úhledně přeložit a sponkovací pistolí připevnit ze spodu dílce.

OPERACE č. 8: suchá montáž

- Dílce: 1–14

Operace se opět prováděla manuálně. Zde se dílce pouze na sucho skládaly dohromady, pouze za pomoci truhlářských svěrek a ztužidel. U dílců s kováním (čtyři, osm, devět a deset až dvanáct) došlo ke kontrole správnosti jeho umístění, bylo použito ručních nástrojů, a to ruční vrtačky. Smontování proběhlo tak, aby nebyly poškozeny části výrobku. Tzn. při použití ztužidel a svěrek se používalo odpadových kusů materiálu k zabránění otlacení finálního výrobku. Po ujištění, že je vše správně vyrobeno, se přešlo ke konečné montáži.

OPERACE č. 9: montáž

Korpusový Lis FEICHTNER RPZ 3000 VARIO

- Dílce: 1–14

Část této operace se prováděla v korpusovém lisu a druhá manuálně. Pro všechny lepené spoje se využívalo PVAc lepidla. Na části spojovaného korpusu byl nanesen odpovídající nános lepidla. Vše se upnulo do lisovacích jednotek. Hydraulické písty se manuálně stáhly, tak aby nedošlo k poškození výrobku, ale aby se vytvořil dostatečně pevný spoj. Části se nechaly přibližně pět hodin vytvrdit. Po vytvrzení přišla na řadu část připevnění pohyblivých částí výrobku. Kde se pomocí ruční vrtačky a odpovídajícím bitům připevnilo kování a jednotlivé dílce dohromady (dílece osm devět ke korpusu a zásuvka složena z dílců deset až třináct). Také bylo nutno přivrtat očalouněné dílce sedm na vršek korpusu, zde byla opět použita ruční vrtačka. Po zkompletování výrobku byla provedena poslední vizuální kontrola funkčnosti. Když byl výrobek již hotový, následovala by operace balení, kde byl výrobek řádně zabalen k přepravě a k operacím sklad a expedice.

4.4 Výroba modelu

Model v měřítku 1:10 (viz Obr. 12) se prováděl na kombinaci již výše zmíněných strojích, přibyla zde širokopásová bruska (HOUFEEK, DUPLEX 1350), tloušťkovací frézka (HOUFEEK, ALIGATOR A 800) a CNC CO2 laser (VIRNER, WATTSAN 1290 LT).

Model byl z části vyroben z překližky tlusté pouze 3 mm, bylo možné využít laser. Použil se hlavně kvůli čelům výrobku, kde byla v reálném výrobku vyfrézována úchytky. Čela a záda se poté na hranách pouze lehce ručně obrousily a natřely na modro. Zbytek se vyráběl z masivního dřeva, kvůli znázornění kontrastu mezi texturou dezénu dřeva a modré barvy. Vyráběly se tedy tři korpusy a stoleček s jedním lubem. Z odřezkových částí, nalezených v dílně se na tloušťkovací frézce ještě nenařezané části protáhly. Jediným problémem bylo, že tloušťky modelu byly moc malé, tudíž se pod ně do protahovací frézky musela dát i překližovaná deska,

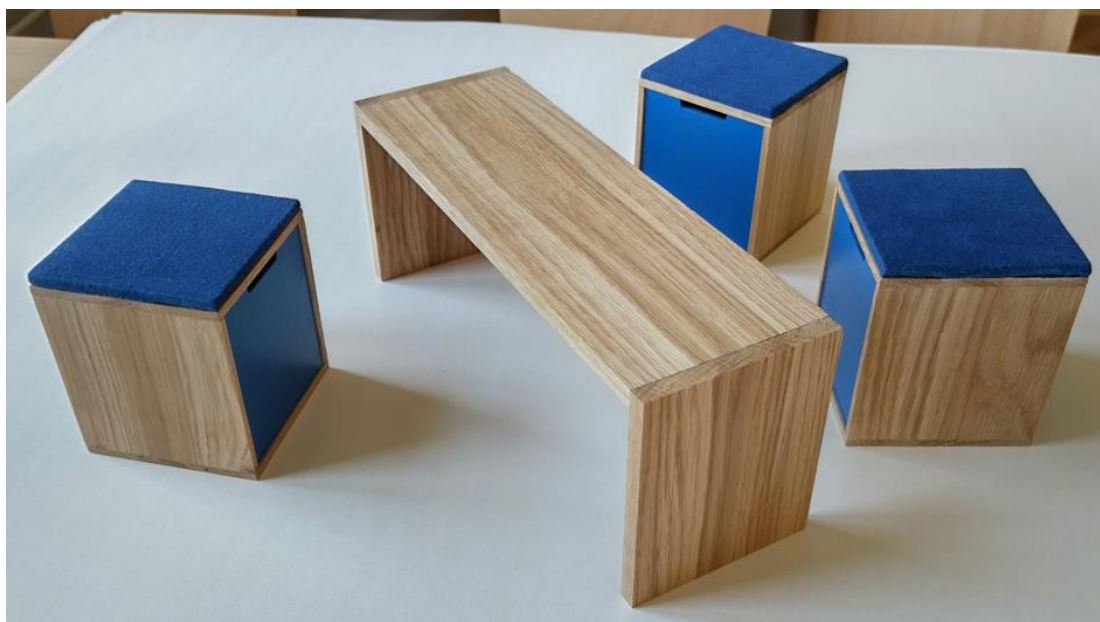
stroj neumožňoval výrobu tak tenkých dílců. Tyto se na formátovací pile rozřezaly na jednotlivé rozměry. Poté se obrousily a slepily se PVAc lepidlem. Když model zaschnul, byla řada znázornit čalounění. K tomu perfektně posloužila tenká gumová podložka, ta se rozřezala pomocí zalamovacího nože. Obalila se modrou textilií a oboje se přilepilo na vrchní stranu korpusu. Tím byl model hotový. Model plnil stejné funkce jako výrobek samotný, spodní část se mohla vyndat zpod taburetů a nasadit na ně (viz. Obr. 13) nebo model rozložit na jednotlivé taburety a stolek (viz. Obr. 14).



