



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra aplikované fyziky a techniky

Bakalářská práce

Využití, sestavení, provoz a údržba
stavebnice UNIMAT 1
Elementary

Vypracoval: Josef Hlaváč
Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Sosna

České Budějovice 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne dne

Josef Hlaváč

.....

Abstrakt

Cílem bakalářské práce je vytipování vhodného využití stavebnice Unimat 1 Elementary na základní škole. Podrobněji se zaměřuje také na provoz a údržbu stavebnice a má poskytnout užitečné informace pro všechny, kdo se touto stavebnicí zabývají. V práci je popsána konstrukce jednotlivých typů stavebnice, postup montáže a demontáže, doporučení pro bezpečnost a v neposlední řadě údržba stavebnice. Ve druhé části se bude práce věnovat popisu jednotlivých součástí stavebnice a jejich funkcím. Dále se zaměří na praktické aspekty provozu této stavebnice, doporučení pro bezpečnou práci s ní a příklady možného využití v praxi. Tato práce by měla sloužit jako ucelený průvodce pro všechny, kteří se s tímto produktem setkají, a pomoci jim získat ucelený pohled na jeho provoz a údržbu.

Abstract

The aim of the bachelor thesis is to identify the appropriate use of the Unimat 1 Elementary kit in primary school. It also focuses in detail on the operation and maintenance of the kit and is intended to provide useful information for all those involved with the kit. The paper describes the construction of each type of kit, the assembly and disassembly procedure, safety recommendations and last but not least the maintenance of the kit. The second part of the thesis will be devoted to the description of the individual components of the kit and their functions. It will also focus on the practical aspects of the operation of the kit, recommendations for safe work with the kit and examples of its possible use in practice. This work should serve as a comprehensive guide for all those who encounter this product and help them to gain a comprehensive view of its operation and maintenance.

Klíčová slova

Školní dílna, charakteristika dřeva, BOZP, UNIMAT 1 Elementary, obráběcí stroje, obrábění dřeva.

Keywords

School workshop, wood characteristics, health and safety, UNIMAT 1 Elementary, machine tools, wood machining.

Obsah

1	Charakteristika dřeva a jeho vlastností	7
1.1	Stavba dřeva	7
1.2	Fyzikální vlastnosti dřeva.....	9
1.2.1	Následky změny vlhkosti dřeva	10
1.3	Mechanické vlastnosti dřeva	11
2	BOZP ve školní dílně.....	13
2.1	Legislativa BOZP ve školní dílně.....	14
2.2	Řád školní dílny	14
2.3	Práce ve školní dílně.....	16
2.4	Bezpečnost při práci ve školní dílně.....	16
3	Obrábění dřeva	17
3.1	Strojní obrábění	17
3.2	Obrábění třískové.....	18
3.3	Obrábění beztřískové.....	18
4	Obráběcí stroje	18
4.1	Řezání	19
4.2	Vrtání a vykrúžování.....	19
4.3	Dlabání.....	20
4.4	Soustružení	20
4.5	Frézování.....	21
4.6	Broušení.....	21
5	Specifikace stavebnice.....	22
5.1	Popis speciálních součástí.....	23
6	Variace stavebnice	27
6.1	Sestavení motoru.....	27
6.2	Ruční vrtačka	28
6.3	Stolní přímočará pila	29
6.4	Ruční bruska	31
6.5	Soustruh.....	32

7	Provoz stavebnice.....	35
8	Údržba stavebnice	37
9	Možnosti vhodného použití ve výuce technické výchovy	38
9.1	Využití v hodinách technické výchovy.....	39
9.2	Využití v rámci zájmové činnosti	41
9.3	Příležitostné využití.....	42
	Seznam použitých zdrojů a literatury:	43
	Seznam obrázků:.....	45

Úvod

Téma obráběcích stavebnic může zaujmout již v dětství, kdy děti objeví, že je baví a naplňuje i manuální práce, kde je potřeba jemné motoriky. Proto není od věci mít obráběcí stavebnici, na které si mohou vyrábět a opravovat různé hračky a procvičovat jemnou motoriku. Téma Provoz a údržba stavebnice UNIMAT 1 Elementary je zajímavé, jelikož ji lze využít ve výuce technické výchovy na ZŠ, ale na internetu není dohledatelný manuál v češtině, jak se o stavebnici starat a jakých opatření dbát.

Technická výchova je důležitou součástí vzdělávacího procesu, která má za cíl rozvíjet technické myšlení a praktické dovednosti dětí a mládeže. V této souvislosti nabízí stavebnice Unimat 1 Elementary velké množství možností, jak tuto výuku obohatit a zefektivnit.

Stavebnice Unimat 1 Elementary je, nejen mezi dětmi, oblíbeným nástrojem pro obrábění dřevěných materiálů. Tato stavebnice je využívána nejen v domácnostech, zájmových útvarech a soukromých dílnách, ale také na základních školách, kde přispívá k rozvoji motorických dovedností u dětí a mládeže.

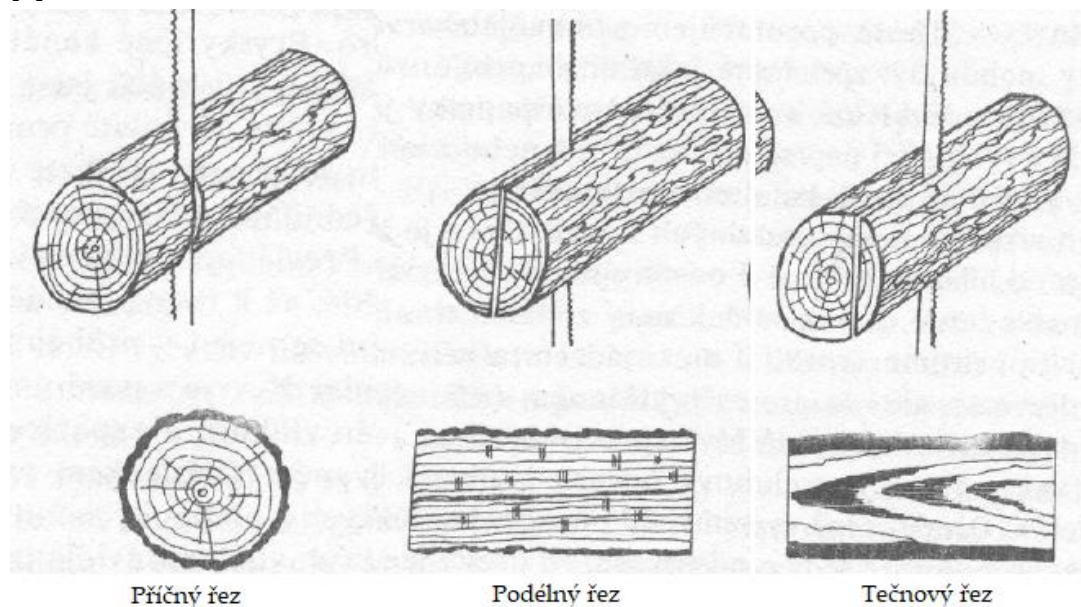
UNIMAT 1 Elementary je stavebnice od rakouské firmy The Cool Tool GmbH, ze které je možné postavit nástroje vhodné pro práci ve školních dílnách a pro získání prvních zkušeností při práci s obráběcími stroji. Výrobce stanovil minimální věk pro používání stavebnice je 8 let. Jelikož jde o 12 V zařízení, je možné jej používat na základních školách. Sada obsahuje díly pro přímočarou pilu, soustruh, ruční a stacionární brusku a ruční vrtačku.

1 Charakteristika dřeva a jeho vlastností

Dřevo je nehomogenní, anizotropní, hygroskopická organická substance, která se skládá z buněk. Lze ho popsat z různých hledisek, avšak tato práce se zaměřuje na jeho strukturu, fyzikální, mechanické a technologické vlastnosti, jakož i na jeho vady. [1]

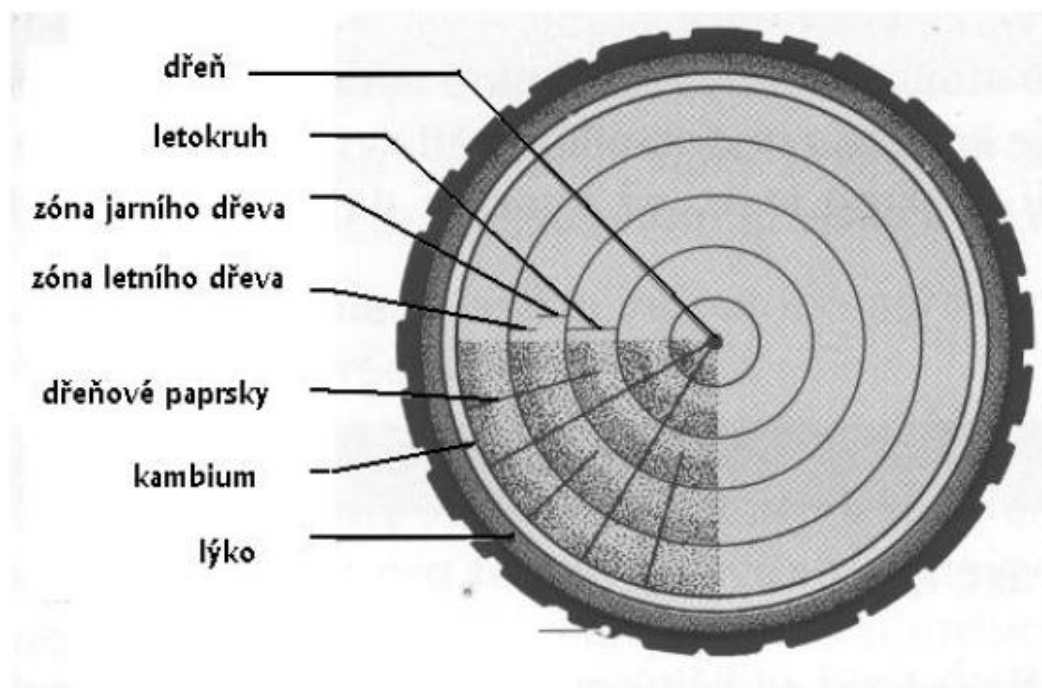
1.1 Stavba dřeva

Dřevo se utváří díky činnosti kambia, což jsou vrstvy živých buněk mezi dřevem a kůrou. Tyto buňky se během růstu dělí a vytvářejí dřevo na vnitřní straně a kůru na vnější straně buňky. Vnitřní buňky se dělí rychleji, což způsobuje větší přírůstek dřeva než kůry. Kambium v našich podmínkách přestane pracovat před zimou a na jaře se opět obnoví, což způsobuje vznik letokruhů. Letokruhy jsou světlejší na jaře a tvrdší a tmavší v létě. Stavba dřeva se zabývá jeho anatomickými, fyzikálními, mechanickými a technologickými vlastnostmi, stejně jako jeho vadami. K posouzení stavby dřeva lze použít makroskopické znaky, které se dají pozorovat pouhým okem nebo lupou, a mikroskopické znaky, které se dají pozorovat pouze pod mikroskopem. Ke zhodnocení stavby dřeva se používají tři základní řezy: příčný, podélný poloměrový a podélný tečnový, které lze vidět na obrázku číslo 1. [1]



Obrázek 1: Tři základní řezy dřevem. [1]

Při pozorování makroskopických znaků dřeva je nejvhodnější použít příčný řez, neboť na něm lze snadno rozeznat dřevň, bělové dřevo (běl), jádrové a zralé dřevo (jádro), letokruhy, suky, dřevňové paprsky, cévy a pryskyřičné kanálky. Na obrázku 2 jsou tyto prvky dobře patrné.



