

Univerzita Hradec Králové  
Pedagogická fakulta  
Katedra techniky

## **Práce s kovy a dřevem na druhém stupni ZŠ**

Bakalářská práce

Autor: Markéta Sokolová  
Studijní program: B0114A300056 Základy techniky se zaměřením na vzdělávání  
Studijní obor: Matematika se zaměřením na vzdělávání  
Základy techniky se zaměřením na vzdělávání  
Vedoucí práce: Ing. Roman Loskot, Ph.D.  
Oponent práce: Mgr. Štěpán Major, Ph.D.



## Zadání bakalářské práce

<b>Autor:</b>	<b>Markéta Sokolová</b>
Studium:	P21P0557
Studijní program:	B0114A300056 Základy techniky se zaměřením na vzdělávání
Studijní obor:	Matematika se zaměřením na vzdělávání, Základy techniky se zaměřením na vzdělávání
<b>Název bakalářské práce:</b>	<b>Práce s kovy a dřevem na druhém stupni ZŠ</b>
Název bakalářské práce AJ:	Work with Metals and Wood at the Second Stage of Primary School

### Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Cílem práce je seznámení s možnostmi ručního zpracování kovových a dřevěných materiálů v hodinách pracovních činností na základní škole. Práce seznamuje s různými druhy ručního obrábění kovů a dřeva a poskytuje příklady jednoduchých výrobků z těchto materiálů vytvořených, které je možné vyrobit s žáky druhého stupně základní školy. Uvedené příklady výrobků se zaměřují převážně na ruční práci s těmito materiály.

MOŠNA, František. *Praktické činnosti Práce s technickými materiály*. JUDr. František Talián – FORTUNA, 2010. 104 s. ISBN 80-7168-755-3.

MICHNA, Štefan. *Technologie a zpracování kovových materiálů*. Adin s.r.o. Presov, 2010. 326 s. ISBN 978-80-89244-38-6.

MACHEK, Václav. *Kovové materiály 4: výroba a zpracování ocelí a litin*. CVUT Praha, 2015. 143 s. ISBN 978-80-0105-686-8.

PECINA, Pavel a Josef PECINA. *Materiály a technologie - dřevo* Brno: MU, 2006. 132 s. ISBN 80-210-4013-0.

CORBETT, Stephen. *Práce se dřevem*. Rebo Production: Čestlice, 2004. 256 s. ISBN 80-7234-212-6.

Zadávací pracoviště: Katedra technických předmětů,  
Pedagogická fakulta

Vedoucí práce: Ing. Roman Loskot, Ph.D.

Oponent: Mgr. Štěpán Major, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 26.12.2021

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci Práce s kovy a dřevem na druhém stupni ZŠ vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne 16.6.2023

.....

## **Anotace**

SOKOLOVÁ, Markéta. *Práce s kovy a dřevem na druhém stupni ZŠ*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2023. 50 s. Bakalářská práce.

Tématem bakalářské práce je *Práce s kovy a dřevem na druhém stupni ZŠ*. Teoretická část práce nejprve seznamuje čtenáře se základními druhy ručního zpracování kovových materiálů a následně také se základními druhy ručního zpracování dřeva. Práce se zabývá základním principem uvedených druhů zpracování. V praktické části je uvedeno deset příkladů výrobků z kovových materiálů a dřeva. Uvedené příklady jsou vyrobené ručními pracemi, kterými se zabývá teoretická část bakalářské práce. Pro zmíněné výrobky je uveden přehled použitého materiálu pro jejich výrobu a postup výroby. Výrobky jsou vyfotografované a některé mají navíc výkresovou dokumentaci.

Klíčová slova: kovy, dřevo, ruční zpracování, příklady výrobků, základní škola

### **Annotation**

SOKOLOVÁ, Markéta. *Work with Metals and Wood at the Second Stage of Primary School*. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2023. 50 pp. Bachelor Degree Thesis.

The topic of the bachelor's thesis is *Work with Metals and Wood at the Second Stage of Primary School*. The theoretical part of the work first introduces the basic types of manual processing of metal materials and then also the basic types of manual processing of wood. The work deals with the basic principle of the mentioned types of processing. In the practical part, ten examples of products from metal materials and wood are given. The given examples are made by manual works, which are mentioned in the theoretical part of the bachelor's thesis. For the mentioned products, an overview of the material used for their production and the production process is provided. The products are photographed and on top of that some have drawing documentation.

Keywords: metals, wood, manual processing, examples of products, primary school

# Obsah

Úvod.....	8
1 Teoretická část.....	9
1.1 Kovy.....	9
1.1.1 Pracovní prostor .....	9
1.1.2 Měření .....	10
1.1.3 Orýsování .....	10
1.1.4 Rovnání .....	11
1.1.5 Ohýbání .....	11
1.1.6 Stříhání .....	12
1.1.7 Sekání .....	12
1.1.8 Řezání.....	13
1.1.9 Pilování.....	14
1.1.10 Vrtání.....	15
1.1.11 Závitová spojení .....	16
1.1.12 Nýtování .....	18
1.1.13 Pájení naměkko .....	19
1.1.14 Lepení.....	19
1.1.15 Povrchová úprava .....	19
1.2 Dřevo.....	20
1.2.1 Pracovní prostor .....	20
1.2.2 Měření .....	21
1.2.3 Orýsování .....	21
1.2.4 Řezání.....	21
1.2.5 Rašplování a pilování .....	22
1.2.6 Broušení .....	22
1.2.7 Vrtání.....	23

1.2.8	Dlabání .....	23
1.2.9	Hoblování .....	24
1.2.10	Spojování.....	24
1.2.11	Povrchová úprava .....	26
2	Praktická část.....	27
2.1	Stromeček.....	28
2.2	Housenka.....	30
2.3	Skládací prkénko .....	32
2.4	Svícen.....	33
2.5	Truhlička .....	35
2.6	Krmítko .....	38
2.7	Zvířátko .....	41
2.8	Stojánek na rostlinu.....	43
2.9	Pavouk.....	45
2.10	Věšáček na šperky.....	46
	Závěr.....	48
	Literatura .....	49
	Seznam obrázků .....	50

# Úvod

Tématem této bakalářské práce je *Práce s kovy a dřevem na druhém stupni ZŠ*.

Cílem bakalářské práce je seznámení s možnostmi ručního zpracování kovových a dřevěných materiálů v hodinách pracovních činností na základní škole a poskytnutí příkladů jednoduchých výrobků z těchto materiálů vytvořených. Práce je rozdělena na dvě hlavní části – teoretickou část a praktickou část.

Teoretická část práce nás seznamuje s různými druhy ručního obrábění kovů a dřeva. Je rozdělena na část, která se zaměřuje na zpracování kovů a na část, která se zabývá zpracováním dřeva. V obou částech jsou stručně zmíněné jednotlivé druhy obrábění pro daný materiál a jejich základní princip. Dále nás velmi stručně seznamuje s teorií nástrojů používaných v praktické části bakalářské práce.

Praktická část práce poskytuje příklady jednoduchých výrobků vytvořených z kovových a dřevěných materiálů, které je možné vyrobit s žáky druhého stupně základní školy. Uvedené příklady výrobků se zaměřují převážně na ruční práci s těmito materiály. Příklady výrobků obsahují stručný postup jejich výroby a seznam materiálů potřebných k jejich zhotovení. Každý příklad je podpořený fotografií hotového výrobku.

Téma jsem si zvolila na základě toho, že celý život žiji s rodinou v rodinném domě s velkou zahradou a vždy mě bavilo vyrábět různé předměty a vychytávky, které jsme na zahradě potřebovali. Většina mých dosavadních výtvorů se skládala z dekorativních předmětů na zkrášlení zahrady a předmětů spojených se zahradničením. Pro bakalářskou práci jsem se snažila vymyslet takové výrobky, které jsou nejen relativně jednoduché na výrobu, ale také pro žáky zajímavé a přínosné. Na představené sadě výrobků si žáci vyzkouší velké množství různých ručních prací spojených se zpracováním kovů a dřeva.



# 1 Teoretická část

## 1.1 Kovy

Ve školním prostředí se setkáme s různými druhy kovových materiálů. Nejčastěji používaným kovovým materiálem je ocel. Ve školním prostředí se snažíme žáky seznámit s co největším množstvím znalostí a zkušeností, které mohou v životě potřebovat. Snažíme se proto v hodinách využít také další kovové materiály jako měď, hliník, cín.

Kovové materiály můžeme dělit podle různých kritérií jako například hustoty (lehké a těžké kovy), základního kovu s největším podílem ve slitině (železo, měď, hliník, cín atd.), způsobu použití (nástrojová ocel, pružinová ocel apod.), teploty tání a dalších [1].

Žáci během práce s různými kovovými materiály získávají zkušenosti, které v budoucnosti využijí. Při práci pozorují vlastnosti materiálů, se kterými pracují. Všímají si například změny teploty materiálu při řezání, měkkosti či naopak tvrdosti při ohýbání apod.

Naším cílem je žáky naučit, aby uměli číst technický výkres, efektivně si rozvrhli práci, správně používali nářadí a nástroje, dbali během práce na bezpečnost a hygienu práce.

Pro práci s kovovými materiály používáme množství nářadí a nástrojů. V této bakalářské práci se zaměříme převážně na práci s vybavením, ručním nářadím a nástroji, kterými povětšinou školní dílny disponují.

### 1.1.1 Pracovní prostor

Dílna určená pro zpracování kovů je vybavena dílenským stolem, kterému se říká ponk. Pracovní stoly jsou různé, některé mohou být opatřeny policemi, zásuvkami či skříňkami, do kterých se ukládá nářadí a další pomůcky pro práci s kovy.

Ke stolu je zpravidla připevněn dílenský svěrák. Abychom zamezili obtisknutí čelistí svěráku do zpracovávaného materiálu, musíme si vždy mezi materiál a čelist svěráku vložit podložku například ze dřeva nebo měkkého kovu. Při práci s velkými či atypickými díly, které nemůžeme upnout do svěráku, využíváme často pro uchycení různé svěrky a upínky. Svěrky a upínky mohou také zanechávat na obrobku stopy, proto i u nich používáme podložky.

V dílně se nachází samostatná nádoba, která je určená na kovový odpad. Součástí vybavené dílny jsou také pomůcky na úklid pracoviště.

### 1.1.2 Měření

Měřením zjišťujeme rozměry nějaké věci, jako je například délka, výška, šířka, tloušťka, průměr. Práce s kovy vyžaduje velkou přesnost, ve školním prostředí se spokojíme s měřením na desetiny milimetru, v přesné strojírenské výrobě počítáme přesnost na setiny a tisícin milimetru.

Pro hrubé měření s přesností nejvýše 0,5 mm používáme svinovací metr nebo ocelové měřidlo. Přesnějšího měření docílíme posuvným měřidlem, které měří s přesností na jednu desetinu milimetru.

Posuvné měřidlo se používá k měření vnějších a vnitřních rozměrů předmětů a k měření hloubky otvorů. „Posuvné měřidlo se skládá ze dvou ramen: pevného a posuvného. Na pevném ramenu je milimetrové měřítko a na posuvném ramenu je vyznačen nonius, který umožňuje měřit rozměry na desetinu milimetru“ [2]. K posuvnému ramenu je připevněn hloubkoměr. Posuvná měřidla mohou být mechanická nebo digitální.