Obr. 12 Model – základní



Obr. 13 Model – obrácený



Obr. 14 Model – rozložený

5 Diskuse

Předmětem práce bylo navrhnout víceúčelový nábytek, plnící více funkcí, pro úsporu místa v malé místnosti, jakou je studentský pokoj. Vlastní řešení konstrukce a s tím spojené použité materiály.

Výsledkem práce je nábytek plnící více funkcí, konkrétně úložnou, sedací, odkládací a společenskou, v jeho jednotlivých, rychle přestavitelných formách.

Na trhu existuje spousta nábytku z dřevotřískového materiálu jako byl použit zde, skoro všechny tyto sériové výrobky jsou demontovatelné z velké části, ne-li celé. Návrh v této práci má spoje pevné, nedemontovatelné, protože plní více jiných náročných funkcí. Ovšem není vyloučeno, že by taková varianta nábytku nešla vyrobit. Na to navazuje styl dnešní výroby, například u firmy IKEA, kde se běžný nábytek prodává demontovatelný, v rozložené formě a zákazník ho skládá sám. Poté je tu druhé spektrum, nábytek na míru, kde se nemusí jednat jen o vestavěný nábytek. Zde se dostáváme do společného konceptu, takového navrhování, které je uzpůsobeno specifickým požadavkům. Tento výrobek zapadá z části do obou zcela odlišných částí spektra, minimálně by mohl po případných úpravách.

Když se dostaneme ke konkrétní práci, kterou napsala Holtová (2012), výrobek se ze základní formy mění pouze sundáním dvou postranních částí. Zde se shoduje myšlenka poměrně rychlé změny funkce. Což by měl být podstatný prvek takového nábytku. Na druhou stranu se rozchází s použitím materiálu v článku MDPI, který napsal Cheng a kol. (2021). Zde bylo k výrobě multifunkčního nábytku použito dřevo Nyatoh, kvůli jeho dobré pevnosti. Došlo k začlenění i zcela jiné konstrukce, ale i stylu změny ve formě překládání. Výrobek se mezi jednotlivými tvary měnil za pomoci jednoduchých závěsů a magnetů pro jeho upevnění. Například i výškový rozměr ve funkci stolku byl menší než při porovnání s touto prací. Což dovolovalo sezení u stolku na zemi. Vzhledem k individualitě při zařizování bytových prostor, hlavně těch, které trpí na veliký nedostatek místa, je nutné zhotovit multifunkční formu navrhovaného nábytku, a to s ohledem na vyhovění pro dané prostory.

5.1 Přínos pro vědu a praxi

Pro vědu:

Inovace v návrhu: Vývoj víceúčelového nábytku do studentského pokoje přináší inovace v oblasti designu a ergonomie. Vědecký výzkum zaměřený na vývoj nových konceptů a technologií v nábytkářství přispívá k rozvoji poznání v oblasti interiérového designu a architektury.

Studium potřeb uživatelů: Studium potřeb a preferencí uživatelů studentských pokojů poskytuje důležité poznatky o jejich životním stylu, pracovních návycích a prostorových požadavcích. Tento výzkum může být užitečný pro další vědecké studie v oblasti sociologie, psychologie a urbanismu.