Obrázek 2: Prvky kmene na příčném řezu. [1]

Dřeň se obvykle nenachází přesně v geometrickém středu kmene, ale je posunuta mimo něj kvůli vnějším omezením při růstu. Průměr dřene se pohybuje mezi 2-5 mm a má často kruhový nebo oválný tvar, ale může mít i netradiční tvary. Dřevo se nachází mezi dření a kůrou a u některých dřevin se může lišit barva vnitřní a vnější části. Dřeviny s tmavým jádrem a světlým bělem jsou jádrové, jako jsou například borovice, modřín, jilm nebo dub. Dřeviny, které mají stejnou barvu v celém objemu, se nazývají bělové, jako jsou lípa, habr a javor. Letokruhy jsou tvořeny ročním přírůstkem dřeva, a u jehličnatých stromů jsou rozdíly barev letního a jarního dřeva velmi výrazné. Dřeňové paprsky jsou viditelné na podélném i příčném řezu a jsou to lesklé čáry vedoucí od dřene ke kůře. Cévy jsou pozorovatelné na příčném řezu listnatých dřevin a jsou patrné jako drobné otvory. Dřeviny mohou být kruhovitě pórovité nebo roztroušeně pórovité, podle uspořádání cév v letokruzích. Pyskyřičné kanálky jsou typické pro jehličnaté dřeviny a mohou mít různé směry v kmelech. Důležité je také zdůraznit, že základní částicí dřeva jsou buňky, které nelze spatřit pouhým okem. V dřevě se nachází několik typů buněk s různými tvary a funkcemi, které vytvářejí různá pletiva, jako jsou mechanická, vodivá a zásobní pletiva. Významné jsou poznatky o buněčných stěnách a obsahu vody v čerstvě pokáceném stromě, jejíž množství záleží na vnějším prostředí. [1]

Dřevo lze identifikovat podle mikroskopických i makroskopických znaků na základě zkušenosti. Postupuje se od nejvíce nápadných znaků po ty nejpodrobnější. Zkoumají se tyto prvky:

- barva dřeva,
- rozdíl barev vnější a vnitřní části,
- barevné rozlišení jarního a letního přírůstku,
- přechod jarního přírůstku v letní,
- pryskyřičné kanálky,
- kresba dřeva,
- dřevné paprsky,
- uspořádání pórů,
- vůně u čerstvě poraženého dřeva,
- porovnání tvrdosti a hustoty, přičemž je potřeba mít vzorky stejného objemu a vlhkosti.

Suky jsou pozůstatkem větví, nabývají různých tvarů a barvou se velice liší od okolního dřeva. K jednoznačnému určení postačí poznatky o makroskopické stavbě dřeva. [1]

1.2 Fyzikální vlastnosti dřeva

Fyzikální vlastnosti se liší podle směru vláken, buď rovnoběžně s nimi, nebo kolmo k nim, a také v radiálním a tangenciálním směru. Mezi fyzikální vlastnosti patří vnější vlastnosti, jako jsou barva, lesk, textura a vůně, a vnitřní vlastnosti, jako je hustota a reakce na různé fyzikální jevy. Tyto vlastnosti zahrnují vlhkost, vodivost tepla, zvuku, elektřiny a elektromagnetických vln. [2]

Dřevo je navlhavé, tudíž vyrovnává svou vlhkost s okolním prostředím.

Hustota závisí na vlhkosti. Například čerstvý dub má hustotu až 1300 kg/m^3 , při 15% vlhkosti 690 kg/m^3 a při 0% vlhkosti 650 kg/m^3 . [1]

Vlhkost dřeva je klíčovou charakteristikou, která ovlivňuje jeho použitelnost a měří se jako procentuální množství vody v dřevě. Obsah vody ovlivňuje změny rozměrů a tvaru výrobku a má také vliv na jeho pevnost a další vlastnosti. V dřevě se nachází volná voda v dutinách buněk a vázaná voda v buněčných stěnách. Po kácení stromu se obsah vody snižuje a nejprve se odpařuje volná voda, což nemá výrazný vliv. Poté, co je odpařena veškerá volná voda, je dřevo nasyceno pouze vázanou vodou. Když se voda začne vypařovat, mnoho vlastností dřeva se zásadně mění. Vypařování pokračuje až do stavu, kdy dřevo dosáhne vlhkostní rovnováhy, tento stav je charakteristický tím, že určité teplotě a vlhkosti vzduchu odpovídá určitá hodnota vlhkosti dřeva. [1]

Existují dva způsoby, jak měřit vlhkost dřeva. První z nich je váhová metoda, která zahrnuje použití zkušební vzorku, který se váží s přesností na $0,01\text{g}$ a suší se po dobu osmi hodin. Poté se vzorek znovu zváží a suší se, dokud se změna hmotnosti nezastaví. Když je vzorek zcela suchý, hmotnost vypařené vody se vydělí

hmotností vysušeného vzorku a výsledek se vynásobí 100%. Pro praxi je však vhodnější měření elektrickými přístroji, které je rychlejší, ale méně přesné než váhová metoda. Tyto přístroje využívají závislosti elektrické vodivosti dřeva na jeho vlhkosti. [1]

1.2.1 Následky změny vlhkosti dřeva

Vlastnosti dřeva se mění v závislosti na vlhkosti, od nasycení buněčných stěn do úplného vysušení.

Bobtnání dřeva je způsobeno tím, že vlhkost okolního vzduchu je vyšší než vlhkost dřeva, takže dřevo absorbuje vodu a ukládá ji do buněčných stěn. V důsledku toho se rozměry dřeva zvětšují. Hodnoty lineárního bobtnání jsou téměř stejné jako hodnoty pro lineární sesychání. Tento proces je opačný k sesychání dřeva a podléhá stejným pravidlům. [1]

Sesychání dřeva je proces, při kterém se zmenšuje rozměr a objem dřeva vypařováním vázané vody. Vypařováním volné vody se rozměry a objem nemění. Sesychání je charakterizováno tzv. *lineárním sesycháním*, které se vyznačuje zmenšováním rozměrů ve třech základních směrech, a to v tangenciálním, radiálním a podélném směru, a *objemovým sesycháním*, při němž se zmenšuje objem. Pro praxi i vědecké účely je důležitější *celkové sesychání*, lineární i objemové, které je úměrné změně vlhkosti od meze nasycení buněčných stěn do 0 %. Hodnoty celkového sesychání v základních směrech se velmi liší a různí se i u jednotlivých dřevin. Nejvíce patrné je sesychání ve směru tangenciálním (3–6 %), nejméně pak ve směru podélném, které je téměř zanedbatelné (průměrně 0,3 %). U objemového sesychání se jedná o 1–15 %. Tato čísla se vztahují k nejpoužívanějším produkčním dřevinám. [1]

Borcení je způsobeno tím, že při sušení dřeva vzniká vnitřní napětí, které způsobuje změny tvarů dřeva. Tyto změny jsou způsobeny nerovnoměrným sesycháním dřeva v radiálním a tangenciálním směru a vlivem pomalého průchodu vody dřevem během sušení.

Praskání dřeva je dáno stejnými vnitřními napětími, když dřevo nerovnoměrně vysychá. Povrch dřeva vysychá rychleji než jeho nitro a vznikají tahová napětí na povrchu a tlaková napětí uvnitř. Pokud tahové napětí dosáhne meze pevnosti, dřevo praskne a vznikne výsušná trhлина směřující od povrchu k dřeni. Při vysychání vnitřní části je povrch vystaven tlakovým napětím, které ale nezpůsobují změny rozměrů. Tahové napětí vzniká uvnitř, mohou se tedy vytvářet vnitřní výsušné trhliny, povrchové trhliny se v této fázi částečně uzavírají. [1]

Ustrnutí dřeva nastává, pokud na dřevo při sušení nebo vlhnutí působí síly převyšující mez pružnosti, dřevo nelze pružně ohnout a opět narovnat, jako je tomu u plastů. Jestliže vznikne nerovnoměrným vysycháním ustrnutí v sušeném dřevě, vznikne napětí vyrovnávané trháním a deformací dřeva. [3]

Během rychlého sušení dřeva s vysokou počáteční vlhkostí může nastat kornatění dřeva, což je důsledkem rozdílného ustrnutí jednotlivých vrstev dřeva. Tento jev vzniká při nestejně rychlosti sušení a sesychání dřeva na povrchu a uvnitř, což může vést k nerovnoměrnému ustrnutí vrstev. Pokud vzniklá tahová napětí nepřesáhnou meze pevnosti dřeva, dřevo se neroztrhne, ale místo toho dojde k vnitřním napětím, která se navzájem vyrovnávají. Přestože se dřevo může na povrchu zdát bez deformací, může být při podélném řezání patrné kornatění, které se projevuje například při svírání pily nebo pokud se dřevo rozestupuje a vytvářejí se prohnuté části. Kornatění může být mírné a projevit se až po několika hodinách, nikoli pouze během řezání. [3]

1.3 Mechanické vlastnosti dřeva

Tyto charakteristiky jsou určující pro schopnost dřeva odolávat vnějším silám. Mezi nejvýznamnější vlastnosti patří pevnost, deformovatelnost, neboli tvrdost a pružnost a technologické vlastnosti jako ohýbatelnost, štípatelnost a schopnost udržet spojovací prostředky. Dřevo je anizotropním materiálem s velmi heterogenní strukturou a různými vlastnostmi v různých směrech. Vlhkost dřeva má významný vliv na jeho pevnost a pružnost, protože tyto vlastnosti se snižují s rostoucí vlhkostí. [4]

Pružnost dřeva je vratná deformace působením vnějších sil, kdy se dřevo vrací do původního tvaru. Modul pružnosti vyjadřuje napětí, při kterém se mění pevnostní parametry dřeva, udává se v MPa a mění se v závislosti na druhu, vlhkosti, anizotropii, vadách dřeva a na objemové hmotnosti. Zkouší se dle normy ČSN EN 408+A1. [4]

Dřevěné materiály mají nevratnou deformaci nebo mohou být zcela zničeny působením vnějších sil. Statická pevnost se dá rozdělit na různé typy, jako je pevnost v tahu, v tlaku, ve smyku, v ohybu a ve vzpěru. Dynamická pevnost se vztahuje k odolnosti materiálu proti namáhání, které se mění v průběhu času. Pevnost v tahu je měřena pomocí standardů ČSN 49 0113 a ČSN 49 0114 a určuje odolnost dřeva proti síle, která by jej chtěla prodloužit. Při překročení meze pevnosti dřevo praská. Pevnost v tlaku se vztahuje k odporu dřeva proti stlačení vnějšími silami. Pevnost ve smyku je odolností proti posunu jedné části materiálu vzhledem ke druhé části. Pevnost v ohybu určuje schopnost dřeva snášet zatížení, když je materiál podepřen a síla působí mimo podpěry. Pevnost ve vzpěru je speciálním případem pevnosti v tlaku, kde částečně hraje roli i pevnost v ohybu. [4]

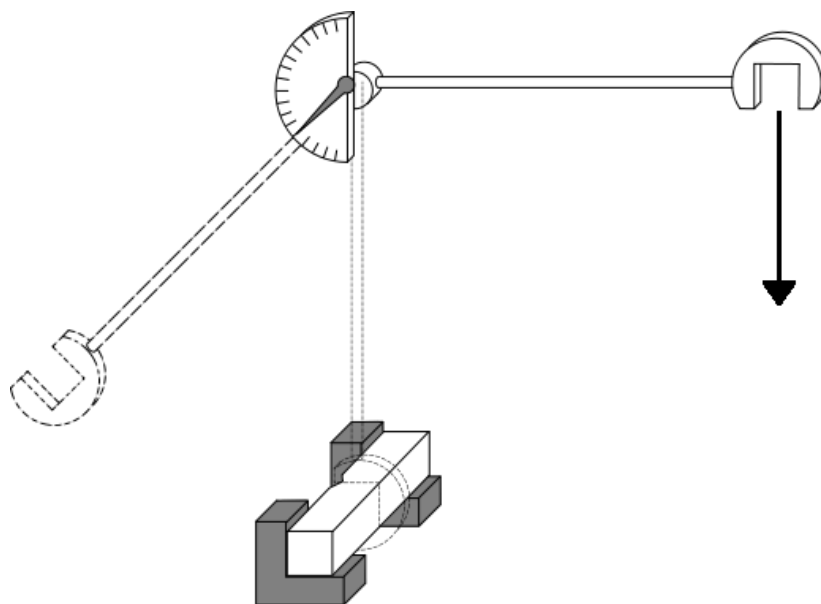
Tvrdost dřeva určuje jeho odolnost vůči pronikání cizích těles a je ovlivněna směrem vláken, vlhkostí, objemovou hmotností a anatomickou strukturou. Štípatelnost vyjadřuje schopnost dřeva rozdělit se na části pod vlivem klínu a je ovlivněna

stejnými faktory jako tvrdost. Ohýbatelnost se týká schopnosti materiálu přizpůsobit se novému tvaru pod vlivem vnějších sil a udržet si ho i po skončení působení sil. Tato vlastnost je závislá na obsahu ligninu ve dřevě. [4]