Úhly měříme pomocí úhelníků nebo úhломěrů. K měření pravého úhlu se používá ocelový plochý nebo příložný zámečnický úhelník. Správnost úhlu zjistíme tak, že přiložíme úhelník k výrobku a proti světlu kontrolujeme, jestli mezi výrobkem a úhelníkem neprosvítá světlo. Úhloměry mají stavitelné rameno a po oblouku jsou opatřeny stupnicí úhlů.

### 1.1.3 Orýsování

Orýsování představuje přenášení rozměrů předmětu z výkresu na materiál, který budeme opracovávat. K orýsování používáme tužku, ocelové rýsovací jehly, kružidla, ocelové měřidlo, úhelník, úhloměr, šablonu, důlčik a kladivo. Pokud je to potřeba, před orýsováním očistíme materiál od mastnoty, rzi a dalších nečistot. Tužku používáme jen na tenké a měkké plechy, kde by nám ocelové rýsovací jehly nebo hroty kružidla vyryly příliš hluboké rysky.

Pro vytvoření důlků používáme důlčíky. Důlčik přikládáme na určené místo zešikma, pak ho vztyčíme kolmo na materiál a přiměřenou ránou kladivem vytvoříme důlek. Důlky potřebujeme pro vyznačení středů děr, ale také při práci s kružidlem, aby nám hrot nesjížděl z kovu. Důlčik zvolíme podle toho, jak velký otvor budeme potřebovat.

#### **1.1.4 Rovnání**

Rovnání je druh tváření, které můžeme provádět za studena nebo za tepla. Na základní škole se nejčastěji setkáváme s rovnáním za studena. Rovnáním měníme tvar polotovaru tak, že ho vracíme do původního tvaru, který měl materiál před deformací. Deformace na materiálu vznikají skladováním, manipulací nebo dřívějším zpracováním.

K rovnání používáme různá kladiva, palice, kovadliny, rovnací desky atd. Drát lze vyrovnávat přes dřevěnou kulatinu upnutou ve svěráku, protahováním mezi prkny sevřenými ve svěráku, protažením mezi hřebíky zatlučenými do prkna, silnější drát potom vyklepáváním kladivem nebo paličkou na tvrdé podložce [3].

Tyče, plechy a další materiály vyrovnáváme na tvrdé rovné podložce – například kovadlině. Materiál položíme vypouklou částí směrem vzhůru a postupnými údery kladivem nebo palicí do ohnutého místa materiál vyrovnáme. Pokud záleží na nepoškození povrchu materiálu, provádíme rovnání přes podložku z měkkého kovu.

#### **1.1.5 Ohýbání**

Ohýbání se stejně jako rovnání provádí za studena nebo za tepla. Během ohýbání namáháme materiál tlakem a tahem. Na vnitřní straně ohybu materiál stlačujeme, zatímco na vnější straně ho naopak natahujeme.

Podle druhu materiálu, který ohýbáme zvolíme styl, jakým ho ohneme. Slabé plechy a dráty ohýbáme pomocí kleští, silné plechy pomocí kladiva nebo palice. Materiál můžeme ohýbat přes hranu čelisti svěráku, přes podložky upnuté do svěráku, přes hranu desky.

Ostrý ohyb drátu vytvoříme kleštěmi s plochými čelistmi, oblý ohyb kleštěmi s kulatými čelistmi. Ohýbaný plech upneme do svěráku tak, aby bylo místo ohybu co nejbližší čelistem, poté údery kladivem vedenými co nejbližší ohybu materiál ohneme. Aby nedocházelo k poškození povrchu materiálu, provádíme údery přes dřevěný špalík. Ohýbáme postupně po celé délce ohybu.

### **1.1.6 Stříhání**

Během stříhání dochází k beztržskému dělení materiálu. Nejčastěji stříháme tenké ploché materiály, lze ale stříhat například tenké tyče. Stříhání provádíme ručními nůžkami nebo pákovými nůžkami.

Principem stříhání je pohyb dvou břitů proti sobě. Mezi břity nesmí být příliš velká mezera, aby nedocházelo k ohýbání materiálu, ale ke stříhu. Mezi materiálem a břity nůžek musíme udržovat pravý úhel.

Při stříhání ručními nůžkami držíme rukojeti co nejdále od otočného čepu nůžek. Využíváme tak co nejlépe princip páky, abychom ke stříhání museli použít co nejméně vlastní síly. Čelisti nůžek příliš nerozevíráme. „Nože začínají stříhat jen při určitém úhlu rozevření (asi 12°) přibližně v prostřední třetině čelistí nůžek“ [3].

### **1.1.7 Sekání**

Sekání patří mezi třískové obrábění. Sekáním můžeme rozdělovat materiál nebo odebírat vrstvu materiálu. Tento styl obrábění používáme k hrubému opracování polotovaru, pro další opracování musíme nechat přídavek materiálu.

K sekání používáme sekáče, kladivo, svěrák, ocelovou podložku. Během sekání vniká pomocí úderů kladiva ostří sekáče do materiálu. Existují různé druhy sekáčů, liší se tvarem břitů, úhlem ostří, profilem a délkou těla, tvarem hlavy. Nejčastěji používaným typem je sekáč plochý. Dalšími druhy sekáčů jsou například sekáče křížové, sekáče na drážky, dělicí sekáče, sekáče se zakřiveným ostřím pro vysekávání oblouků atd. Hlava sekáče se postupným používáním deformuje a tvoří se na ní nebezpečné otřepy, které musíme před dalším použitím sekáče odstranit.

Když odebíráme vrstvu materiálu, přikládáme sekáč k materiálu pod úhlem, úhel sklonu záleží na velikosti třísky, kterou chceme odebrat. Při dělení materiálu upnutého ve svěráku vedeme sekáč po čelisti svěráku a sekáme šikmo vzhledem k ose materiálu. Pokud vysekáváme otvor, položíme materiál na ocelovou podložku a sekáč postavíme kolmo k materiálu.

Během práce se sekáčem musíme dbát na to, aby bylo ostří nabroušené, abychom se neporanili o ostré otřepy, abychom drželi sekáč ve správné poloze vzhledem k typu sekání. Sekání provádíme v ochranných brýlích, případně také v rukavicích.

### 1.1.8 Řezání

Během řezání dochází k třískovému dělení materiálu. Pro ruční řezání se používá ruční rámová pila na kov. Do pily se upevňují pilové listy. Pilové listy jsou ocelové pásy z kvalitní oceli s velkým počtem zubů. Pilové listy mohou být ozubené po jedné nebo po obou stranách pásu. Aby se pilový list v materiálu během řezání nezasekával, jsou zuby na listu vykloněné nebo je pásek v zubech zvlněný [4].

Ruční rámová pila se skládá z několika částí – rámu, rukojeti, pevné hlavy, pohyblivé hlavy, pilového listu a křídlové matice. Pilový list se zajistí pomocí kolíků v pevné a pohyblivé hlavě a následně se napne pomocí křídlové matice. Napnutí listu nesmí být příliš malé ani příliš velké, aby během řezání nedošlo k poškození zubů nebo celého listu. Špičky zubů listu směřují ve směru řezání, tedy od rukojeti k pohyblivé hlavě a křídlové matici. Nejčastěji upínáme pilový list rovnoběžně s rovinou rámu pily. U řezání dlouhých řezů, které jsou delší než vzdálenost rámu pily od pilového listu, ocelový plátek pootočíme a upneme ho kolmo na rovinu rámu. Po skončení práce s ruční pilou pilový list uvolníme.

Před řezáním upneme materiál do svěráku tak, abychom prováděli řez co nejbližší čelistem svěráku. Pokud bychom řezali příliš daleko od čelistí, obrobek by nám pružil a mohlo by dojít k vylomení zubů nebo zlomení pilového listu. Řezaný materiál se vždy pokoušíme upnout tak, abychom řezali co nejširší část materiálu. Pro snadnější nařiznutí obrobku můžeme předem pilníkem na kov vypilovat malou drážku, do které nasadíme pilový list. Při nařezávání bez vypilované drážky, nakloníme pilový list ve velmi malém úhlu k obráběnému materiálu a krátkými pohyby materiál nařizneme.

Praváci drží ruční rámovou pilu pravou rukou za rukojeť palcem vzhůru a levou rukou rám pily nad pohyblivou hlavou pily. Leváci umístí ruce opačně. Při řezání využíváme celou délku pilového listu a řežeme v plynulém pravidelném rytmu. Během řezání vytváříme při pohybu vpřed přiměřený tlak na pilu. Při pohybu zpět ruční pilu volně táhneme bez tlaku na řezaný materiál. Dořezávání provádíme za postupného zmenšování tlaku, jednou rukou držíme pilu za rukojeť a druhou rukou přidržujeme odřezávanou část obrobku, aby nám nespadla na zem.

Pokud řežeme materiál, u kterého se například mění průřez, neprovádíme pouze jeden řez. Snažíme se, abychom vždy pokud možno řezali širší část. Příkladem materiálu, který neřežeme najednou, jsou trubky. Trubku jedním řezem prořízneme a potom trubkou postupně pootáčíme a pokračujeme v řezání, dokud celou trubku nepřerežeme.

Kromě správného držení pily, upnutí materiálu a ostatních dříve zmíněných úkonů, je velice důležitý postoj, který během řezání zaujmeme. Pracovní stůl musí mít optimální výšku vzhledem k výšce člověka, abychom neměli řezaný materiál příliš vysoko, ale zároveň se při práci nehrbili. Ve školním prostředí, kde jsou žáci různě vysocí, jsou ideální pracovní stoly s nastavitelnou výškou. Ke svěráku se pootočíme levým bokem, levou nohu mírně pokrčíme, pravou nohu umístíme přibližně o půl kroku až celý krok za levou. Při řezání se chodidla na zemi nehýbou, mění se pouze poloha a sklon těla. Zmíněné postavení zaujmají praváci, leváci zaujmou postoj obráceně. Přední noha zachycuje váhu těla při pohybu vpřed a zadní noha nám dělá oporu.

### **1.1.9 Pilování**

Pilování spadá pod třískové obrábění materiálu. Pilováním opracováváme obrobek na požadovaný tvar po předešlých operacích, jako je řezání, sekání, stříhání. Pilování provádíme pilníkem.

Pilník je mnohábřitý nástroj, který je vyrobený z nástrojové oceli. Pilník má tři části – rukojeť, stopku a tělo. Rukojeť je nejčastěji dřevěná a naráží se na stopku pilníku, také může být umělohmotná již z výroby pilníku. Tělo pilníku je pokryté zuby, které nazýváme seky. Seky se do pilníku vysekávají ve dvou typech – jednoduchém seku a křížovém seku. Pilníky s jednoduchým sekem používáme na měkké kovy, pilníky s křížovým sekem naopak na tvrdé materiály. Podle hustoty zubů na těle rozlišujeme jemné a hrubé pilníky. Čím je více zubů, tím jsou zuby menší a tím je pilník jemnější.

Dále pilníky dělíme podle tvaru průřezu těla. Mezi nejčastěji používané pilníky patří plochý (obdélníkový), čtvercový, trojúhelníkový, půlkulatý a kulatý. Pilníky se vyrábějí v různých velikostech, nejmenší jsou jehlové pilníky. Pilníky volíme podle potřeby, například pro rovné plochy nejčastěji používáme plochý pilník, pro vyduté plochy používáme pilníky půlkulaté nebo kulaté. Ke srážení hran používáme menší pilníky.

Pilovaný materiál upevníme do svěráku tak, aby byla pilovaná plocha co nejbližší čelistem svěráku a nedocházelo při pilování k pružení. K upevnění polotovaru do svěráku můžeme použít vložky z měkkého kovu nebo dřeva. Pilujeme po nejdelší ploše do kříže a směry střídáme. Pilovanou plochu často kontrolujeme.