Vývoj nových materiálů a technologií: Vývoj víceúčelového nábytku může vést k testování a aplikaci nových materiálů a technologií v oblasti nábytkářství. Studium jejich vlastností a využití přispívá k rozvoji materiálové vědy a technologie.

Pro praxi:

Zlepšení efektivity prostoru: Víceúčelový nábytek do studentského pokoje může zlepšit prostorovou efektivitu a využití dostupného prostoru. Tímto způsobem přispívá k zlepšení organizace a optimalizace studentského prostředí.

Podpora udržitelného životního stylu: Vývoj nábytku s víceúčelovými funkcemi může podporovat udržitelný životní styl a minimalizovat spotřebu materiálů a prostoru. To je v souladu s trendem k udržitelnosti a odpovědnosti k životnímu prostředí.

Zvyšování komfortu a pohodlí: Víceúčelový nábytek může zvyšovat komfort a pohodlí uživatelů studentských pokojů tím, že nabízí více možností pro relaxaci, práci a úložný prostor. To má pozitivní vliv na jejich životní kvalitu a pohodu.

Lze tedy říci, že vývoj víceúčelového nábytku do studentského pokoje má vědecký i praktický přínos v oblasti designu, technologie a udržitelného bydlení. Zlepšuje efektivitu využití prostoru, zvyšuje komfort uživatelů a podporuje udržitelný životní styl.

6 Závěr

Bakalářská práce se zabývala návrhem víceúčelového nábytku do studentského pokoje, kde student tráví většinu času. Proto zde byl brán ohled na úsporu místa a plnění více funkcí nábytku, které budou k užitku. Do práce spadala část literární rešerše, kde byly získány informace o používaných materiálech a jejich výrobě. Z hlediska definování a používání druhů nábytku, protože nábytek plnil funkce úložného, sedacího a stolového nábytku. Zmínění jejich ergonomie, jejich možné konstrukce a využití. Dále možnosti a hlavní používané spoje ve výrobě nábytku.

V části metodiky byl záměr objasnit konkrétní řešení návrhu. Kde se řešilo použití materiálů, rozměrů, spojení konstrukce a samotné funkce nábytku. Část dokumentační, vše, co se týkalo přípravy před samotnou výrobou nábytku. Ať se jednalo o základní výkresovou dokumentaci s obsahem konstrukčního provedení. Nebo všechny použité materiály v kusovníku. Jednotlivé výkresy dílců, podle kterých byly navázány jednotlivé strojové operace společně podle perličkového diagramu. Vizualizace výrobku a předběžná kalkulace ceny. Nadcházela poté výrobní část, kde byly řešeny jednotlivé operace a stroje, na kterých se operace prováděly. Společně se zmíněním o průběhu výroby modelu.

Jako hlavní materiál výrobku byla zvolena kombinace laminované desky, voštinové desky a překližky. Konstrukce byla provedena nedemontovatelně pomocí kolíkových lepených spojů.

Výsledkem práce byl vlastní návrh a konstrukční řešení nábytku do studentského pokoje, formou výkresové a výrobní dokumentace. Nábytek, který splňuje požadavek na úsporu prostoru a víceúčelovost tím, že plní hned funkce tří druhů nábytku. Do měst, do malých bytů nebo jen do malého pokoje, by mohl být tento výrobek méně nákladově náročnou variantou na zařízení takového prostoru.

8 Zdroje

BÖHM, Martin, Jan REISNER a Jan BOMBA. *Materiály na bázi dřeva*. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2012. ISBN 978-80-213-2251-6.

BRUNECKÝ, Petr. Nábytkářský informační systém „NIS“ část V. Požadavky na nábytek pro práci a stravování. Brno: Ircaes, 2013. ISBN 978-80-87502-08-2.

CANEPA, Simona. Living in a Flexible Space. Online. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2017, roč. 245. ISSN 1757-8981. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/245/5/052006>. [cit. 2024-03-20].

ČSN 91 0001. Dřevěný nábytek. Základní ustanovení. Praha: Český normalizační institut, 2007. Třídící znak: 910001

ČSN 91 0100. Nábytek. Bezpečnostní požadavky. Praha: Český normalizační institut, 2006. Třídící znak: 910100

ČSN 91 0412. Úložný nábytek- Technické požadavky. Praha: Český normalizační institut, 2011. Třídící znak: 910412

ESTAJI, Hassan. A Review of Flexibility and Adaptability in Housing Design. *Journal of Contemporary Architecture "The New ARCH"* [online]. University of Applied Arts Vienna, Austria, 2017 [cit. 2024-03-20]. ISSN 2198-7688. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Hassan-Estaji/publication/319059598_A_Review_of_Flexibility_and_Adaptability_in_Housing_Design/links/598d9f280f7e9b07d22bda07/A-Review-of-Flexibility-and-Adaptability-in-Housing-Design.pdfdoi:10.14621/tna.20170204

FARJAMI, Elnaz. The Role of Contemporary Innovations on Flexible Residential Furniture with Smart and Green Materials. [online]. Gazimağusa, North Cyprus, 2014 [cit. 2024-03]. Dostupné z: <http://i-rep.emu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11129/3232/FarjamiElnaz.pdf?sequence=1>. Master thesis. Eastern Mediterranean University. Vedoucí práce Assoc. Prof. Dr. Özlem Olgaç Türker.