Pevnost dřeva určuje jeho schopnost odolávat trvalému poškození a vyjadřuje se jako napětí, při kterém se dřevo poruší. Tento odpor se liší podle směru, jakým působí síla na dřevo, a rozlišujeme pevnost ve směru vláken, napříč vlákny, ve směru tangenciálním a ve směru radiálním. Pro zjištění pevnosti se provádějí různé zkoušky, při kterých se sleduje síla v okamžiku, kdy dojde k porušení zkoušeného tělesa. Výjimkou je pevnost v tlaku napříč vlákny, která se kvůli nemožnosti porušení tělesa stanovuje jiným způsobem. [4]

Jedna z nejdůležitějších mechanických vlastností dřeva je jeho pevnost v ohybu, a proto se tato vlastnost nejčastěji využívá. Existují dva typy pevnosti v ohybu, které se liší podle směru vláken. První typ je pevnost v ohybu s vlákny probíhajícími rovnoběžně s podélnou osou tělesa, kdy síla působí napříč vláknům v radiálním nebo tangenciálním směru. Druhý typ je pevnost v ohybu s vlákny kolmými na podélnou osu tělesa, kdy příčný řez je orientován ve směru působící síly nebo kolmo k ní. Obvykle se zkouší a používá pevnost dřeva v ohybu s vlákny probíhajícími napříč. Při testování dřeva se zkušební tělesa orientují tak, aby zatížení působilo napříč vláknům v tangenciálním směru (tangenciální ohyb). [4]

Houževnatost dřeva je jeho schopnost odolat dynamickému zatížení, které může být v podobě rázů. Pro měření houževnatosti se používá přerážecí zkouška Charpyho kladivem, které narazí na střed vzorku dřeva z konstantní výšky, jak lze vidět na obrázku číslo 3. Poté se měří energie, která je potřebná k porušení vzorku. Kvalita dřeva se určuje podle vzhledu lomu. Kvalitní dřevo má třískovitý a dlouze vláknitý lom, nekvalitní dřevo má hladký lom a průměrně jakostní dřevo má zubovitý lom. [4]



Obrázek 3: Test houževnatosti pomocí Charpyho kladiva [19]

Houževnatost dřeva je silně ovlivněna jeho vadami, sušením při vyšších teplotách, násilnou impregnací atd. Mezi houževnaté dřeviny u nás můžeme zařadit např. jasan, dub, buk a tis. [4]

Tvrдость je odpor kladený povrchem proti vnikání cizího tělesa. U dřeva se určuje například podle Brinella. Brinellova zkouška probíhá vtlačení ocelové kuličky o průměru 10 mm určitou silou do dřeva. U měkkých dřev se užívá zatížení 100 N, u tvrdých 1000 N a u ostatních 500 N. Měření se provádí na testovacím vzorku a měří se průměr jamek vytlačených kuličkou. Na vzorku se provádí více otisků, které musí být vzdálené od sebe a od kraje alespoň 25 mm. [4]

2 BOZP ve školní dílně

V dílnách na školách se vyučuje praktické činnosti a žáci pracují na svých projektech pod vedením učitele. Kvůli tomu musí být prostory dílen, nástroje, stroje, technické zařízení a pohyb v dílnách v souladu s legislativou, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP). Bezpečnostní opatření v dílnách závisí na konkrétním vybavení dílen, technických parametrech, bezpečnostním vybavení a hygienických předpisech. Kromě toho je důležité, aby žáci byli důkladně proškoleni v BOZP a aby učitelé poskytovali odborný dohled. Pro zabránění zranění, poškození vybavení nebo dílen samotných je důležité dodržovat a dohlížet na chování a práci podle BOZP. [5]

Bezpečnost ve školních dílnách je zásadní pro zajištění pohodlí studentů, učitelů a dalších zaměstnanců. Studenti by měli být před použitím jakéhokoli vybavení

nebo stroje správně poučení a proškolení. Školení by mělo zahrnovat správné použití zařízení, bezpečnostní postupy a protokoly v případě nouze. Studenti a učitelé by měli, dle potřeby, používat osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP), jako jsou bezpečnostní brýle, ochrana sluchu, rukavice a boty s uzavřenou špičkou, když pracují v dílně. To může pomoci předcházet nehodám a zraněním. Dílna by měla být v případě potřeby dobře větraná, aby se předešlo hromadění nebezpečných výparů a prachu. Vybavení a stroje by měly být pravidelně kontrolovány a udržovány, aby bylo zajištěno jejich bezpečné používání. Jakékoli vadné nebo poškozené zařízení by mělo být okamžitě opraveno, nebo vyměněno. Dílna by měla být udržována čistá a bez nadbytečných předmětů. Nástroje a vybavení by měly být správně uskladněné na svých předem určených místech. Školy by měly mít jasný plán pro reakci v případě nehod nebo zranění, které by se mohly v dílně stát. To by mělo zahrnovat umístění zásob první pomoci a hasičských přístrojů. Učitelé nebo jiní zaměstnanci by měli v dílně vždy být přítomni, aby studenty dozorovali a pomáhali jim. [5] [20]

2.1 Legislativa BOZP ve školní dílně

Pro bezpečnou práci ve školní dílně je potřeba čerpat z legislativy zákoníku práce, školského zákona a dalších vládních nařízení a norem. Školní dílny a BOZP v nich podléhá převážně těmto legislativám:

- zákon č. 262/2006 Sb., zákoníku práce,
- zákon č. 309/2006 Sb., zákoníku práce,
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví,
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci,
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí,
- zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání,
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně,
- vyhláška č. 246/2001 Sb., o požární prevenci,
- vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých.

Tyto zákony jsou dále upravovány dalšími nařízeními vlády, normami, vyhláškami, řády škol a školských zařízení. [5]

2.2 Řád školní dílny

Řád školní dílny představuje seznam pravidel pro řízení a využívání prostoru školní dílny, kde se provádějí praktické činnosti a vyrábějí se různé výrobky. Mezi tato

pravidla patří například podmínky pro vstup do dílny, způsob zacházení s nástroji a materiály, bezpečnostní opatření, péče o nářadí a vybavení a další pravidla související s využíváním dílny. Hlavním cílem tohoto řádu je zajistit bezpečnost a ochranu zdraví všech uživatelů dílny, stejně jako majetku a vybavení školy. Řád také upravuje povinnosti uživatelů dílny a řeší otázky týkající se odpovědnosti za škodu, která by mohla být v dílně způsobena. Protože každá škola má odlišné podmínky, je řád školní dílny na každé škole různý. Studenti a zaměstnanci školy by měli být seznámeni s těmito pravidly a dodržovat je, aby minimalizovali rizika a zajistili bezpečnost všech uživatelů dílny. [5]

Řád školní dílny by měl obsahovat takovéto informace:

1. Žák je povinen se při práci v dílně a při přípravě na vyučování řídit pokyny vyučujícího.
2. Do dílny žák vstupuje jen se souhlasem vyučujícího v předepsaném oblečení a obutí.
3. Ve školní dílně má každý žák své předem určené pracovní místo, které udržuje v čistotě a pořádku. Na pracovním stole má žák pouze ty věci, které nezbytně potřebuje k zadané činnosti.
4. Po zahájení vyučování rozdává služba materiál nebo rozpracovaný výrobek, technickou dokumentaci k práci, případně i další speciální nástroje a nářadí.
5. Žák je povinen před začátkem prováděné činnosti zkontrolovat stav pracovního místa, pracovních nástrojů, nářadí a jiných pomůcek podle seznamu. Veškeré závady a nedostatky, a to i během vyučování, je žák povinen nahlásit svému vyučujícímu.
6. Žák zachází se zařízením školní dílny, nástroji, nářadím, pomůckami, stroji a přístroji opatrně a šetrně a podle pokynů vyučujícího a návodu k obsluze a údržbě.
7. V průběhu vyučování se každý žák snaží co nejlépe, nejehospodárněji, nejúčelněji a ukázněně využívat celé vyučování hodiny. Žák při práci dbá pokynů vyučujícího. Odchod z pracovního místa nebo dílny je žáku povolen jen na základě souhlasu vyučujícího.
8. Ve školní dílně se smí provádět pouze práce, které jsou nařízeny či povoleny vyučujícím a pod jeho dohledem.
9. Na pracovním místě a jeho bezprostředním okolí žák musí zachovávat klid a pořádek.
10. Žákům je zakázáno plýtvat s vodou a elektrickou energií.
11. Žákům je zakázáno zapínat stroje, zacházet s nástroji, nářadím a pomůckami dříve, než dojde k jejich seznámení se způsobem jejich užití podle návodu k obsluze.
12. Ve školní dílně je žákům zakázáno jíst, pít a chovat se v rozporu s pravidly slušnosti.

13. Ze školní dílny žák neodnáší žádné nástroje, nářadí nebo materiál bez souhlasu vyučujícího.

14. Žák je povinen po ukončení práce stroj vypnout, provést základní údržbu podle pokynů vyučujícího a uvést jej do původního stavu.

15. Každou mimořádnou událost (poškození stroje, nářadí, nástrojů a jiné pomůcky, vysypání či vylití látky, zasažení očí a kůže, úraz apod.) je žák povinen nahlásit svému vyučujícímu, který zajistí potřebná opatření, poskytne první pomoc, případně přivolání zdravotnické záchranné služby.

16. Před ukončením vyučování odevzdá každý žák na pokyn vyučujícího hotový výrobek nebo jeho rozpracovanou část, uloží řádně a pečlivě očištěné nářadí, nástroje a jiné pomůcky, překontroluje jejich stav i počet, nedostatky hlásí ihned vyučujícímu.

17. Žák dále uklidí pracoviště a pracovní místo.

18. Služba ve třídě je dále povinna smazat tabuli.

19. Z dílny žáci odchází jen se souhlasem vyučujícího. [21]

2.3 Práce ve školní dílně

V dílně školy se studenti zapojují do praktických aktivit a výroby různých výrobků, které pomáhají rozvíjet jejich manuální dovednosti a kreativitu. Tyto aktivity zahrnují práci s materiály, jako je dřevo, kov, elektřina, elektronika a textil. Je důležité dodržovat bezpečnostní opatření při práci v dílně a být opatrný a přesný při práci s nástroji a materiály. Studenti by měli být seznámeni s pravidly dílny a měli by být pod dohledem zkušeného učitele. Práce v dílně může vést k různým výrobkům, jako jsou nábytek, hračky, dekorace a další. Toto prostředí může být pro studenty zábavným a inspirativním zážitkem, který podporuje jejich kreativitu a rozvíjí jejich řemeslné a technické schopnosti. [5]

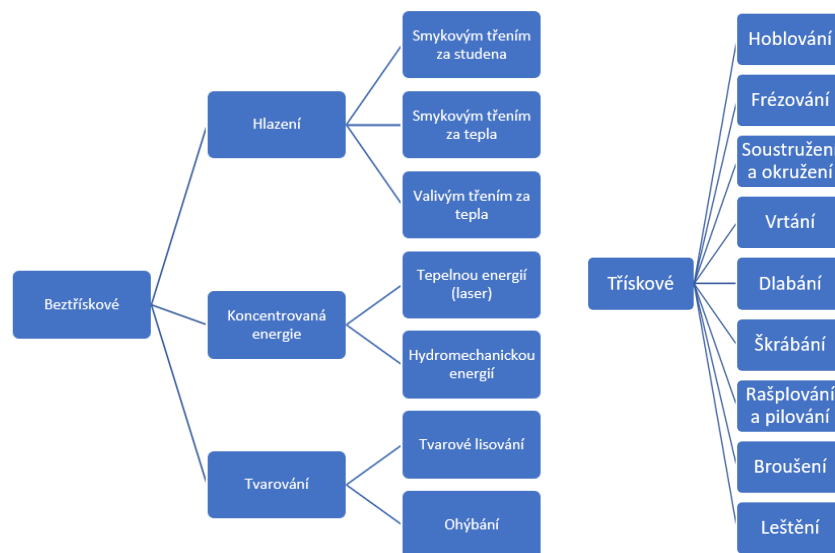
2.4 Bezpečnost při práci ve školní dílně