Pilník držíme pravou rukou za rukojeť palcem nahoru a levou rukou na konci těla hřbetem ruky nahoru. Leváci drží pilník opačně. Postoj je stejný jako při řezání ruční rámovou pilou. Během pilování nevytváříme tlak oběma rukama na pilník stejnoměrně. Nejprve tlačíme více rukou na konci těla, uprostřed pilníku tlak v obou rukách vyrovnáme, a nakonec tlačíme více rukou na rukojeti. Při zpětném pohybu pilník po materiálu volně táhneme bez použití tlaku. Když srážíme hrany malým pilníkem, držíme ho v jedné ruce tak, že ukazováček směřuje nahoru a je v podélné ose těla pilníku. Třísky, které se usadily mezi zuby pilníku, odstraňujeme pomocí ocelového kartáče.

### 1.1.10 Vrtání

Vrtání je dalším příkladem třískového obrábění materiálů. Vrtáním vytváříme do obrobku otvory, které mohou být buď průchozí (skrz), nebo neprůchozí (slepé). Vrtání provádíme pomocí nástroje, který je jmenuje vrták. Vrták upevňujeme do zařízení, které se nazývá vrtačka [5].

Druhy vrtáků volíme podle potřeby. Nejrozšířenějším a nejčastěji používaným vrtákem pro obrábění kovů je šroubovitý vrták. Šroubovitý vrták je tvořen válcovitým tělem, do kterého jsou vytvořeny zpravidla dvě šroubovité drážky. Drážky slouží pro odvod třísek a chlazení vrtáku. Špičku vrtáku pak tvoří dva hlavní břity, které jsou spojené příčným břitem v jádru. Vrcholový úhel, který spolu dva hlavní břity svírají se mění v závislosti na tom, k čemu je daný vrták určený. Konec těla vrtáku, který se upíná do vrtačky, se nazývá stopka. Stopka může být válcová nebo kuželová.

Vrtáky upínáme do části vrtačky, která se jmenuje sklíčidlo. Vrták musí být nasazený tak, aby se při otáčení neuhýbal do stran. Během vrtání vykonává vrták dva pohyby. Jedním je otáčivý pohyb kolem vlastní osy, kterým se provádí řez. Druhým je přímočarý pohyb ve směru vlastní osy, který provádí posuv a udává tloušťku třísky.

V dnešní době se ve školách většinou již nesetkáváme s ručními vrtačkami, které bychom poháněli vlastní silou. Nejčastěji pracujeme s vrtačkami, které jsou poháněné elektrickou energií. Vrtaček je několik druhů. Mezi nejčastěji používané patří stolní vrtačky, sloupové vrtačky a ruční elektrické vrtačky. V poslední době se velice rozšířily ruční akumulátorové vrtačky, které mají výhodu v tom, že nepotřebují mít v dosahu přívod elektrické energie. Nejpresnější vrtání dosáhneme pomocí sloupové vrtačky, naopak nejméně přesné vrtání

provádíme ručními vrtačkami. V důsledku chvění vrtáku je vyvrtaná díra vždy trochu větší než průměr vrtáku.

Před vrtáním označíme střed požadovaného otvoru a pomocí důlčíku vytvoříme důlek. Důlčík volíme přiměřeně podle velikosti otvoru. Důlek nám pomáhá ke správnému umístění hrotu vrtáku, aby nám vrták po materiálu neujížděl. Polotovár pevně upneme do svěráku, na upínací desku stolní nebo sloupové vrtačky nebo do ruční svěrky. Pokud vrtáme průchozí otvory, je lepší položit obráběný materiál na špalík ze dřeva, který můžeme provrtat. Slabým plechům tím zabráníme v prohnutí pod tlakem vrtáku; při zavrtání do dřeva poznáme, kdy je díra průchozí; špalík také zabraňuje poškození upínacího zařízení pod vrtaným materiálem. Z bezpečnostních důvodů provedeme upnutí vždy tak, abychom obrobku zabránili v pohybu posuvném i otočném.

Vrtáme přiměřenou rychlostí a tlakem tak, abychom vrták příliš nezahřáli a nezničili. Díry větších průměrů nejprve předvrtáme menším vrtákem. Průměr menšího vrtáku musí být alespoň tak velký, jako je délka příčného břitu následujícího vrtáku. Během vrtání hlubokých a neprůchozích otvorů musíme vrtákem vyjíždět z díry, abychom odstranili třísky. Třísky nikdy neodstraňujeme rukou, ale používáme štětec. Vrtaný materiál i vrták se velmi zahřívají, a proto musíme dávat pozor, abychom se nespálili.

Při práci s vrtačkou si chráníme oči brýlemi nebo štítem. Rotační pohyb částí vrtačky a vrtáku je nebezpečný, proto dbáme na to, abychom měli vlasy pod čepicí nebo sepnuté tak, aby se nám nezamotali do otáčejících se částí. Stejně nebezpečí namotání platí pro volné části oblečení.

### **1.1.11 Závitová spojení**

Závitová spojení patří mezi rozebíratelná spojení. Jsou tvořena šroubem s vnějším závitem a maticí s vnitřním závitem. Závity mohou být také vytvořené na vnějším nebo vnitřním povrchu trubek.

Existuje několik druhů závitů, které jsou normalizované. Nejběžněji používaným typem u nás je metrický závit. Metrický závit značíme písmenem „M“ a číslem, které udává vnější (velký) průměr závitu. Například označení M12 nám říká, že se jedná o metrický závit, který má vnější (velký) průměr 12 milimetrů. Nejčastěji jsou závity pravé, ale můžeme se setkat i s levými. Mezi používané typy závitů patří také Whitworthův závit, lichoběžníkový závit, oblý závit a další. [6]



Vnitřní závity, které vytváříme v díře, řežeme pomocí závitníků. Závitník je vícebřitý řezný nástroj, který připomíná tvar šroubu. Existují dva základní typy závitníků. Prvním typem je sada závitníků, která se skládá zpravidla ze tří závitníků. První z těchto závitníků je předřezávací. Je označen jedním proužkem nebo drážkou na obvodu dráčky. Tento závitník odebrává z hladkého povrchu první vrstvu materiálu. Druhým závitníkem v pořadí je řezací, označený dvěma proužky (drážkami), který závit prohlubuje. Posledním v sadě je dořezávací závitník, který závit dokončuje a kalibruje. Tento závitník je buď označen třemi proužky (drážkami) nebo je bez označení.

Druhým typem závitníků je tzv. maticový závitník. Maticový závitník je jeden závitník, který má svoji účinnou část kuželovitého tvaru rozdělenou na tři oblasti. Tyto tři oblasti plní stejnou funkci jako tři závitníky v dříve zmíněné sadě závitníků. První část závitníku plní funkci předřezávacího závitníku, na ni plynule navazuje řezací část, a nakonec pokračuje dořezávací částí. Maticový závitník musí projít otvorem celou svojí účinnou částí.

Výhodou maticového závitníku je to, že se závit vyřízne najednou jedním řezem a nemusí se v průběhu řezání měnit závitníky jako je tomu při řezání se sadou tří závitníků. Naopak nevýhodou maticového závitníku je jeho nepoužitelnost při řezání neprůchozího závitu. Podle hloubky otvoru by byl v neprůchozí díře vyříznutý celý závit například jen na začátku, na konec díry by dosáhla jen předřezávací část závitníku. Do málo hlubokých děr by se mohla dostat jen špička maticového závitníku.

Díra pro vnitřní závit musí mít vždy menší průměr, než je velký průměr samotného závitu. Průměr otvorů, který předvrtáme pro vnitřní závit, se řídí podle strojnických tabulek.

Vnější závity, které vytváříme na povrchu válce (kulatiny), řežeme pomocí kruhové závitové čelisti. Závitová čelist je vícebřitý řezný nástroj, který připomíná tvar matice. Závitová čelist má uprostřed kuželovou část, která závit postupně předřezává, řeže, dořezává a kalibruje. V čelisti jsou vytvořené kruhové drážky, které během řezání odvádějí třísky. Kruhovou závitovou čelistí vyřízneme závit najednou.

Závitníky i kruhové závitové čelisti upínáme do vratidel. Pro závitníky používáme pevná nebo nastavitelná vratidla, do kterých nasadíme čtyřhrannou část závitníku. Kruhové závitové čelisti vkládáme do kruhových vratidel a pomocí šroubů je zajistíme.

Pro snadnější zavedení závitníku díru zahloubíme, u vnějšího závitu zase srazíme hrany kulatiny. Při řezání závitu musíme materiál i řezný nástroj důkladně mazat olejem. Řezný

nástroj zavedeme pomocí mírného tlaku do díry nebo na kulatinu. Musíme dbát na správné zavedení nástroje, aby nebyl závit vyříznutý šikmo. Závit řežeme tak, že vratidlem pootáčíme vždy asi o polovinu otáčky vpřed ve směru řezu a potom o asi čtvrtinu otáčky zpátky. Pohybem zpátky odlamujeme uříznutou třísku. Pohyb opakujeme, dokud nevyřízneme požadovanou délku závitu. Potom řezný nástroj opatrně vyšroubujeme.

Pokud vyřezáváme vnitřní závit pomocí sady závitníků, používáme stejný princip pootáčení, ale postupně vystřídáme všechny závitníky v sadě. Odlomené třísky zůstávají v drážkách závitníku, proto je u řezání dlouhých závitů musíme průběžně odstraňovat. Pokud jsou drážky plné, vyšroubujeme závitník, štětcem třísky odstraníme a pokračujeme v řezání závitu.

### **1.1.12 Nýtování**

Nýtováním se vytvářejí nerozebíratelná spojení kovových součástí. Tímto způsobem nejčastěji spojujeme plechy a profilový materiál. Existují různé druhy nýtování. Mezi základní druhy můžeme zařadit například pevné nýtování, nepropustné nýtování nebo spojovací nýtování (bez speciálních nároků na pevnost a nepropustnost).

Nýtování provádíme pomocí nýtu a nástrojů pro nýtování. Nýt se skládá z přípěrné hlavy, dříku a závěrné hlavy, přičemž závěrnou hlavu zhotovíme nýtováním. Podle použití mají nýty různé velikosti a typy hlav. Nejčastěji se setkáváme s nýty s půlkulatou nebo zapuštěnou hlavou.

Nýtování provádíme tak, že do spojovaných částí vrtáme průchozí otvory, do kterých vložíme nýt. Přípěrnou hlavu podepřeme podpěrným hlavičkářem. Součásti k sobě přitlačíme přitažníkem a údery kladivem do dříku upěchujeme nýt. Nakonec pomocí závěrného hlavičkáře vytvoříme závěrnou hlavu. U nýtů se zápusťnou hlavou nevyužíváme hlavičkář, ale tvoříme hlavu do zahlubené otvory.

Velice užitečným nástrojem pro nýtování jsou nýtovací kleště. Do kleští se používá speciální typ nýtu s trnem. Trn nýtu se vloží do kleští, nýt se zasune do předvrtaného otvoru, opakovaným svíráním a rozevíráním kleští se vytvoří nýtové spojení, trn se sám odtrhne a zůstane v kleštích. Otočením kleští potom trn z kleští vypadne.

### **1.1.13 Pájení naměkko**

Pájení naměkko je dalším příkladem nerozebíratelného spojení. Materiály spojujeme pomocí pájky a pájedla. Pájka je přídatný kov nebo slitina kovů, který se po roztavení nanáší do mezery mezi spojovanými materiály a spojuje je, nejčastěji je ve formě tyčí nebo dutého drátu vyplněného tavidlem. Protože má pájka nižší teplotu tavení než pájený materiál, taví se během pájení pouze pájka, nikoliv spojované materiály [7].