GOMES, Rute. Furniture design for flexible use of dwellings. In the 5th annual European postgraduate symposium of the Faculty of Architecture - University of Lisbon, Lisbon,

Portugal, 2015. ISSN 2183-4644 Dostupné z: <https://1url.cz/@Furnituredesignforflexibleus> [cit. 2024-03-20].

HOLATOVÁ, Alexandra. Multifunkční stůl. Bakalářská. Zlín: Universita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta multimediálních komunikací, ústav prostorového a produktového designu, 2012.

HOLOUŠ, Zdeněk a Eliška MÁCHOVÁ. Konstrukce I: konstrukce nábytku, návody a příklady. Vyd. 1. V Brně: Mendelova univerzita, 2013. ISBN 978-80-7375-844-8.

https://wtp.hoechsmann.com/cz/lexikon/40724/rpz_3000_vario [cit. 2023-01-20]

<https://www.houfek.com/cnc-centrum-titan-2>, [cit. 2023-01-20]

<https://www.houfek.com/hranova-bruska-hb-1000> [cit. 2023-01-20]

<https://www.pilart.cz/produkt/Olepovacka-hran-s-predfrezem-LANGE-85KF-602/> [cit. 2023-01-20]

<https://www.rojekstroje.cz/rojekstroje/eshop/0/0/5/229-Formatovaci-pila-PF-300L-3-2M-INDUSTRY-9>, [cit. 2023-01-20]

CHENG, Hou Yip; NG, Poh Kiat; NATHAN, Robert Jeyakumar; SAPTARI, Adi; NG, Yu Jin et al. The Conceptualisation and Development of a Space-Saving Multipurpose Table for Enhanced Ergonomic Performance. Online. Inventions. 2021, roč. 6, č. 4. ISSN 2411-5134. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/inventions6040067>. [cit. 2024-30-20].

JANÁK, Karel a Pavel KRÁL. Technologie I: pro studijní obor Nábytkářství. Vyd. 1. Praha: Informatorium, 2003. ISBN 80-7333-003-2.

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

KRÁL, Pavel. Dýhy, překližky a lepené materiály. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011. ISBN 978-80-7375-552-2.

KŘUPALOVÁ, Zdeňka. Nauka o materiálech: pro 1. a 2. ročník SOU učebního oboru truhlář. 3., upr. Vyd. Praha: Sobotáles, 2008. ISBN 978-80-86817-25-5.

KVIETKOVÁ, Monika. Obrábění dřeva. Vydání 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2015. ISBN 978-80-213-2604-0.

NIS – Nábytkářský informační systém. NIS – Nábytkářský informační systém [online].

Copyright ©2013 [cit. 12.03.2024]. Dostupné z: <http://www.n-i-s.cz>

NUTSCH, Wolfgang a kol. Příručka pro truhláře. 2., přeprac. vyd. Praha: EuropaSobotáles, 2006. ISBN 80-867-0614-1.

NUTSCH, Wolfgang. Konstrukce nábytku: nábytek a zabudované skříně. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0220-7.

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

SVOBODA, Jaroslav, Petr BRUNECKÝ a Boris HÁLA. Nábytkářský informační systém „NIS“ část IX. Materiály na bázi dřeva a ostatní materiály pro výrobu nábytku. Brno: Ircaes, 2012. ISBN 978-80-87502-12-9.

TESAŘOVÁ, Daniela. *Povrchové úpravy dřeva*. Profi & hobby. Praha: Grada, 2014. ISBN isbn978-80-247-4715-6.

WANG, Shiyao. An analysis of transformable space saving furniture [online]. Vancouver, Canada, 2013 [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/2429/45489>. Bachelor's thesis. University of British Columbia.

Přílohy

Příloha 1–kusovník

Příloha 2–technický list

Příloha 3–výkresy dílců

Příloha 4–nářezový plán

Příloha 5–montážní návod

Příloha 6–zjednodušená kalkulace ceny

Příloha 7–výkresová dokumentace

Příloha 8–perličkový diagram