Dodržování bezpečnosti při práci v dílně školy je klíčové, aby se snížilo riziko úrazů a zranění, které mohou nastat při práci s nástroji a materiály. Některá doporučení, která by se měla respektovat, jsou: poslouchat pokyny učitele a personálu dílny ohledně bezpečnosti a práce s nástroji a materiály, používat ochranné pomůcky, jako jsou brýle, rukavice a sluchátka, důkladně si přečíst návod k použití nebo podstoupit instruktáž před použitím jakéhokoli stroje nebo nástroje, seznámit se se všemi bezpečnostními postupy, udržovat pracovní prostor čistý a uspořádaný, aby se snížilo riziko pádu nebo jiných nehod, nedovolit vstup neoprávněným osobám

do dílny, vyhledávat pomoc a informovat personál dílny, pokud dojde k úrazu. Důležité je si uvědomit, že bezpečnost má vždy přednost a nedbalost může mít vážné následky. [5]

3 Obrábění dřeva

Obrábění dřeva zahrnuje proces, při kterém používáme cizí těleso, jako je řezný klín, zub nebo řezný nástroj, abychom odstranili část hmoty z dřevěného materiálu. Tento postup může být proveden s cílem rozdělit materiál na menší kusy nebo získat požadovaný tvar obrobku s určitou kvalitou povrchu. Při obrábění dřeva má významný vliv na jeho obrobiteľnosť smer vláken. Obrábění ve směru vláken je snazší, jelikož má dřevo v tomto směru nižší tvrdost a klade menší odpor vůči obráběcímu nástroji, ale je zde větší riziko vyštípnutí materiálu. Vliv na obrobiteľnosť má i vlhkosť, při vyšší vlhkosti sice klade dřevo menší odpor při jeho řezání, ale zároveň má za následek horší dělení na třísky, čímž vznikají otřepy. Obrobiteľnosť materiálu určuje jeho chování vůči použitému obráběcímu nástroji. Obrábění dřeva se dělí podle tvorby třísky na obrábění třískové a beztřískové. Mezi třískové obrábění patří např. hoblování, frézování, soustružení a okroužení. Obrábění beztřískové se dále, jak je patrné na obrázku číslo 4, dělí na hlazení, obrábění koncentrovanou energií a tvarování. [6] [7]



Obrázek 4: Základní třídění mechanického obrábění dřeva [8]

3.1 Strojní obrábění

Strojní obrábění zahrnuje technologický proces zpracování kovů a jiných materiálů pomocí strojů, které jsou speciálně navrženy pro tento účel. Tyto procesy mohou zahrnovat různé techniky, jako je frézování, soustružení, broušení, řezání a vrtání,

kteří se používají k výrobě širokého spektra produktů, jako jsou nářadí, stroje, náhradní díly a další.

Při strojním obrábění je klíčová přesnost a opakovatelnost, takže stroje musí být navrženy a nastaveny tak, aby byly schopny vyrábět výrobky velmi přesně opakovaně. Kromě toho je nutné, aby operátoři strojů měli kvalifikace, schopnosti a znalosti v oblasti strojního obrábění. Strojní obrábění se používá v mnoha průmyslových odvětvích, včetně automobilového průmyslu, leteckého průmyslu, stavebnictví, elektroniky a mnoha dalších oblastí. Je to důležitý prvek moderní výroby a technologií. [6] [8]

3.2 Obrábění třískové

Při kontaktu obrobku s nástrojem dochází nejprve k deformaci materiálu, po překročení určitého napětí dochází v okolí břitu k oddělování třísky. Deformace závisí především na pružnosti obráběného materiálu, ostrosti břitu nástroje a úhlu obrábění. Na tvorbu třísky a její vlastnosti mají vliv fyzikální vlastnosti obrobku, jeho mechanické vlastnosti, směr vláken ve dřevě v závislosti na směru pohybu břitu nástroje, geometrie nástroje a řezné podmínky, jako je velikost posuvu a hloubka záběru. [9]

3.3 Obrábění beztřískové

Metody beztřískového obrábění materiálu, jejichž příklady je možné vidět v tabulce číslo 1 výše, zahrnují postupy, které se primárně nespolehnají na mechanické odstraňování materiálu. Tyto postupy produkují minimální, nebo mnohem menší množství třísek, než tradiční obráběcí metody, což znamená, že v praxi mohou být efektivnější a čistější. Nicméně, tyto metody jsou obvykle méně dostupné, energeticky i finančně nákladnější. Výhodou některých těchto metod je, že nedochází k tepelnému ovlivnění materiálu a umožňují zpracování těžkoobrobitelných materiálů. [22]

4 Obráběcí stroje

Pro každý způsob obrábění je potřeba zvolit vhodného nástroje, či stroje. V této kapitole jsou ukázky strojů používaných pro různé druhy obrábění. Vzhledem k povaze práce se nebudeme dopodrobna zabývat CNC stroji.

Obráběcí stroje jsou stroje, které slouží k odstraňování materiálu z pracovního polotovaru pomocí různých technik. Tyto stroje mohou být použity pro výrobu různých druhů dílů a součástek z kovů, plastů, dřeva a dalších materiálů. Mezi nejčastěji používané obráběcí stroje patří soustružnické stroje, frézky, brusky, vrtačky, plazmové řezačky, laserové řezačky a vodní paprskové řezačky. [8] [14]

4.1 Řezání

Řezání dřeva zahrnuje použití pily k rozdělení materiálu. Podle směru dřevních vláken se rozlišuje řezání ve směru, podél a napříč vláken. Při volbě pily a rozvodu zubů, sklonu a tvaru musíme brát v úvahu směr řezání. [10]

Pil je více druhů, nejčastěji se užívají pily pásové a kotoučové, viz obrázek číslo 5, které mají podle využití i různý tvar a konstrukci. [11]



Obrázek 5: pásová pila (vlevo) a kotoučová pila (vpravo) [7]

4.2 Vrtání a vykružování

Vrtání je proces, který patří mezi techniky třískového obrábění dřeva a slouží k vytváření otvorů ve dřevě. Vykružování je speciální druh vrtání, který se používá pro vytváření větších otvorů. Pro tento účel se používá vykružovací vrták, který se upíná do sklíčidla a rotací vytváří otvor v dřevě. Posuv nástroje nebo obrobku se zajišťuje pohybem ve směru osy vrtáku. Výsledný otvor může mít různé tvary, jako jsou průběžné, neprůběžné, rovné, pod úhlem nebo stupňovité. [10]

Vrtaček je mnoho druhů, dělí se podle konstrukce, polohy vrtací hlavy i dle druhu operace. Příklad vrtačky je vidět na obrázku číslo 6.



Obrázek 6: Jednovřetenová vertikální vrtačka [7]

4.3 Dlabání

Dlabáním se vytvářejí podélné otvory v materiálu, a k tomu se používá speciální nástroj, dlabací vrták nebo řetěz. Při dlabání se nejprve vytvoří axiální otvor a následně se bočními pohyby rozšíří na požadovanou šířku a hloubku. Šířku a hloubku lze regulovat pomocí dorazů a dorazových kolíků. Příklad dlabací vrtačky je na obrázku číslo 7. Pro strojní dlabání se používají CNC stroje se stopkovými frézami, což umožňuje automatizaci výroby. Tento proces se často používá při výrobě nábytku a v průmyslové výrobě. [10]



Obrázek 7: Dlabací vrtačka [7]

4.4 Soustružení

Soustružení je metoda zpracování kruhových průřezů hrubšího materiálu. Materiál je fixován mezi vřeteno a koník a točí se v jednom směru. Soustružící nástroj je používán k odebírání materiálu v příčném nebo podélném směru a může být veden ručně nebo pomocí stroje. Soustruhy určené pro zpracování dřeva mají obvykle jednodušší konstrukce a bývají levnější než ty určené pro kov. Příklady soustruhů je možné vidět na obrázcích číslo 8 a 9. [10] [11]



Obrázek 8: Hrotový soustruh [11]

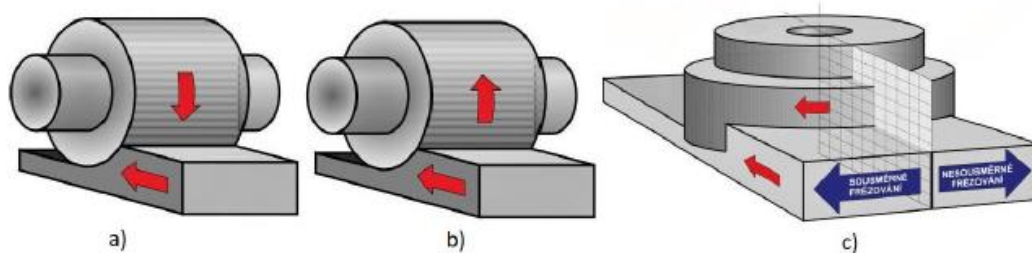


Obrázek 9: Soustruh s mechanickým vedením

4.5 Frézování

Při frézování se pomocí rotačního nástroje dosahuje požadovaných tvarů a kvalit materiálu. Existuje mnoho geometrických tvarů frézovacích nástrojů, od jednoduchých po složitější. Frézy se dělí podle osy nástroje k obráběné ploše na čelní a válcové frézy. Čelní frézy mají osu nástroje kolmou na obráběnou plochu, zatímco válcové frézy mají osu nástroje rovnoběžnou s plochou. [7]

Frézování se dále rozděluje na dva typy podle způsobu zařezávání břitu do materiálu na sousledné a nesousledné. Při sousledném frézování se fréza točí ve směru posuvu a při vstupu do materiálu je tříska nejtlustší, postupně se pak snižuje až na nulu na konci řezu. Výsledná obrobená plocha je kvalitnější než u nesousledného frézování. U nesousledného frézování se fréza otáčí proti směru posuvu a tříska se postupně zvětšuje, takže zuby frézy se od začátku otírají o obrobenou plochu a zahřívají se, což vede k opotřebení břitu. Na obrázku číslo 10 je názorná ukázka rozdílů mezi technikami frézování. [7] [13] [14]



Obrázek 10: a) válcové sousledné frézování, b) válcové nesousledné frézování, c) druhy čelního frézování [7]

4.6 Broušení

Broušení zahrnuje obrobení povrchu pomocí brusného média, nejčastěji brusného papíru, a může být provedeno hrubě nebo jemně, podle použité hrubosti. Jeho účelem je srovnání tvarových a rozměrových nedostatků a zlepšení povrchu před finální úpravou. Broušení dřeva je snazší u tvrdého dřeva, protože měkké dřevo má tendenci vtlačovat vlákna do povrchu a následně se vlákna opět zvedají. Obvykle se brousí do kříže, což znamená, že se nejprve brousí napříč vláknům pro odstranění nečistot a nerovností, a poté se brousí podél vláken k odstranění brusných rýh.

Při strojním broušení se užívá speciálních brusných pásů, rohoží a kotoučů, které se upínají do brusek, jejichž příklad můžeme vidět na obrázku 11. [10] [15]



Obrázek 11: Širokopásová bruska (vlevo), úzkopásová bruska (vpravo) [10]

5 Specifikace stavebnice

UNIMAT 1 Elementary je stavebnice od rakouské firmy The Cool Tool GmbH, ze které je možné postavit nástroje vhodné pro práci ve školních dílnách a pro získání prvních zkušeností při práci s obráběcími stroji. Výrobce stanovil minimální věk pro používání stavebnice je 8 let. Jelikož jde o 12V zařízení, je možné jej používat na základních školách. Sada obsahuje díly pro přímočarou pilu, soustruh, ruční a stacionární brusku a ruční vrtačku. Všechny nástroje mají bezpečnostní prvky, jako krátký zdvih pilového listu, který snižuje riziko úrazu, nebo motor, který vydrží zaseknutý dvě minuty, než se spálí. [17]

Unimat 1 Elementary je stolní miniatura soustruhu, vrtačky, brusky a pily, navržená pro vzdělávací a hobby použití. Vyrábí ji rakouská firma The Cool Tool GmbH, která se specializuje na výrobu malých přesných strojů pro různé aplikace. Tato stavebnice je navržena pro uvedení začátečníků do základních dřevovýrobních a obráběcích konceptů. Je vhodná pro použití v učebnách a dílnách a může být použita k vytváření malých dřevěných dílů, modelů a jiných projektů malého rozsahu. Tato sada je kompaktní a přenosná, což usnadňuje její přemístění a skladování. Je také navržena tak, aby byla uživatelsky přívětivá, s jednoduchým a intuitivním ovládacím systémem, který je snadný pro začátečníky. Celkově je užitečným nástrojem pro seznámení studentů s oblastí dřevovýroby a obrábění, pomáhá při rozvoji zručnosti a jemné motoriky, kterou lze uplatnit v budoucnu.