Pájedlo je nástroj, kterým pájíme. Pájedlo má tři základní části – pájecí hrot, zdroj tepla a rukojeť. Hrot nahřívá spojované materiály a taví pájku. Pro pájení potřebujeme také tavidlo, které brání tvorbě vrstvy kysličníku, která pájení znemožňuje. Mezi tavidla patří pájecí kapalina, pájecí pasta nebo kalafuna.

Při pájení musíme pracovat velmi opatrně, abychom se nepopálili o pájedlo nebo ohřáté spojované materiály.

### **1.1.14 Lepení**

Kovové materiály můžeme také lepit. Lepením vytvoříme trvalé spojení. Pro lepení používáme lepidla, která jsou pro dané materiály určená. Většinou se jedná o dvousložková lepidla na bázi epoxidových pryskyřic nebo jednosložková reaktivní lepidla.

Lepené plochy musíme před lepením důkladně očistit. Postup lepení se liší podle návodu výrobce lepidla. Lepené plochy k sobě musíme silně přitisknout a počkat do vytvrdnutí lepidla.

### **1.1.15 Povrchová úprava**

Kovy vlivem vnějších podmínek korodují. Koroze se postupně dostává od povrchu hlouběji do materiálu. Některé kovy jsou vůči korozi více odolné než jiné. Mezi odolnější patří například měď nebo hliník. Kovy, které jsou velmi špatně odolné vůči korozi, musíme před korozi chránit povrchovou úpravou. Povrchových úprav kovů existuje celá řada. Na základní škole se však s jinými úpravami než natíráním barvou nebo lakem nesetkáme.

## 1.2 Dřevo

Ve školním prostředí se setkáme s různými druhy dřevěných materiálů. Dřevěné materiály se liší podle stromu, ze kterého jsme dřevo získali, ale také například podle tvaru, do kterého bylo dřevo ze stromu opracováno před dodáním k nám. Nejčastěji se ve školních dílnách setkáme s řezivem. Také často pracujeme s různými zbytkovými materiály, které jsou dostupné.

Řezivo dělíme na deskové, hraněné a polohraněné. Tyto typy řeziva dále dělíme na hranoly, latě, lišty, fošny, prkna, desky a další druhy. [8]

Žáci během práce s různými dřevěnými materiály získávají zkušenosti, které v budoucnosti využijí. Při práci pozorují vlastnosti materiálů, se kterými pracují. Všimají si například barvy a struktury dřeva, měkkosti či naopak tvrdosti materiálu při řezání apod.

Stejně jako při práci s kovovými materiály je naším cílem při práci se dřevem žáky naučit, aby uměli číst technický výkres, efektivně si rozvrhli práci, správně používali nářadí a nástroje a dbali během práce na bezpečnost a hygienu práce.

Pro práci se dřevem používáme taktéž množství nářadí a nástrojů. Jak jsem již dříve zmínila, v této bakalářské práci se zaměříme převážně na práci s vybavením, ručním nářadím a nástroji, kterými povětšinou školní dílny disponují.

### 1.2.1 Pracovní prostor

Dílna určená pro zpracování dřeva je vybavena pracovním stolem, který se jmenuje hoblice. Obdobně jako ponky jsou i hoblice různé, některé mohou být opatřeny policemi, zásuvkami či skříňkami, do kterých se ukládá nářadí a další pomůcky pro práci se dřevem.

V desce hoblice jsou otvory pro poděráky, poděráky pro upínání materiálu a žlab například na malé součásti nebo odložení nářadí. Součástí hoblice jsou dále většinou dva vozíky – truhlářské svěráky připevněné ke stranám hoblice. Hoblice i truhlářské svěráky jsou vyrobené ze dřeva. Při práci s velkými či atypickými díly, které nemůžeme upnout do vozíků, využíváme často pro uchycení různé svěrky a upínky. Abychom zamezili obtisknutí kovových částí upínacího nářadí do zpracovávaného materiálu, musíme si vždy mezi opracovávaný materiál a kovovou část vložit podložku.

Ve školách se často setkáme s dílnou, která je určená pro zpracování různých materiálů. Proto může být k hoblici přidělaný také dílenský svěrák. Při jeho použití musíme dbát na používání podložek, abychom zamezili obtisknutí čelistí svěráku do dřeva.

Během práce se dřevem se do okolí uvolňuje dřevěný prach, proto je dobré se nejprve převléknout do pracovního oblečení nebo si obléknout pracovní zástěru. V dílně udržujeme pořádek a čistotu.

### **1.2.2 Měření**

Měřením zjišťujeme rozměry nějaké věci, jako je například délka, výška, šířka, tloušťka, průměr. Při práci se dřevem měříme rozměry v celých milimetrech. K měření používáme ocelové měřidlo, svinovací metr a skládací metr. Pro zjištění některých rozměrů můžeme použít posuvné měřidlo. Stejně jako u kovových materiálů i zde měříme úhly pomocí úhelníků nebo úhломěrů.

### **1.2.3 Orýsování**

Orýsování představuje přenášení rozměrů předmětu z výkresu na materiál, který budeme opracovávat. Před orýsováním je důležité si nejprve rozvrhnout rozložení dílů na základní materiál tak, abychom materiál co nejlépe využili a nezbylo nám zbytečně mnoho dále nepoužitelného odpadu. K orýsování používáme tužku, kružidla, ocelové měřidlo, svinovací metr, skládací metr, úhelník, úhломěr, šablonu, rejsek. Rejsek je nástroj, který nám umožňuje vytvořit rovnoběžnou rýhu s hranou ve zvolené vzdálenosti od dané hrany.

### **1.2.4 Řezání**

Řezání dřeva provádíme různými pilami. Základní částí každé pily je ozubený pilový list. Podobně jako u pil na kov jsou zuby vyhnuté do stran, aby řezaný materiál list během pilování nesvíral. Pilové listy se rozlišují ozubením, podle typu ozubení se používají na různé druhy řezání. Některé pily řezají materiál v jednom směru, jiné v obou směrech; některé jsou vhodnější pro řezání měkkého dřeva a jiné pro řezání tvrdého dřeva.

Základní rozdělení pil pro ruční řezání můžeme provést podle jejich konstrukce na pily s rámem a pily bez rámu. Mezi pily s rámem řadíme například rámovou pilu, obloukovou pilu,

lupénkovou pilu a pokosovou pilu. K pilám bez rámu patří například ocasky, čepovky a děrovky.

Pily s rámem mají vyměnitelné pilové listy. Před použitím těchto pil musíme dbát na správné vsazení pilového listu do pily a jeho dostatečného napnutí. Pokud bychom měli pilový list uvolněný, mohli bychom ho poškodit nebo i zlomit.

Řezaný materiál upneme podle obdobných pravidel jako u řezání kovů. Tedy co nejbližší k řezu tak, aby nám materiál zbytečně nevibroval. Při nařezávání a dořezávání řežeme pomalu a s menším tlakem. Během řezání využíváme celou délku pilového listu. Při dořezávání přidržujeme odřezávanou část, aby nespadla na zem.

### **1.2.5 Rašplování a pilování**

Rašplováním a pilováním dáváme výrobku konečný tvar. Rašple i pilníky na dřevo mají stejně jako pilníky na kov tři části – rukojeť, stopku a tělo. Rašple odebírají větší vrstvu dřeva než pilníky a zanechávají v materiálu rýhy. Proto používáme rašple k hrubému opracování, zatímco pilníky používáme k opracování jemnému. Jako pilníky na kov mají i rašple a pilníky na dřevo různé délky těla, průřez těla, typy a hustotu seků apod. Princip práce s rašplemi i pilníky na dřevo je stejný jako s pilníky na kov. Pro čištění používáme například rýžový kartáč.

### **1.2.6 Broušení**

Broušení je operace, kterou dokončujeme obrábění dřeva. Broušením se zbavujeme nejmenších nerovností a dodáváme tak konečnému výrobku hladkost. Broušení provádíme pomocí brusných papírů. Brusný papír je papír nebo tkanina, na které jsou nalepená zrnka tvrdých látek. Hrubost brusného papíru nám určuje velikost a rozmístění zrn. Hrubost se na brusném papíře uvádí číselnou hodnotou, čím je číslo vyšší, tím je papír jemnější. Podle potřeby můžeme brusným papírem brousit tak, že ho držíme v ruce, navineme na tyč nebo například na dřevěný špalík.

### 1.2.7 Vrtání

Vrtáním vytváříme kulaté otvory, které mohou být průchozí nebo neprůchozí. Vrtání do dřeva se od vrtání do kovových materiálů liší především použitými vrtáky. Také se místo důlčků k označení středů děr používají truhlářská šídla nebo špičáky, kterými vytváříme malý vpich pro napíchnutí malých vrutů nebo pro uchycení špičky vrtáku. V současné době nejčastěji pracujeme s elektricky poháněnými vrtačkami, do kterých upevňujeme vrtáky.

Asi nejčastěji používaným vrtákem je šroubovitý vrták. Šroubovitý vrták má buď středící hrot, který se zanořuje do dřeva a vede vrták, nebo je zakončený šikmým břitem. Tento vrták má většinou dvě šroubovitě drážky pro odvádění třísek, na kterých jsou vytvořené břity. Vrtáky se středícím hrotem mají více břitů.

Forstnerův vrták je speciální vrták, který má velice malý vodící hrot a břity umístěné kolem hrotu. Používá se pro vrtání nepříliš hlubokých otvorů větších průměrů a také například na vyvrtání suků.

Dalšími často používanými vrtáky jsou záhlubníky a hrotovníky. Záhlubníky mají kuželovitý hrot a vytváříme jimi otvory pro zápusťné hlavy vrutů. Hrotovníky mají naopak tvar dutého obráceného kužele s břitem, který seřezává ostré hrany malých válcových částí (např. kolíků a čepů). Zahloubení do měkkého dřeva můžeme vytvořit tak, že vezmeme vrták do ruky a zahloubení provedeme ručním otáčením vrtáku v místě zahloubení.

Vrtáky do dřeva jsou navrhované tak, aby byl vrtaný otvor co nejhladší a během vrtání nedocházelo k vytrhávání materiálu. Při vrtání průchozích děr si vrtaný materiál nejprve musíme podložit dřevěnou podložkou, kterou můžeme provrtat, zabráníme tak vytržení vláken na spodní straně vrtaného materiálu.

### 1.2.8 Dlabání

Dlabání je třískové obrábění dřeva pomocí nástroje, který se nazývá dláto. Kromě dláta potřebujeme pro dlabání také dřevěnou paličku. Dlabáním vytváříme ve dřevě otvor, který může mít ostré hrany a rohy. Otvory vytvořené dlabáním mohou být neprůchozí i průchozí.

Dláta mají dvě hlavní části – čepel a rukojeť. Na konci čepele je ostří, které se díky úderům dřevěnou paličkou do rukojeti dláta zasekává do dřeva. Velikosti a tvary dlát se liší podle jejich použití. Mezi nejběžněji používaná dláta patří ploché dláto, hraněné dláto, duté dláto, čepovací

dláto, prohnuté dláto a další. Existují také speciální dláta, která jsou určena většinou pro jedinou operaci.

Před dlabáním musíme opracovávaný materiál důkladně upnout k desce hoblice. První záseky uděláme podél rysek, které jsou kolmé na směr vláken dřeva. Potom pokračujeme záseky podél rysek rovnoběžných se směrem vláken. Když máme obsekaný obrys otvoru, začneme postupně odštipovat přebytečný materiál.

### **1.2.9 Hoblování**

Hoblování je dalším příkladem třískového obrábění dřevěných materiálů. Hoblováním odebíráme vrchní vrstvu materiálu. Hoblování používáme například pro zmenšení tloušťky desky nebo vytvoření rovného hladkého povrchu.

Nástrojem pro hoblování je hoblíkový nůž. Hoblíkový nůž je upevněný v hoblíku. Délka vysunutí nože udává velikost třísky – hobliny. Čím méně je vysunutý nůž, tím menší je hoblina a tím hladšího povrchu dosáhneme. Důležité je mít nůž nabroušený.

Hoblíků je několik druhů, které se liší například velikostí a tvarem těla nebo tvarem nože. K základním hoblíkům patří uběrák, hladík, klopař, cidič, macek. Kromě základních hoblíků existuje mnoho dalších, například člunkař, výžlabník atd. [9]

Hoblovaný materiál upneme k desce hoblice. Zkontrolujeme nastavení nože v hoblíku. Hoblík držíme oběma rukama a hobluje ve směru dřevěných vláken. Během hoblování používáme na začátku větší tlak na přední část hoblíku, uprostřed váhu rozložíme a na konci přidáme tlak na zadní část hoblíku. Vyhneme se tím zaoblování okrajů.

### **1.2.10 Spojování**

Dřevěné materiály můžeme spojovat mnoha způsoby. Některé spoje jsou rozebíratelné a jiné nerozebíratelné. V této práci se zmíníme o základních typech spojení, se kterými se nejběžněji při práci na základních školách setkáváme.



### **1.2.10.1 Kovové prostředky**

První skupinou spojení jsou spojovací prostředky z kovů. Řadíme sem hřebíky, svorky, vruty, šrouby, závěsy (panty) atd. Tyto prostředky se vyrábějí v různých velikostech a provedeních. Pro použití některých těchto prostředků potřebujeme nejprve vyvrtat otvory.

Hřebíky se liší tvarem hlavy, dřívku a špičky. Do materiálu je zatlukáme truhlářským kladivem. Většinou pro jejich zavedení do materiálu nepotřebujeme předvrtat otvor. Aby se nám dřevo během zatluování hřebíků neštípalo, je dobré nejprve otupit špičku malou ranou kladivem. Špatně zatlučený hřebík z materiálu vytahujeme štípacími kleštěmi.

Vruty představují rozebíratelné spojení. Vruty se skládají z hlavy a dřívku se závitem zakončeným hrotem. Nejčastěji mají hlavu zápusťnou nebo půlkulatou. V hlavě je zářez pro šroubovák, dnes je běžný otvor ve tvaru kříže. Vrtaný otvor musí být menší než velký průměr závitu vrutu, aby se měl závit kam zaříznout. Vruty s malým průměrem lze zašroubovat bez předvrtání otvoru.

### **1.2.10.2 Lepení**

Stejně jako kovové materiály, můžeme lepit i dřevěné materiály. Lepením vytvoříme nerozebíratelné spojení. Pro lepení používáme lepidla, která jsou pro dřevo určená [10]. Většinou se jedná o disperzní lepidla (např. Herkules), dvousložková lepidla nebo epoxidová lepidla.

Lepidla můžeme rozdělit podle výchozí suroviny, ze které byla vyrobena na lepidla organická a anorganická. Dále je můžeme rozdělit na syntetická, přírodní, reaktoplastická, termoplastická a rozpouštědlová. [11]

Lepené plochy musíme před lepením důkladně očistit. Postup lepení se liší podle návodu výrobce lepidla. Lepené plochy k sobě musíme silně přitisknout a počkat do vytvrdnutí lepidla. Pro přitisknutí můžeme použít svěrky, upínky, skřípce a jiné upínací prostředky.

### **1.2.10.3 Spojovací kolíky**

Velice rozšířené je spojování pomocí dřevěných spojovacích kolíků. Dřevěné kolíky se vyrábějí v různých velikostech, ale lze si je i vyrobit. Jedná se o jednoduché spojení. Do spojovaných materiálů vyvrtáme otvory o stejném průměru a poloviční délce použitého kolíku. Hloubky děr se mohou v jednotlivých dílech dle potřeby lišit, ale dohromady musí dát délku kolíku. Kolík

zarazíme pomocí gumové nebo dřevěné paličky do otvoru jednoho dílu, potom na kolík nasadíme druhý díl a pomocí paličky tento díl narazíme na kolík. Pokud nepotřebujeme, aby byl spoj pohyblivý nebo rozebíratelný, můžeme před zaražením kolíku nanést do otvoru lepidlo.

### **1.2.11 Povrchová úprava**

Povrchovou úpravu provádíme proto, aby dřevěný výrobek vydržel co nejdéle a nepodléhal okolním vlivům. Také můžeme provádět různé povrchové úpravy z estetických důvodů.

K základním druhům povrchových úprav patří například moření, olejování, voskování, lakování, lazurování, opalování atd. Před povrchovou úpravou je velice důležité nejprve povrch připravit zpravidla broušením [12].

Většinu zmíněných povrchových úprav bychom měli provádět v dobře větrané místnosti. Natírat bychom měli v ochranných brýlích a rukavicích. Opalujeme opatrně, abychom se nespálili, a také abychom nezničili výrobek.

## **2 Praktická část**

V praktické části uvedu jednotlivé příklady výrobků, které jsou možné vyrobit pomocí ručních prací zmíněných v teoretické části bakalářské práce.

U výrobků je uvedený potřebný materiál, postup výroby a u některých výrobků navíc příklad jejich možného vylepšení nebo úpravy. Každý uvedený příklad je podpořen fotografií hotového výrobku. U některých výrobků je součástí práce výkresová dokumentace.

Dále je u výrobků zmíněno, na co si dát při jejich výrobě pozor, nebo kde hrozí zvýšené riziko zranění.

Uvedené příklady výrobků zvládnou vyrobit žáci na druhém stupni základních škol. Některé výrobky jsou náročnější na výrobu než jiné. Při volbě vhodného výrobku pro určitou skupinu žáků, musíme zohlednit například věk, zručnost nebo předchozí získané dovednosti žáků.

## 2.1 Stromeček

Stromeček se skládá ze dvou stejně velkých kusů dřeva.

Podle výkresu si žáci na dostupný materiál orýsují dané díly. Upnou materiál a za použití ručních pil dané díly nahrubo vyříznou. Potřebné zářezy vytvoří pomocí pily a dláta. Déle pracují s rašplemi a pilníky, kterými dotvoří požadovaný tvar každého dílu. Podle potřeby obrousí povrch materiálu brusným papírem. Nakonec stromeček sestaví tak, že do sebe díly pomocí vytvořených zářezů vsunou. Sestavení musejí provádět opatrně, aby nedošlo k přelomení jednotlivých částí.

Velikost stromečku si můžeme podle dostupného materiálu přizpůsobit. Nesmíme pak ale zapomenout, upravit s tím související rozměry. Například pokud použijeme prkno větší tloušťky, musíme zvětšit šířku zářezů. Délka zářezů je závislá na výšce stromečku – zářez v každém dílu by měl mít ideálně polovinu výšky stromečku.

Podle věku a zručnosti žáků lze stromeček vylepšit tím, že do něho vyvrtáme několik malých otvorů pro zavěšení ozdobiček. Vytvoříme tak vánoční stromeček. Během vrtání musíme dbát na bezpečnost práce.

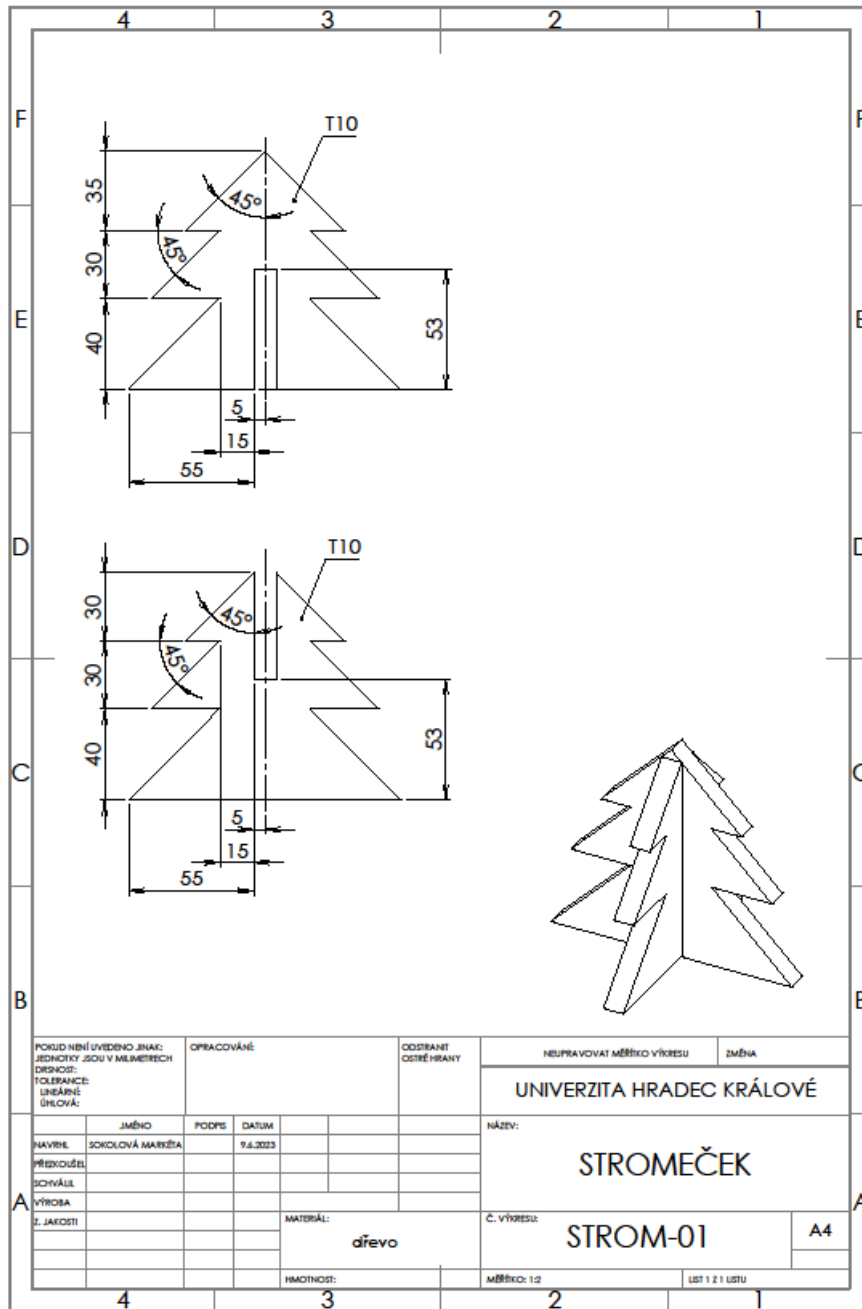
Při výrobě tohoto předmětu žáci provádí orýsování, řezání, rašplování, pilování, broušení, dlabání a případně také vrtání.

Seznam částí stromečku (rozměry v mm):

- Dva kusy dřeva upravené do tvaru stromečku – nejširší část 110, výška 105, tloušťka 10



Obrázek 1: Stromeček, zdroj autorka



Obrázek 2: Výkres stromečku, zdroj autorka

## 2.2 Housenka

Na housenku potřebujeme dlouhou pružinku malého průměru, alespoň 10 cm dlouhou dřevěnou kulatinu (např. násadu na koště) a tavicí pistoli.