5.1 Popis speciálních součástek

Pojistná podložka z obrázku 12 se používá pro připevnění součástí, jako např. krytu motoru, k tělu stavebnice, nebo pro upevnění těla stavebnice k pracovní desce.



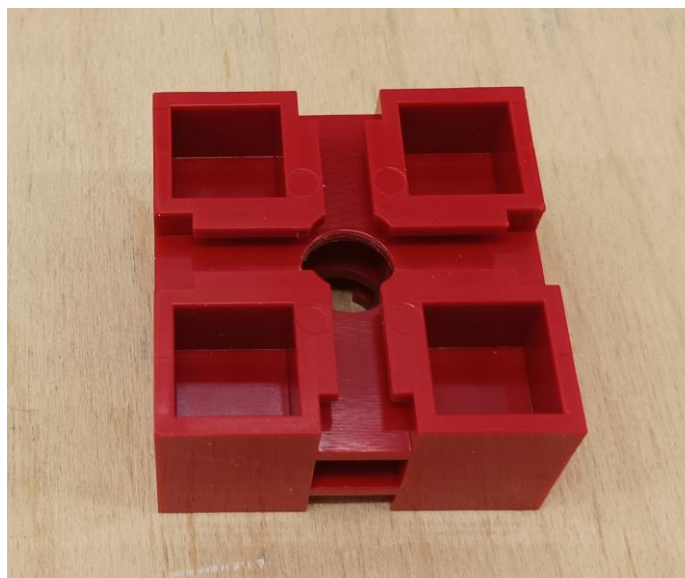
Obrázek 12: Pojistná podložka

Spojky z obrázku 13 se využívají podobným způsobem jako pojistné podložky, ale spojují jednotlivé díly stavebnice k sobě, např. motor a díl s hřídelí.



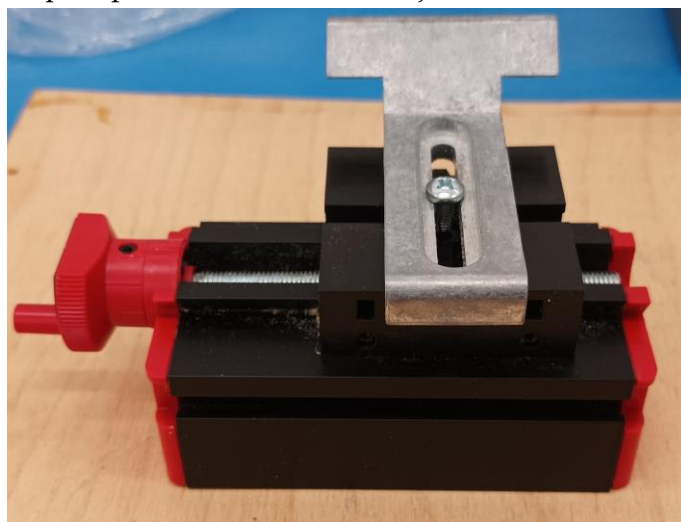
Obrázek 13: Spojka

Nástavný blok z obrázku číslo 14 slouží v případě, kdy potřebujeme podložit jinou součástku, abychom ji mohli mít výš.



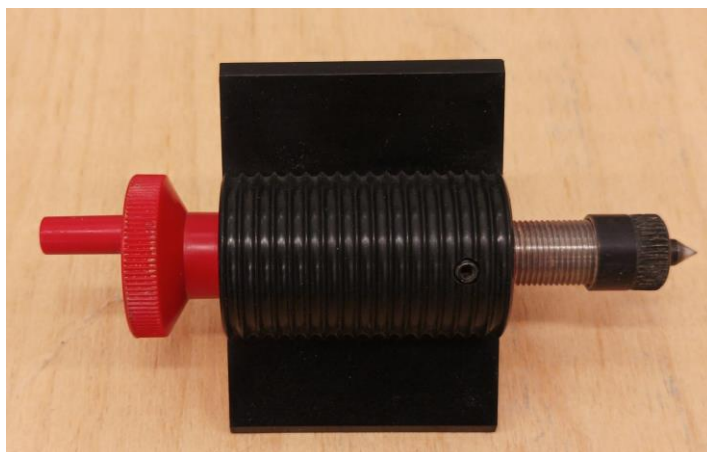
Obrázek 14: Nástavný blok

Posuvový šroub s oporou, které lze vidět na obrázku číslo 15, slouží k pohodlnému přesunutí a podepření obráběcího nástroje.



Obrázek 15: Posuvový šroub s oporou pro soustružení

Pro upnutí obrobku na soustruh se užívá koník, dle zvoleného materiálu je potřeba vybrat správný trn, např. na dřevo se používají podobné trny, jako ten na obrázku číslo 16.



Obrázek 16: Koník s trnem na dřevo

Kulatá základna na obrázku číslo 17 se užívá buďto při stavění a provozu brusky, nebo jako upínací deska pro čelní soustruh.



Obrázek 17: Kulatá základna

Tato součástka na obrázku číslo 18 se užívá pouze pro stavbu pily, kde potřebujeme její excentricitu pro střídavý pohyb pilového listu.



Obrázek 18: Excentrický válec

Jehlanový trn z obrázku číslo 19 je potřebný pro upnutí obrobku u soustruhu, umísťuje se do čelistí naproti koníku.



Obrázek 19: Jehlanový trn

Upínací matkou z obrázku číslo 20 se utahují čelisti, do kterých umísťujeme různé součástky, či obrobky.



Obrázek 20: Upínací matka

6 Variace stavebnice

Stavebnici UNIMAT 1 Elementary lze podle potřeby poměrně rychle přestavět z jednoho stroje na jiný, a to zejména díky univerzálnosti některých částí stavebnice (například motor, tělo atp.).

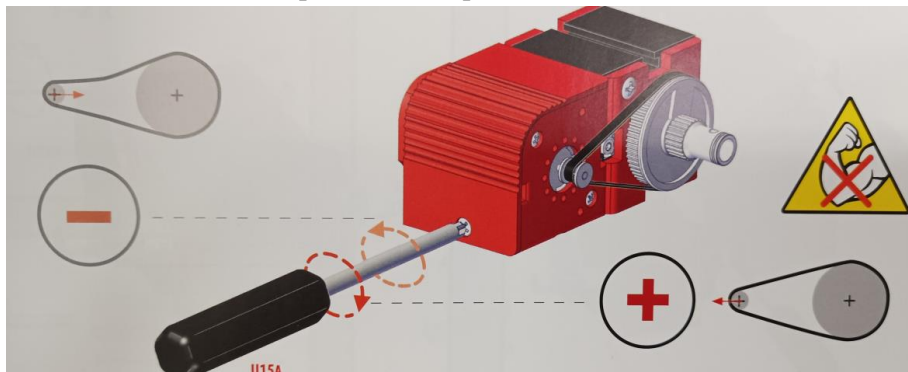
6.1 Sestavení motoru

Sestavení motoru je prvním úkonem, který musíme provést pro následné použití při stavbě dalších strojů. Jde o nejjednodušší stavbu, jelikož nám stačí spojit hřídel s motorem pomocí spojky a napnout řemen. Do drážky po straně motoru se vloží spojka, pomocí níž se jejím utažením motor upevní k hřídeli, jak lze vidět na obrázku číslo 21.



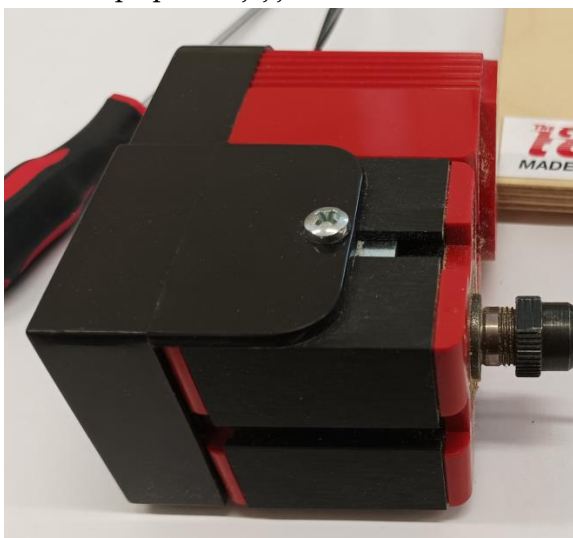
Obrázek 21: Motor (vlevo), spojka (uprostřed), hřídel (vpravo)

Povolením šroubu na straně motoru je nutné uvolnit hřídel motoru tak, aby bylo možné nasadit na ni řemen a přetáhnout jej i přes druhé ozubené kolo. Utahováním tohoto šroubu se docílí správného napětí řemene, viz obrázek číslo 22.



Obrázek 22: Nasazení a napnutí řemene [23]

Jakmile je motor sestavený a řemen správně napnutý, z bezpečnostních důvodů je nutno použít kryt motoru a připevnit jej jako na obrázku 23.



Obrázek 23: Motor s krytem

6.2 Ruční vrtačka

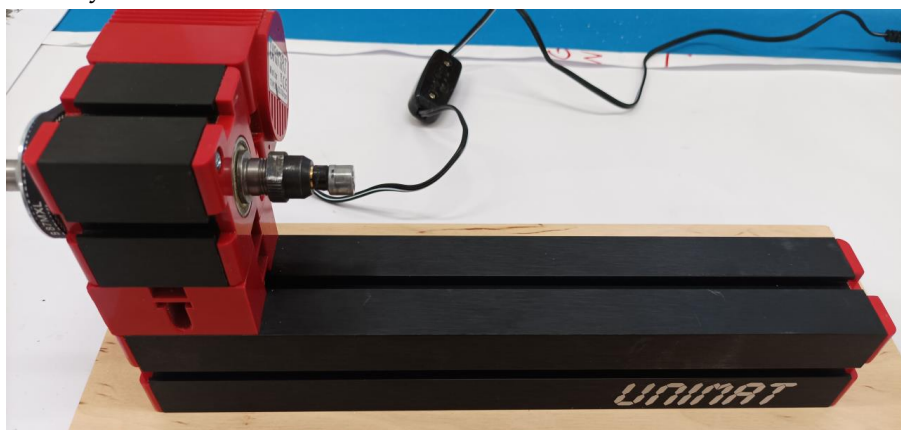
Dalším nástrojem, který je velice snadný na sestavení, je ruční vrtačka. Skládá se ze složeného motoru, čelistí pro upnutí vrtáku a matice pro utažení čelistí. Při správném složení by měla vrtačka vypadat jako na obrázku číslo 24.



Obrázek 24: Ruční vrtačka

6.3 Stolní přímočará pila

Prvním krokem je připevnění motoru na tělo stavebnice pomocí spojek. Do vývodové hřídele motoru vložíme čelisti pro upnutí excentricky rotujícího válce s pomocí upínací matky, viz obrázek 25.

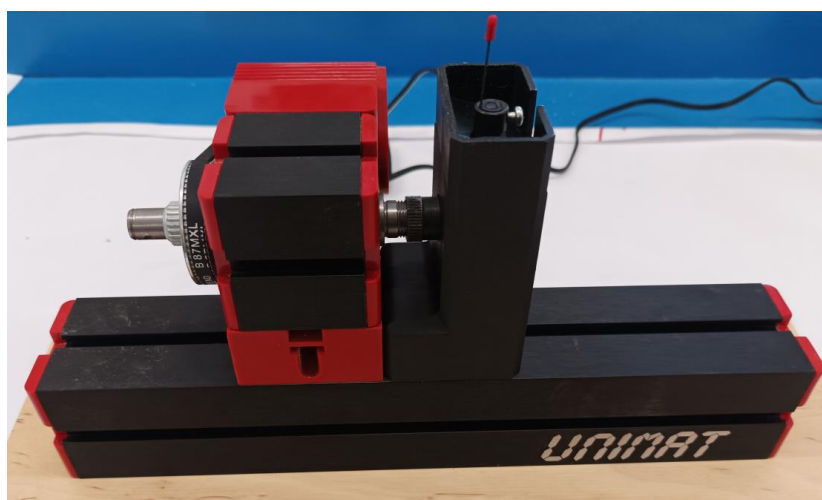


Obrázek 25: Motor upevněný k tělu stavebnice s do čelistí upnutým excentrickým válcem

Dále je potřeba pomocí spojky nasunout tělo pily k motoru a nasadit váleček do drážky v těle pily, což lze vidět na obrázcích číslo 26 a 27. Ujistíme se, že je vše usazeno správně pomalým otáčením hřídele a pomocí spojky zajistíme proti posunutí.