Podle délky dostupné pružinky si zvolíme, jak dlouhé uděláme části housenky. Žáci z dřevěné kulatiny pilou uříznou první část housenky. Tento díl pomocí dláta, rašplí, pilníků a brusných papírů upraví do tvaru koule, vytvořený díl použijí jako hlavu housenky. Další díl vytvoří tak, že dlátem, pilníkem a brusným papírem vytvarují jeden konec kulatiny do tvaru komolého kužele, a potom ho pilou odříznou, odříznutý díl tvaru komolého kužele bude představovat ocas housenky.

Ze zbývající části kulatiny uříznou zbývající dílky housenky – válečky a pilníkem je dopilují. Do válečků, které představují střed těla housenky, nejprve vyvrtají otvor na prostrčení pružinky. Vrtají průchozí otvor středem kulatého průřezu se stejným průměrem jako je průměr pružinky. Jestliže vrtají ruční vrtačkou, musí dávat pozor, aby vrtali rovně. Přesnější vrtání docílí, pokud mají dostupnou stolní nebo sloupovou vrtačku. Do dílů hlavy a ocasu vrtají neprůchozí otvor stejného průměru. Nakonec protáhnou všemi dílky pružinku a ke každé části housenky ji přilepí pomocí tavicí pistole. Fixou namalují oči a ústa housenky.

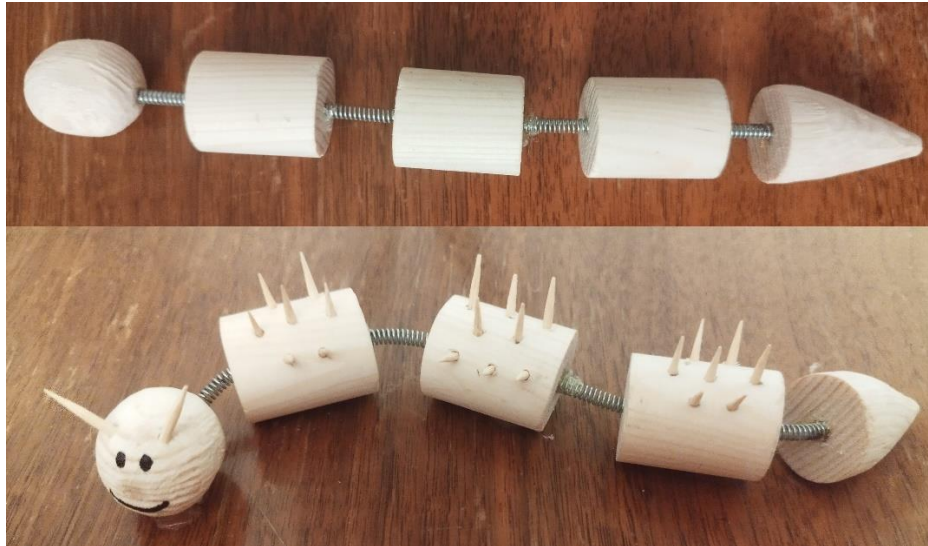
Housenku je možné vylepšit například přilepením kousků dřevěných párátek imitujících chloupky, tykadla nebo nožičky, párátko je také možné zasunout do předem vyvrtaných otvorů. Nožičky lze také vytvořit příčným provrtáním částí těla pod pružinkou a prostrčením tenkého drátu, následně ohnutím konců drátů do tvaru nožiček. Brusným papírem mohou vytvořit na válečkách malou rovnou plochu, aby se nemohly odkutálet a housenka lépe stála.

Na výrobu housenky je lepší použít měkké dřevo. Vytvoření hlavy a ocásku je velice časově náročné a použití tvrdého dřeva by práci výrazně zpomalilo. Pružinku si mohou žáci vyrobit sami navinutím pružinového drátu na tyčku malého průměru. Během výroby housenky musíme dbát na bezpečnost práce, zejména při práci s vrtačkou. Žáci musí vrtat pod přímým dozorem vyučujícího.

Při výrobě tohoto předmětu žáci provádí měření, řezání, rašplování, pilování, broušení, dlabání, vrtání, lepení a případně také výrobu pružinky.

Seznam částí housenky (rozměry v mm):

- Hlava – koule SØ25
- Tři kusy těla – válec Ø25, výška 30
- Ocas – komolý jehlan s dolní podstavou Ø25, horní podstavou Ø5, výškou 40
- Pružinka – vnější průměr 4, délka 185



Obrázek 3: Housenka, zdroj autorka

## 2.3 Skládací prkénko

Na výrobu prkénka budeme potřebovat přibližně 1,4 m dlouhou lať čtvercového průřezu se stranou délky 20 mm, čtyři dřevěné spojovací kolíčky a lepidlo.

Žáci postupně odměřují a odřezávají kratší laťky z dlouhé latě. Pomocí rašplí, pilníků a brusných papírů opracují uříznutý materiál. Podle rozměrů použitých dřevěných kolíčků vyvrtají do určených dílů neprůchozí otvory pro kolíčky.

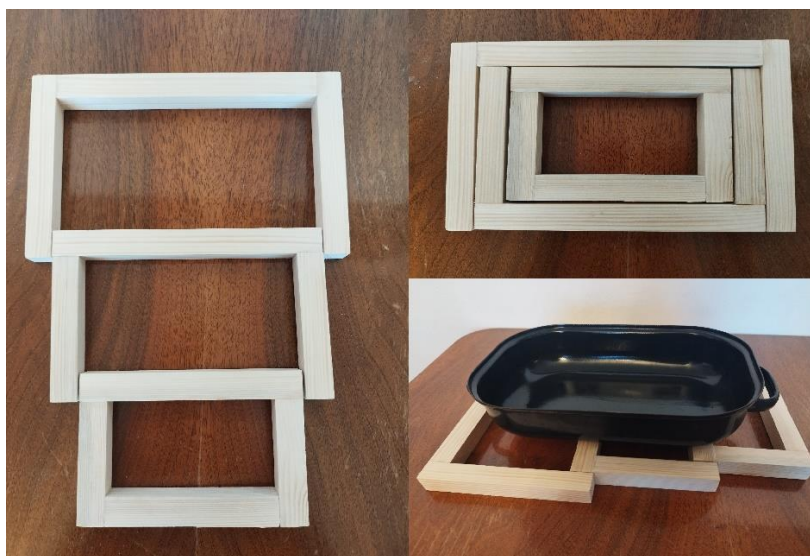
Sestavování provádíme postupně od „nejmenšího obdélníku“ po „největší obdélník“. Spoje, které nejsou provedené pomocí dřevěných kolíčků, jsou lepené. Lepené spoje je nutné zafixovat svěrkami. Spoje s dřevěným kolíčkem jsou provedené tak, že je vždy jeden konec kolíčku lepený a druhý konec nelepený. Tím docílíme otáčivého pohybu ve spojích s kolíčky a schopnosti výrobku se skládat a rozkládat.

Při práci s vrtačkou dbáme na bezpečnost.

Při výrobě tohoto předmětu žáci provádí měření, řezání, rašplování, pilování, broušení, vrtání, spojování dřevěnými kolíčky a lepení.

Seznam částí potřebných pro jedno prkénko:

- Po jednom kuse, čtvercový průřez se stranou 20 mm, délka latě v mm – 210, 206, 162, 122
- Po dvou kusech, čtvercový průřez se stranou 20 mm, délka latě v mm – 150, 108, 86
- Čtyři dřevěné kolíčky – Ø8 mm, délka 35 mm



Obrázek 4: Skládací prkénko, zdroj autorka



## 2.4 Svícen

Na výrobu svícnu potřebujeme malé prkno větší tloušťky (podstavec), různé kusy dřeva na části těla svícnu, dlouhý vrut do dřeva se zápustnou hlavou a kovový bodec na napíchnutí svíčky.

Žáci z tlustého prkna uříznou čtvercový podstavec. Uprostřed podstavce vyvrtají průchozí otvor o průměru použitého vrutu a z jedné strany provedou zahloubení pro hlavu vrutu. Vrut prostrčí otvorem podstavce tak, aby strana podstavce se zahloubenou hlavou vrutu stála na podložce a špička vrutu směřovala vzhůru. Podle délky použitého vrutu vytvoří z dostupných kusů dřeva díly různých tvarů a velikostí tak, aby po naskládání tvarů na sebe na podstavec končila špička vrutu asi v polovině posledního dílku. Do dílku, ve kterém bude končit špička vrutu, vytvoří neprůchozí otvor menšího průměru, než je průměr vrutu. Všechny ostatní dílky, které tvoří tělo svícnu, provrtají průchozím otvorem s průměrem vrutu. Dílky svícnu postupně „navlékají“ na vrut, poslední dílek na špičku vrutu našroubují, aby svícen držel pohromadě. Nakonec na vrchol svícnu zapíchnou kovový bodec pro napíchnutí svíčky. Podle rozměrů bodce a tvrdosti použitého dřeva případně navrtají další otvor pro jeho zavedení do posledního dílku svícnu.

Prkno na podstavec musí mít dostatečnou tloušťku, aby se do něho dala zahloubit hlava vrutu. Hlava vrutu musí být důkladně zahloubená, aby se svícen na podložce nekýval. Dílky těla svícnu mohou mít různé tvary – fantazii se meze nekladou. Poslední dílek by měl mít dostatečně velké rozměry, aby se do něho vešla špička vrutu i kovový bodec na napíchnutí svíčky. Při vrtání otvorů postupujeme opatrně a dodržujeme zásady bezpečnosti.

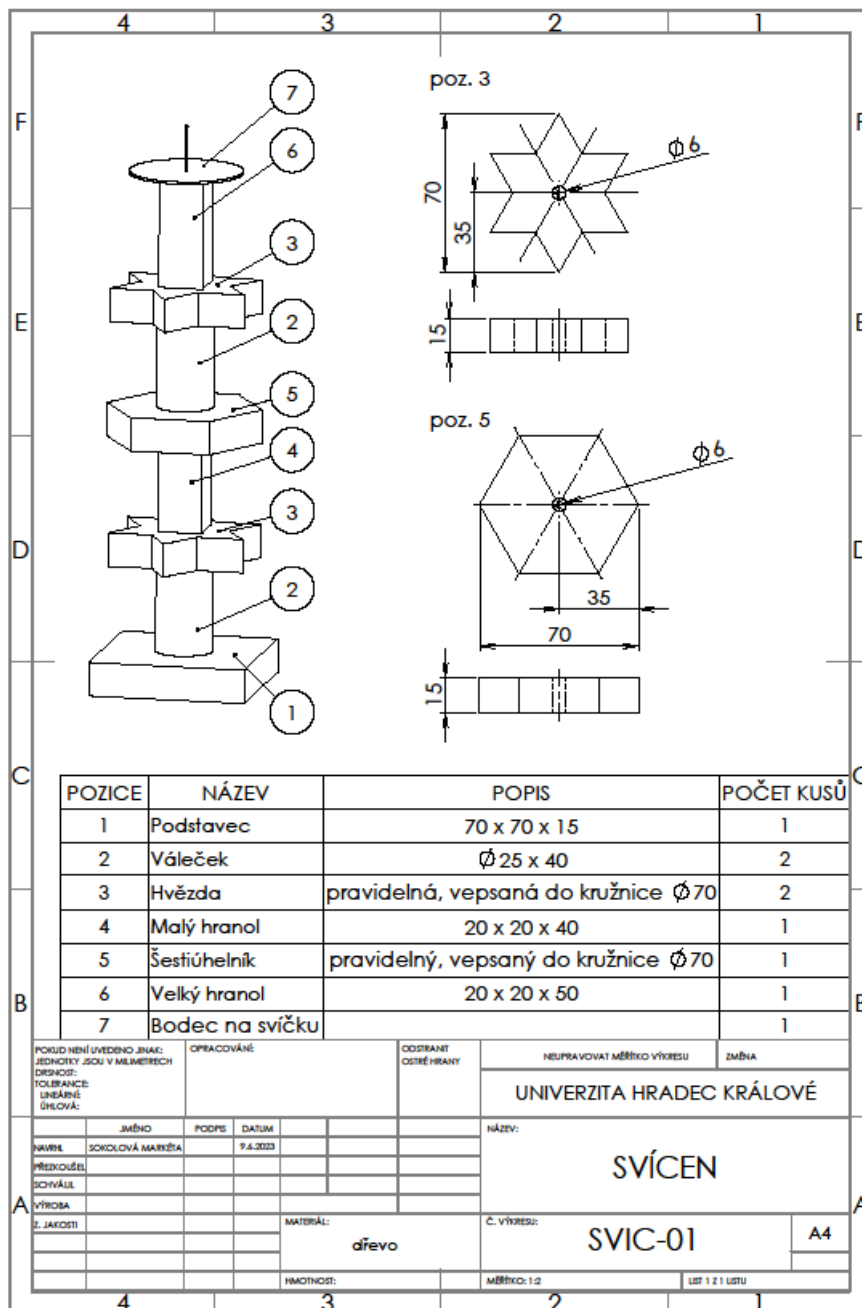
Při výrobě tohoto předmětu žáci provádí měření, orýsování, řezání, rašplování, pilování, broušení vrtání a šroubování.

Seznam částí svícnu (rozměry v mm):

- Podstava – 70 x 70 x 15
- Dva kusy válce – Ø25, výška 40
- Jeden hranol – čtvercový průřez se stranou 20, délka 40
- Jeden hranol – čtvercový průřez se stranou 20, délka 50
- Dva hranoly – průřez pravidelné šesticípé hvězdy vepsané do kružnice o Ø70, výška 15
- Jeden hranol – průřez pravidelného šestiúhelníku se stranou délky 35, výška 15
- Vrut do dřeva se zápustnou hlavou – 6 x 200
- Kovový bodec na napíchnutí svíčky



Obrázek 5: Svícen, zdroj autorka



Obrázek 6: Výkres svícnu, zdroj autorka

## 2.5 Truhlička

Na truhličku potřebujeme různě velká prkna stejné tloušťky, malé kovové panty s malými vruty do dřeva a hřebíky.

Žáci si na dostupný materiál rozvrhnou a orýsují díly truhličky podle výkresu. Materiál upnou a ruční pilou nařezají. Pomocí rašplí a pilníků řezy dopilují. V dílu, který bude tvořit vnitřní přepážku truhličky, vytvoří pilou a dlátem potřebný zářez. Zářez pilníkem dopilují do požadovaných rozměrů. Pokud je to potřeba, brusným papírem vyhladí nerovnosti povrchů jednotlivých dílů truhličky.

Ke dnu truhličky postupně hřebíky přibijí záda, boky a předek. Špičky hřebíků nesmějí vyčnívat ze dřeva. Aby se dřevo neštípalo, je dobré kladivem nejprve ztupit špičku hřebíku. Pomocí malých pantů a vrutů do dřeva přišroubují víko k zadům truhličky. Nakonec do truhličky umístí přepážky. Abychom mohli přepážky podle potřeby posouvat nebo je úplně vyjmout, neuchytáváme je ke zbytku truhličky napevno.

Víko truhličky na straně, která je naproti pantům, přesahuje přes přední stranu truhličky. Tím vytváříme plochu pro chycení víka při otevírání truhličky. Přesahující část, můžeme dle libosti tvarovat.

Podle věku a zručnosti žáků a vybavenosti školní dílny, můžeme provést různé typy povrchových úprav. Truhličku můžeme nalakovat, mořit, olejovat nebo například opalovat. Žáci mohou také na pohledové strany truhličky vypalovacím perem vypálit různé ornamenty nebo obrázky. Při provádění povrchových úprav dbáme na bezpečnost, např. riziko popálení.

Místo spojování hřebíky můžeme také pro sestavení truhličky použít lepení nebo spojování vruty do dřeva. Podle libosti si žáci mohou například vytvořit více vnitřních přepážek.

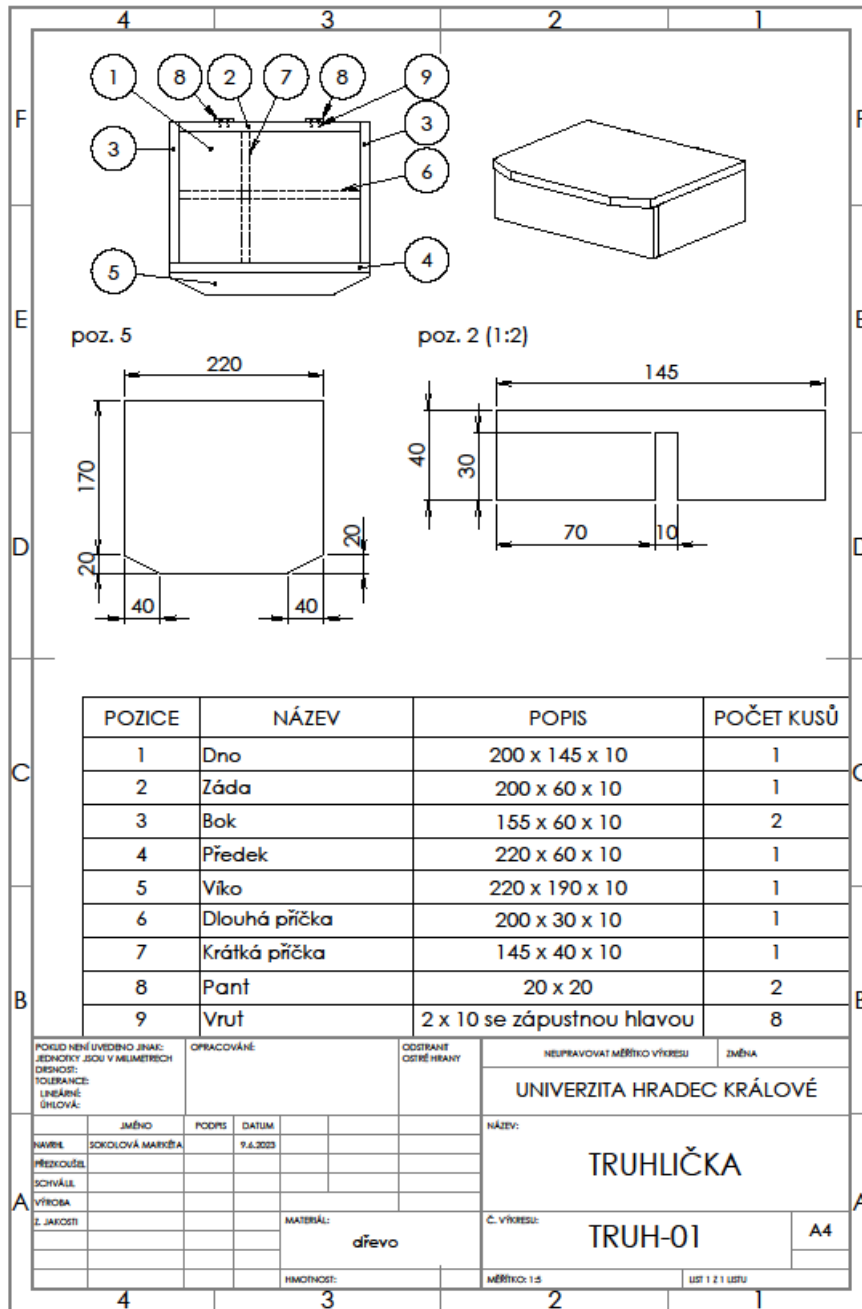
Při výrobě tohoto předmětu žáci provádí orýsování, řezání, rašplování, pilování, broušení, dlabání, spojování hřebíky a vruty, pohyblivé spojení panty a případně také povrchovou úpravu.

Seznam částí truhličky (rozměry v mm):

- Dno – 200 x 145 x 10
- Záda – 200 x 60 x 10
- Dva kusy boků – 155 x 60 x 10
- Předek – 220 x 60 x 10
- Víko – 220 x 190 x 10, na jedné dlouhé straně uříznuté rohy z estetických důvodů
- Dlouhá příčka – 200 x 30 x 10
- Krátká příčka – 145 x 40 x 10, na jedné dlouhé straně zářez 10 x 30
- Dva malé panty
- Osm vrtů do dřeva se zápustnou hlavou – 2 x 10
- 14 hřebíků – 1 x 25



Obrázek 7: Truhlička, zdroj autorka



Obrázek 8: Výkres truhličky, zdroj autorka

## 2.6 Krmítko

Na krmítko potřebujeme prkna, necelých 70 cm dlouhou lať čtvercového průřezu se stranou délky 10 mm, přibližně 50 cm dlouhou lať čtvercového průřezu se stranou délky 20 mm, hřebíky, osm vrtů do dřeva se zápusťnou hlavou.

Z prken si žáci použitím ruční pily uříznou dno a střechu krmítka. Rašplí a pilníkem řezy dopraví do požadovaných rozměrů. Dále z dlouhých latí postupně řezají kratší části. Latě, které představují nohy krmítka, seříznou na jednom konci do předepsaného úhlu a řezy dopilují.

Na dno krmítka přibijí pomocí hřebíků laťky jako ohraničení. Do vzniklých vnitřních rohů přišroubují nohy krmítka, vruty musejí být dostatečně dlouhé, aby prošli skrz dno až do nohy, nesmí zapomenout zahloubit hlavy vrtů do dna. Potom přišroubují střechu krmítka k nohám, vruty procházejí skrz střechu, hlavy vrtů ve střeše zahloubí. Žáci musejí dávat pozor, aby šroubovali vruty rovně a špičky vrtů „nevylezly“ z nohou krmítka.

Vytvořené krmítko je určené k položení na podložku. Aby se mohlo krmítko například pověsit, lze do střechy zašroubovat háček nebo očko s vrutem. Pro lepší vzhled krmítka lze na střechu přibít střešní krytinu.

Podle rozměrů použitých vrtů a druhu dřeva si žáci mohou předvrtat otvory. Nesmějí zapomenout na zahloubení hlav vrtů. Špičky hřebíků nesmějí vyčnívat ze dřeva. Aby se dřevo během zatloukání hřebíků neštípalo, je dobré kladivem nejprve ztupit špičku hřebíků.

Protože se jedná o krmítko, u kterého předpokládáme, že se bude nacházet venku, měli bychom provést povrchovou úpravu. Volíme povrchovou úpravu, která odolává přírodním vlivům jako dešti nebo slunečnímu záření.