Obrázek 26: Drážka v těle pily



Obrázek 27: Tělo pily připevněné k motoru s excentrickým válcem

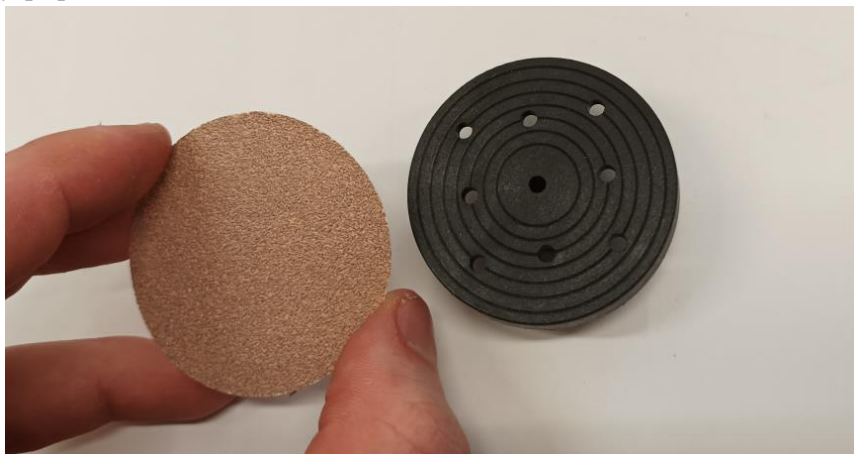
Na závěr stačí jen nasadit pracovní desku pily navrch jejího těla a pomocí šroubu ji zajistit. Je potřeba dbát na správný směr pilového listu a šipky na pracovní desce, viz obrázek číslo 28.



Obrázek 28: Kompletní stolní přímočará pila

6.4 Ruční bruska

K sestavení brusky je potřeba připravit si kulatou základnu, na níž je potřeba nalepit smirkový papír, viz obrázek 29.



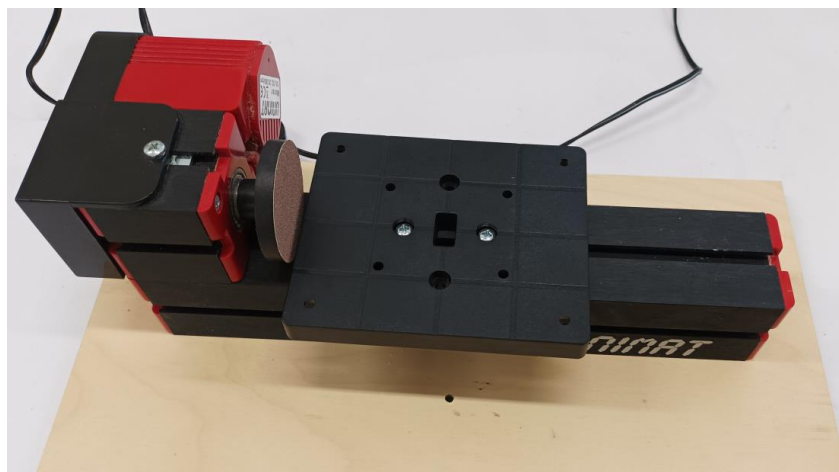
Obrázek 29: Nalepení smirkového papíru na brusnou desku

Poté stačí našroubovat základnu na motor jako na obrázku 30. Ruční bruska je tímto krokem kompletní.



Obrázek 30: Kompletní ruční bruska

Brusku je možné držet v ruce, nebo také upevnit ji pomocí spojky na tělo stavebnice, případně jej i podložit a připevnit také pracovní desku pro použití jako u čelní brusky, viz obrázek číslo 31.



Obrázek 31: Čelní bruska

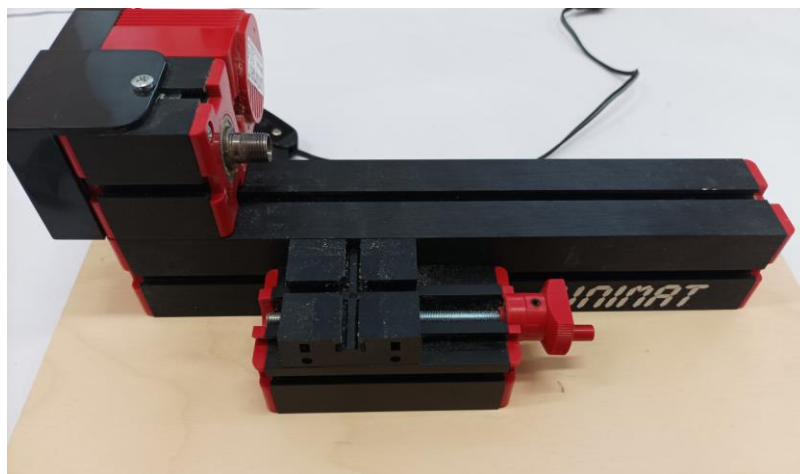
6.5 Soustruh

Stavba soustruhu je asi nejsložitější a skládá se z nejvíce kroků. Nejprve je potřeba připevnit motor na tělo stavebnice pomocí spojky, jako na obrázku číslo 32.



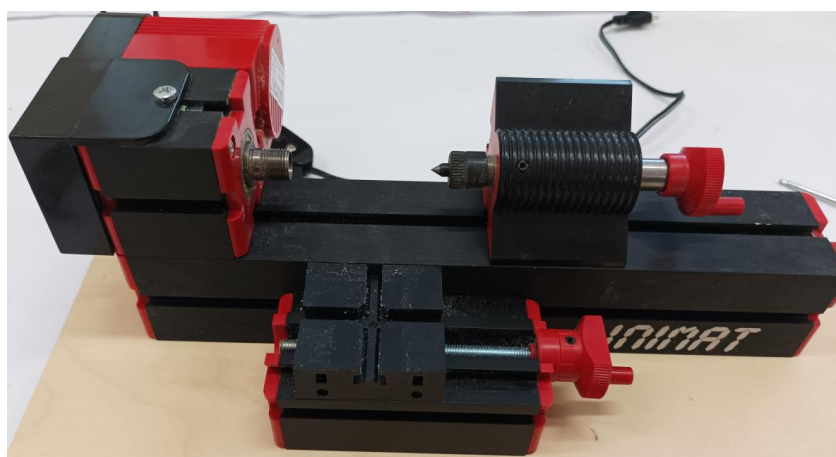
Obrázek 32: Motor připevněný k tělu stavebnice

Dalším krokem je připevnění posuvného šroubu pro oporu nástroje. Ten se upíná k pracovní desce pomocí šroubu a pojistné podložky, viz obrázek číslo 33. Dále je vhodné připevnit posuv k tělu stavebnice pomocí spojky.



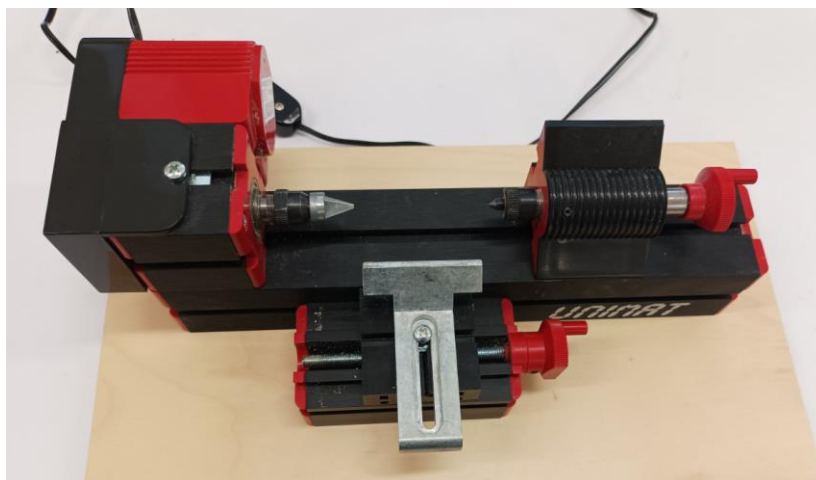
Obrázek 33: Připevnění posuvného šroubu pro oporu nástroje

Dalším krokem ve stavbě soustruhu je upevnění koníka spojkou k tělu stavebnice, jako na obrázku číslo 34.



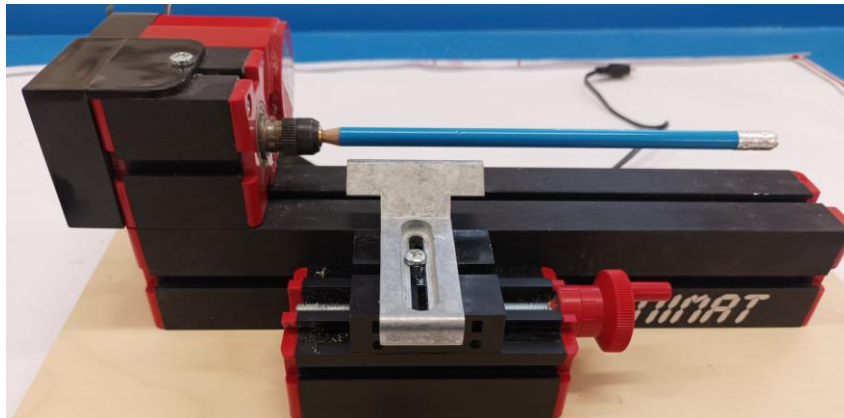
Obrázek 34: Upevnění koníka

Následně vložíme do hřídele čelisti správného rozměru pro upnutí jehlanového trnu pomocí utahovací matky a na posuvný šroub připevníme oporu pro nástroj, jako na obrázku číslo 35. Tímto je soustruh kompletní.



Obrázek 35: Kompletní soustruh

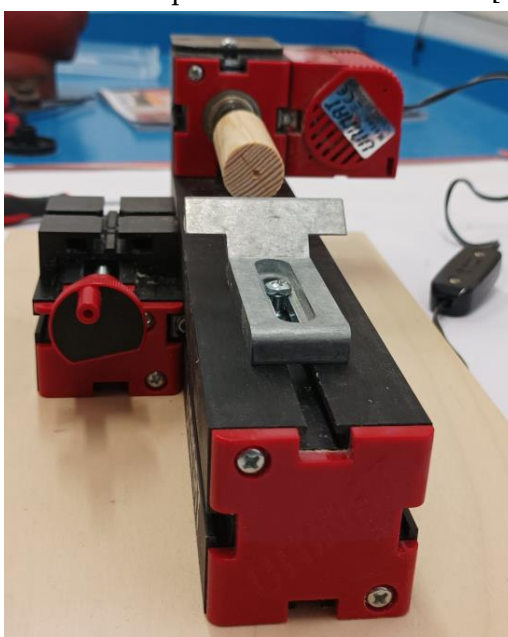
Soustruh lze jednoduše přestavět na čelní soustruh. K tomu není potřeba koník, takže ten je nutno odmontovat, aby nepřekážel. Upínání obrobku proběhne pomocí čelistí, viz obrázek číslo 36, případně pomocí desky našroubované na hřídel motoru, jako na obrázku číslo 37. Umístění opory pro nástroj je volitelné dle potřeby, například jako na obrázku číslo 38.



Obrázek 36: Upnutí obrobku pomocí čelistí



Obrázek 37: Upnutí obrobku na desku [23]

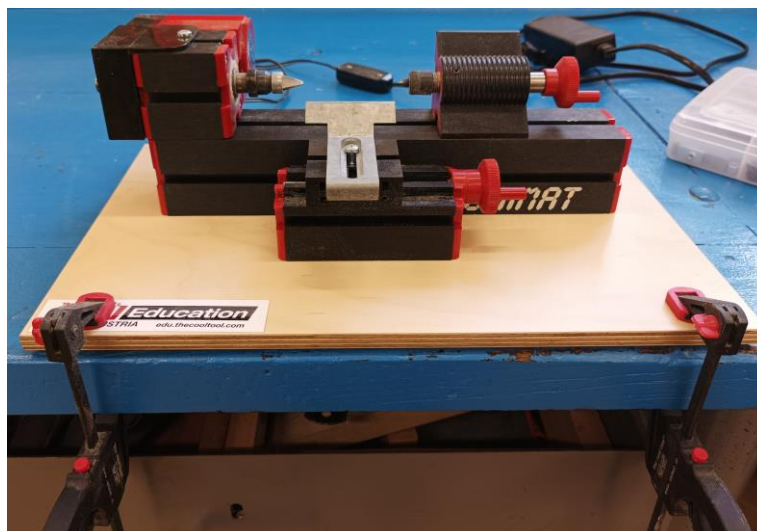


Obrázek 38: Možné umístění opory pro nástroj

7 Provoz stavebnice

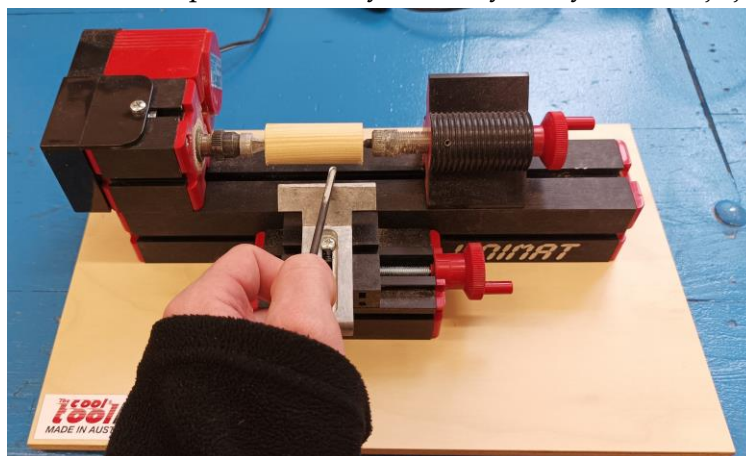
Provoz stavebnice Unimat 1 Elementary vyžaduje správné sestavení a vhodná bezpečnostní opatření. Zde jsou základní body, které je třeba dodržovat, pro správnou a bezpečnou práci:

1. Sestavení vhodné variace stavebnice pro konkrétní užití.
2. Stroj musí být správně a řádně upevněn na stabilním povrchu, jako na obrázku číslo 39.



Obrázek 39: Upevnění stavebnice

3. Připojení stroje ke zdroji napájení a jeho zapnutí.
4. Bezpečnostní opatření: ochranné brýle nebo štít na obličej, pro ochranu očí před létajícími třískami. Dlouhé vlasy stáhnout do culíku nebo schovat pod mikinu, aby nedošlo k namotání. Nošení volného oblečení, jako na obrázku číslo 40, nebo šperků, které by se mohly zachytit ve stroji, je zakázáno.



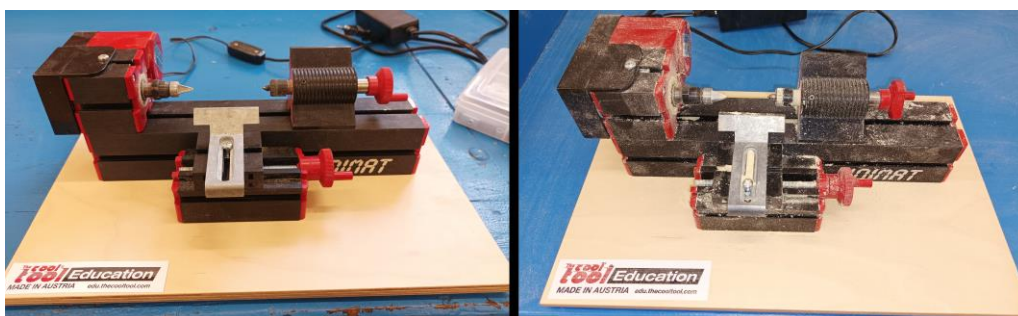
Obrázek 40: Nevhodné oblečení pro práci s rotujícími nástroji

5. Pečlivým umístěním nástroje je možné začít obrábění. Zprvu je materiál odebírán pomalu, postupně se může zvyšovat hloubka řezu podle potřeby. Po dokončení obrábění je vhodné nejprve vypnout stroj a uklidit odpad či třísky pomocí kartáče nebo stlačeného vzduchu. Před použitím stavebnice, nebo jakéhokoli jiného stroje je důležité se odkazovat na bezpečnostní pokyny výrobce a seznámit se se strojem. Při provozu stroje, i přes jeho bezpečnostní prvky, je nutno dbát opatrnosti a dodržovat bezpečnostní opatření, aby se předešlo úrazům, nebo poškození.

8 Údržba stavebnice

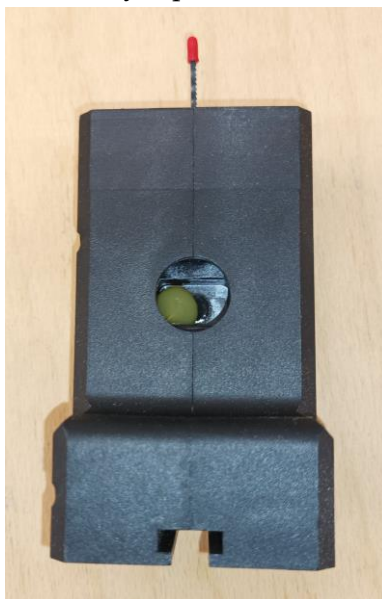
Správná údržba Unimat 1 Elementary je důležitá pro zajištění dlouhé životnosti a optimálního výkonu stroje. Zde jsou základní poznatky, které pomáhají udržet stroj v dobrém stavu:

1. Po každém použití je dobré otřít stroj čistým hadříkem, aby se odstranil prach nebo nečistoty, pro zajištění dlouhé životnosti a správné funkce. K čištění těžko dostupných míst lze použít měkký kartáč, nebo stlačený vzduch. Na obrázku číslo 41 je možné vidět, jak vypadá čistá a znečištěná stavebnice.



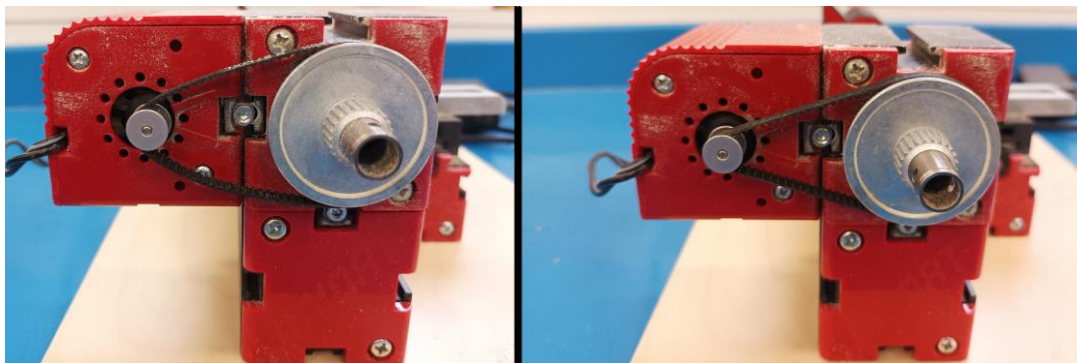
Obrázek 41: Očištěná stavebnice má delší životnost a funguje správně

2. Mazání. Nanášet mazivo na pohyblivé části stroje, aby se zabránilo opotřebení, příkladem je, jak lze vidět na obrázku číslo 42, tělo pily. Použít lze vhodný strojový olej nebo mazivo. Pozor, do pohybových částí stroje se nesmí dostat žádná smítka, třísky atp.



Obrázek 42: Mazání pohyblivých částí stavebnice

3. Je nutné pravidelně kontrolovat napětí řemene a upravovat ho podle potřeby. Volný řemen, podobně jako na obrázku číslo 43, může způsobit špatný provoz stroje, nebo dokonce jeho poškození.



Obrázek 43: Povolný a správně napnutý řemen

4. Aby se zajistily čisté řezy a zabránilo se poškození stroje, je nezbytné používat ostré nástroje. Na ostření je možné použít brusný kámen, nebo jiný vhodný nástroj k naostření čepelí. V případě jiných variací je vhodné kontrolovat ostrost např. listu pily, či zanesenost smirkového papíru u brusky.
5. Unimat 1 Elementary se doporučuje ukládat na čistém a suchém místě, případně zakrýt stroj, aby se zabránilo vniknutí prachu a nečistot.
6. Pravidelná kontrola kvůli příznakům opotřebení nebo poškození je také nezbytná pro správný provoz. Případné problémy se tak odhalí včas, aby se zabránilo poškození.

Dodržováním těchto kroků údržby pomáhá zajistit, že Unimat 1 Elementary zůstane v dobrém stavu a bude fungovat správně.

9 Možnosti vhodného použití ve výuce technické výchovy

Stavebnice Unimat 1 Elementary nabízí velké množství možností, jak ji mohou učitelé a studenti využít při výuce technické výchovy. V této kapitole se zaměříme na konkrétní příklady, jak a kdy může být stavebnice použita ve výuce, a jak se díky ní mohou seznámit s různými technologiemi a materiály. Stavebnici Unimat 1 Elementary lze používat ve školních dílnách již na základní škole, a to díky napětí nepřesahujícímu 20 V. Vhodných možností použití je více, ať už v rámci školy, výuky či zájmového kroužku.

9.1 Využití v hodinách technické výchovy

Využití ve výuce by mohlo být zejména při přípravě materiálů na výuku, práci na konkrétních částech výrobků, či celých výrobků. U jejich tvorby se žáci střídají v práci se stavebnicí, protože ne každá škola má takový počet stavebnic, aby každý žák měl jednu pro sebe. Žáci tedy pracují ve skupinách podle potřeby, jeden pracuje se stavebnicí a ostatní pracují na dalších částech výrobku.

S touto stavebnicí je možné poměrně snadno splnit požadavky aktuálního RVP ZV, vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. V tematickém celku, Práce s technickými materiály, najdeme tzv. očekávané výstupy, které jsou pro vyučujícího závazné. Tyto výstupy lze plnit za pomoci stavebnice Unimat 1 Elementary.

„ČSP-9-1-01 provádí jednoduché práce s technickými materiály a dodržuje technologickou kázeň.“ [24]

Naplnění požadavku jednoduché práce s technickými materiály lze dosáhnout použitím Unimat 1 elementary k řezání, broušení či obrábění dřevěných materiálů. Dodržování technologické kázně zahrnuje přesnost při práci s Unimat 1 Elementary a dodržování technologických postupů. Dodržování technologické kázně také znamená dodržování pracovních postupů a jejich chronologii, dále pak souvisí s bezpečnostním opatřením při práci.

„ČSP-9-1-02 řeší jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí.“ [24]

Je důležité pečlivě plánovat a připravit se na obrábění, zvolit správné nástroje a postupy pro daný materiál a výrobek. Nejprve je nutné se naučit základní informace o materiálu a jeho vlastnostech. Po získání znalostí o materiálech může žák vybrat kus vhodný pro daný úkol. Zohlednit by měl požadavky na pevnost, odolnost vůči opotřebení používáním a také správný rozměr. Každý úkol vyžaduje jiné pracovní nástroje a nářadí. Důležité je vědět o různých druzích nástrojů a nářadí a jejich použití. Po získání potřebných znalostí a nástrojů je nutné se naučit základní technické úkoly, jako je řezání, broušení a soustružení.

„ČSP-9-1-03 organizuje a plánuje svoji pracovní činnost.“ [24]

Jak bylo psáno výše, žák zvládá plánovat a organizovat svou pracovní činnost, mimo jiné zde můžeme počítat např. střídání žáků u stavebnice, když je žáků více než stavebnic.

„ČSP-9-1-04 užívá technickou dokumentaci, připraví si vlastní jednoduchý náčrt výrobku.“ [24]

Žák dokáže využít šablony, technické dokumentace, či předlohy. Před použitím stavebnice Unimat 1 Elementary se žák seznámí s technickou dokumentací, která obsahuje informace o konstrukci a použití jednotlivých strojů, dále s dokumentací výrobku (včetně šablony), aby byl schopen výrobek realizovat.

„ČSP-9-1-05 dodržuje obecné zásady bezpečnosti a hygieny při práci i zásady bezpečnosti a ochrany při práci s nástroji a nářadím; poskytne první pomoc při úrazu.“ [24]

Žák rozumí, že při práci se stavebnicí je potřeba dbát zvýšené opatrnosti oproti BOZP v běžných hodinách. Zásady BOZP jsou rozepsány v kapitole výše, žák by měl těmto zásadám rozumět a chápat důvody, kvůli kterým jsou tyto zásady přísnější, než při práci s jinými nástroji.

Například v blízkosti svátků by si mohli žáci vyrobit výzdobu, třeba sněhuláky na Vánoce, či zajíčky na Velikonoce, nebo nějaký funkční výrobek, jako madlo řehlačky s ozubeným kolem. Žáci mohou pomocí stolní přímočaré pily vyřezat jednotlivé tvary a užitím brusky zahladit nerovnosti a srovnat hrany. Mohlo by to probíhat následovně:

- obkreslení šablony na materiál jako na obrázku číslo 44, v tomto případě je použita překližka o tloušťce 4 mm. Žáci mají možnost využít představivosti, nebo předpřipravených papírových šablon,



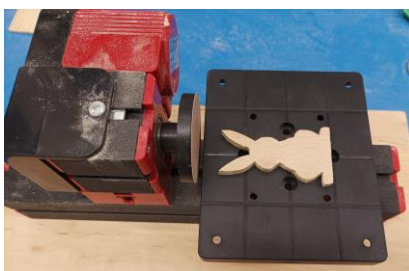
Obrázek 44: Překreslená šablona na borové překližce

- vyřezání obrysu pomocí stolní pily, jako na obrázku číslo 45. Při této činnosti je opravdu potřeba dbát bezpečnosti pro předejití úrazu,



Obrázek 45: Vyřezávání obrysu pomocí stolní pily

- zaoblení hran a doladění tvaru, viz obrázek číslo 46.



Obrázek 46: Zaoblení hran a doladění tvaru pomocí stolní brusky

9.2 Využití v rámci zájmové činnosti

V rámci zájmového kroužku či volitelných předmětů navazujících na výuku technické výchovy a její rozšíření, kdy je více času a žáci mají zájem o tuto stavebnici, či technickou výchovu, je možno vytvářet složitější a časově náročnější výrobky. Navíc zde nebude takový problém při střídání žáků, jelikož jich zde bude menší počet, než při běžné výuce. Stále je ale možnost, že stavebnic není dostatek, tedy je potřeba, aby se žáci střídali podobně, jako při výuce.

Nejenže zde žáci mohou uplatnit svou tvořivost při výrobě, ale také mohou vyrábět součásti a výrobky pro školu. Příkladem by mohly být figurky ke hře člověče nezlob se, podobné té na obrázku číslo 47, pro školní družinu v případě ztráty, nebo dokonce šachové figurky pro šachový kroužek, které lze s pomocí soustruhu, s trochou cviku, poměrně snadno vytvořit.



Obrázek 47: Figurka

9.3 Příležitostné využití

Dalším využitím může být velikonoční, či vánoční jarmark, zápis do 1. tříd nebo den otevřených dveří. Příkladem takového výrobku může být velikonoční výzdoba. Ze dřeva jdou poměrně jednoduše za použití soustruhu vysoustružit malá vajíčka, která mohou být dále nabarvena. Z balzy či překližky je možno vyřezat pomocí pily například velikonoční zajíčky, pomocí brusky je pak možno dokončit tvar a zahladit hrany. Na den otevřených dveří by se mohly na soustruhu připravit dřevěné káči, jako na obrázku 48. Jde o poměrně jednoduchou, ale poutavou hračku, která by se budoucím prvňákům mohla líbit. Není potřeba připravovat jich příliš mnoho, stačí podle kapacity přijímaných žáků. Výroba takovéto káči zabere s trochou cviku přibližně 10 minut.



Obrázek 48: Dřevěná káča

Seznam použitých zdrojů a literatury:

[1] PECINA, J., PECINA P. Materiály a technologie – dřevo [online]. Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity Katedra technické a informační výchovy 2007 [cit. 2023-02-01]. Dostupné z: <http://www.ped.muni.cz/wtech/old2012/elearning/mtd.pdf>

[2] Vlastnosti dřeva [online]. [cit. 2022-11-06]. Dostupné z: <https://www.mezi-stromy.cz/vlastnosti-dreva-a-drevostaveb/vlastnosti-dreva>

[3] Dřevo [online]. [cit. 2022-11-06]. Dostupné z: <https://www.podlaharsky-servis.cz/drevo/>

[4] Dřevo - základní mechanické vlastnosti dřeva [online]. [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: https://homel.vsb.cz/~khe0007/opory/opory.php?stranka=drevo_zkou-seni

[5] PYŠNÝ, Daniel. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ve školní dílně na 2. stupni ZŠ [online]. Brno, 2021 [cit. 2023-01-31]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/i0phf/>. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Zdeněk HODIS.

[6] BRLICA, VLASTIMIL Bc. TECHNOLOGICKÉ ASPEKTY NÁSTROJŮ PRO OBRÁBĚNÍ DŘEVA [online]. Brno, 2010 [cit. 2022-11-08]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=29897. Diplomová práce. VUT v Brně, Fakulta strojního inženýrství.

[7] HLÁSKOVÁ, Ludka. *Základní pojmy a prvky procesu řezání* [online]. 1. Brno: LDF MENDELU, 2018 [cit. 2023-01-21]. Dostupné z: https://fraxinus.mendelu.cz/vyuka/soubory/TMZD_NMS/Povinne_volitelne_predmety/Tvarovani_materialu_na_bazi_dreva/pr02_Z%C3%A1kladn%C3%AD%20pojmy%20a%20prvky%20procesu%20C5%99ez%C3%A1n%C3%AD%20n%C3%A1bytek.pdf

[8] KRŠŇÁK, J. Přesné strojní obrábění dřeva. Praha, 2021 [cit. 2023-02-15]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/97181>. Master's Thesis. České vysoké učení technické v Praze. Vypočetní a informační centrum.

[9] PROKEŠ, Stanislav. *Obrábění dřeva a nových hmot ze dřeva*. 3., nezm. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1982. ISBN 04-833-82.

[10] HULINSKÝ, Pavel a Roman BITTMANN. *Učební text pro obor Truhlář 3. ročník* [online]. Brno: Publi, 2009 [cit. 2022-12-14]. ISBN 978-80-88058-41-0. Dostupné z: <https://publi.cz/books/173/Cover.html>

[11] BRŮCKNEROVÁ, Zdeňka a Libor SVOBODA. *Truhlář 2* [online]. Brno: Střední škola svatebních řemesel Brno-Bosonohy, 2015 [cit. 2023-1-13]. ISBN 978-80-88105-29-9. Dostupné z: <http://www.el-ucebnice.cz/html/truhlar-2>

- [13] SANDVIK. Sousedné frézování nebo nesousedné frézování. Sandvik Coromant [online]. [cit. 2022-11-12]. Dostupné z: <https://www.sandvik.coromant.com/cs-cz/knowledge/milling/pages/up-milling-vs-down-milling.aspx>
- [14] Frézování [online]. In: s. 7 [cit. 2022-11-25]. Dostupné z: https://www.spszengrova.cz/wp-content/uploads/2020/04/STT2-10_Frezovani_RAJ.pdf
- [15] KAŠPAR, Pavel. Jak správně postupovat při broušení dřeva? Český kutil [online]. Praha: FTV Prima, 2019, 19. 2. 2019 [cit. 2023-01-14]. Dostupné z: <https://ceskykutil.cz/clanek-20039-jak-spravne-postupovat-pri-brouseni-dreva>
- [16] KEKRT, J. Problematika obrábění dřeva. 2019 [cit. 2023-01-13]. Bachelor's Thesis. České vysoké učení technické v Praze. Vypočetní a informační centrum. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/84922>.
- [17] The Cool Tool GmbH [online]. [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: www.thecooltool.com
- [18] Dendrometrie [online]. [cit. 2022-10-16]. Dostupné z: https://katedry.czu.cz/storage/3844_Souhrn_Dendrometrie.pdf
- [19] Charpyho kladivo [online]. [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flexion_choc_mouton_charpy_schema.svg
- [20] BOZ a BOZP ve školství [online]. [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/aktuality/boz-a-bozp-ve-skolstvi/>
- [21] Řád školní dílny [online]. [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: https://www.zsmozartova.cz/dokumenty/skolni_rady/rad_skolni_dilny.pdf
- [22] HORÁK, Zdeněk. Beztrískové obrábění materiálů. 2017 [cit. 2023-01-08]. Bachelor's Thesis. České vysoké učení technické v Praze. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/73090>.
- [23] Návod ke stavebnici Unimat [online]. [cit. 2022-11-18]. Dostupné z: <https://thecooltool.com/produkte/unimat1-basic/downloads-basic>
- [24] RVP ZV 2021 [online]. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Tři základní řezy dřevem. [1]	7
Obrázek 2: Prvky kmene na příčném řezu. [1]	8
Obrázek 3: Test houževnatosti pomocí Charpyho kladiva [19]	13
Obrázek 4: Základní třídění mechanického obrábění dřeva [8]	17
Obrázek 5: pásová pila (vlevo) a kotoučová pila (vpravo) [7].....	19
Obrázek 6: Jednovřetenová vertikální vrtačka [7]	19
Obrázek 7: Dlabací vrtačka [7].....	20
Obrázek 8: Hrotový soustruh [11]	20
Obrázek 9: Soustruh s mechanickým vedením	21
Obrázek 10: a) válcové sousledné frézování, b) válcové nesousledné frézování, c) druhy čelního frézování [7]	21
Obrázek 11: Širokopásová bruska (vlevo), úzkopásová bruska (vpravo) [10]	22
Obrázek 12: Pojistná podložka	23
Obrázek 13: Spojka	23
Obrázek 14: Nastavný blok	24
Obrázek 15: Posuvový šroub s oporou pro soustružení	24
Obrázek 16: Koník s trnem na dřevo.....	25
Obrázek 17: Kulatá základna	25
Obrázek 18: Excentrický válec	26
Obrázek 19: Jehlanový trn	26
Obrázek 20: Upínací matka	27
Obrázek 21: Motor (vlevo), spojka (uprostřed), hřídel (vpravo)	27
Obrázek 22: Nasazení a napnutí řemene [23]	28
Obrázek 23: Motor s krytem.....	28
Obrázek 24: Ruční vrtačka.....	29
Obrázek 25: Motor upevněný k tělu stavebnice s do čelistí upnutým excentrickým válcem	29
Obrázek 26: Drážka v těle pily	30
Obrázek 27: Tělo pily připevněné k motoru s excentrickým válcem.....	30
Obrázek 28: Kompletní stolní přímočará pila	30
Obrázek 29: Nalepení smírkového papíru na brusnou desku	31
Obrázek 30: Kompletní ruční bruska	31
Obrázek 31: Čelní bruska	32
Obrázek 32: Motor připevněný k tělu stavebnice.....	32
Obrázek 33: Připevnění posuvného šroubu pro oporu nástroje	33
Obrázek 34: Upevnění koníka	33
Obrázek 35: Kompletní soustruh	34
Obrázek 36: Upnutí obrobku pomocí čelistí.....	34
Obrázek 37: Upnutí obrobku na desku [23].....	35
Obrázek 38: Možné umístění opory pro nástroj	35
Obrázek 39: Upevnění stavebnice.....	36
Obrázek 40: Nevhodné oblečení pro práci s rotujícími nástroji	36
Obrázek 41: Očištěná stavebnice má delší životnost a funguje správně.....	37

Obrázek 42: Mazání pohyblivých částí stavebnice	37
Obrázek 43: Povolný a správně napnutý řemen	38
Obrázek 44: Překreslená šablona na borové překližce	40
Obrázek 45: Vyřezávání obrysu pomocí stolní pily	41
Obrázek 46: Zaoblení hran a doladění tvaru pomocí stolní brusky	41
Obrázek 47: Figurka.....	41
Obrázek 48: Dřevěná káča	42