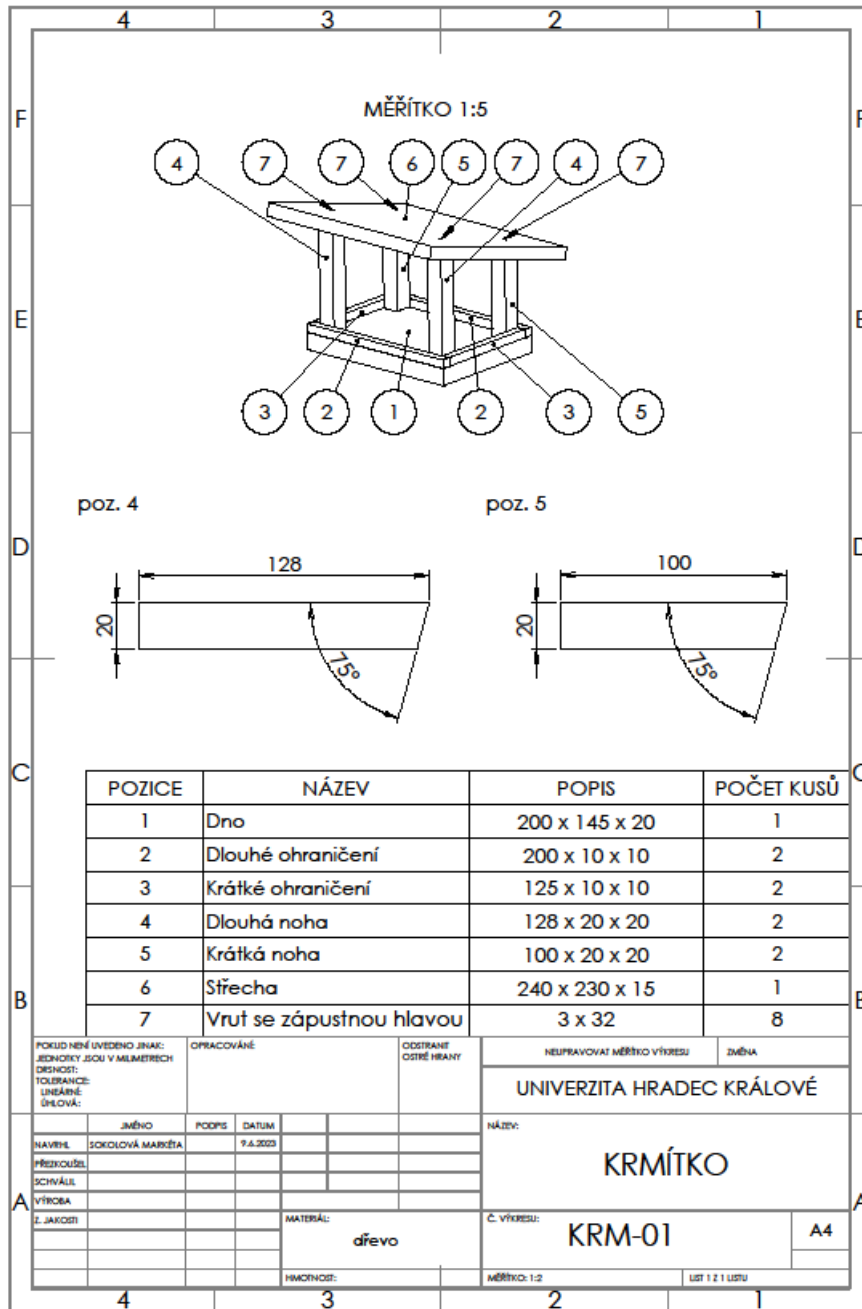
Při výrobě tohoto předmětu žáci provádí měření, orýsování, řezání, rašplování, pilování, broušení, spojování hřebíky a vruty a případně také povrchovou úpravu.

Seznam částí krmítka (rozměry v mm):

- Dno – 200 x 145 x 20
- Střecha – 240 x 230 x 15
- Dva kusy latí – čtvercový průřez se stranou 10, délka 200
- Dva kusy latí – čtvercový průřez se stranou 10, délka 125
- Dva kusy latí – čtvercový průřez se stranou 20, délka 128, jeden konec zkosení 75°
- Dva kusy latí – čtvercový průřez se stranou 20, délka 100, jeden konec zkosení 75°
- Osm vrutů do dřeva se zápusťnou hlavou – 3 x 32
- 10 hřebíků – 1 x 25



Obrázek 9: Krmítko, zdroj autorka



Obrázek 10: Výkres krmítka, zdroj autorka



## 2.7 Zvířátko

Na výrobu zvířátka potřebujeme kus tlustého plechu, krátkou ocelovou tyč obdélníkového průřezu a necelých 26 cm dlouhou ocelovou kulatinu s průměrem 5 mm.

Z plechu žáci ruční pilou na kov uříznou tělo zvířátka. Pilníkem na kov dopilují plech na zadané rozměry a srazí hrany. Potom z tyče obdélníkového průřezu uříznou malý kvádr, který představuje hlavu zvířátka. Hlavu pilníkem dopilují a srazí hrany. V obrobených dílech si pomocí důlčíku a kladiva vytvoří důlky ve středech požadovaných otvorů. Dostupným typem vrtačky (sloupovou, stolní, ruční) vrtají na označených místech průchozí otvory s průměrem odpovídajícím vrtanému průměru pro závit M5, který naleznou ve strojnických tabulkách. Po vrtání provedou odjehlení. V otvorech závitníkem vyříznou závit M5. Potom uříznou požadované části kulatiny, řezy dopilují a srazí hrany. Pomocí kruhové závitové čelisti vytvoří závity. Na jednom konci všech kulatin vyříznou závity M5 v délce 5 mm. Na jedné kulatině vyříznou na druhém konci závit M5 v délce 10 mm.

Pokud je to nutné, před sestavením zvířátka očistí jednotlivé díly brusným papírem. Nakonec zvířátko pomocí vytvořených závitů sestaví.

V závislosti na dostupných materiálech mohou mít části zvířátka různé rozměry, například kratší nohy, delší krk apod. Hlava nesmí být příliš velká, aby nepřevažovala zbytek těla, zvířátko by potom nestálo.

Žáci nesmějí během vytváření závitů zapomenout na důkladné mazání. Musejí si hlídat správné nasazení rezného nástroje, aby nevyřízli závit šikmo.

Při práci s vrtačkou musíme dbát na bezpečnost.

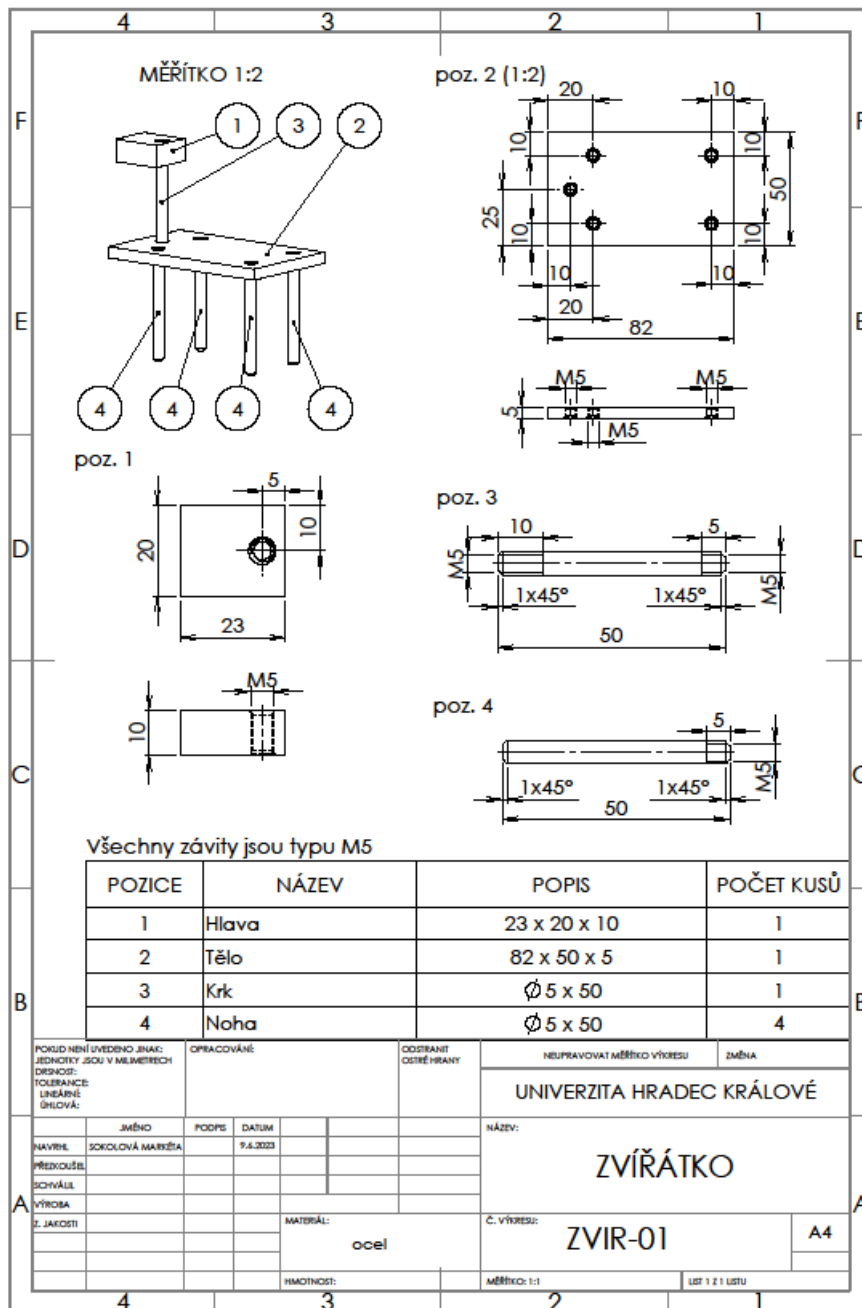
Při výrobě tohoto předmětu žáci provádí orýsování, řezání, pilování, broušení, vrtání, řezání vnitřních a vnějších závitů.

Seznam částí zvířátka (rozměry v mm):

- Hlava – 23 x 20 x 10
- Tělo – 82 x 50 x 5
- Pět kusů ocelové kulatiny – Ø5 x 50



Obrázek 11: Zvírátko, zdroj autorka



Obrázek 12: Výkres zvířátka, zdroj autorka

## 2.8 Stojánek na rostlinu

K výrobě stojánku potřebujeme plech tloušťky 1 mm, plech tloušťky 2 mm a nýty do nýtovacích kleští.

Podle výkresu si žáci na plechy orýsují jednotlivé části. Ruční pilou díly uříznou a pilníkem dopilují do požadovaných rozměrů. Pilníkem také srazí ostré hrany. Pokud je to potřeba, očistí před ohýbáním povrchy plechů brusným papírem. Potom si dno stojánku upnou do svěráku a přes čelisti svěráku provedou za použití kladiva ohyb v daném místě. Stejným způsobem vytvoří ostatní ohyby tohoto dílu. Podle rozměrů svěráku zvolí způsob ohýbání – je možné, že budou muset provést některé ohyby přes podložku upnutou ve svěráku. Pak si do svěráku upnou druhý plech, který budou ohýbat totožným způsobem přes hranu čelisti nebo podložky. Po ohýbání pokračují vrtáním otvorů pro nýty. Pro jednodušší nasazení vrtáku si místo označí důlkem. Podle průměru použitých nýtů vyvrtají průchozí otvory a pomocí nýtovacích kleští provedou nýtování. Nýtují tak, že vždy vyvrtají jeden otvor, provedou odjehlení a díly nýtovacími kleštěmi snýtují, až potom vrtají další otvor a postup opakují.

Protože žáci pracují s tenkým plechem, hrozí nebezpečí pořezání o hrany plechu. Větší nebezpečí nastává také při práci s vrtačkou. Před prací s nýtovacími kleštěmi, žáky nejprve seznámíme s jejich správným používáním.

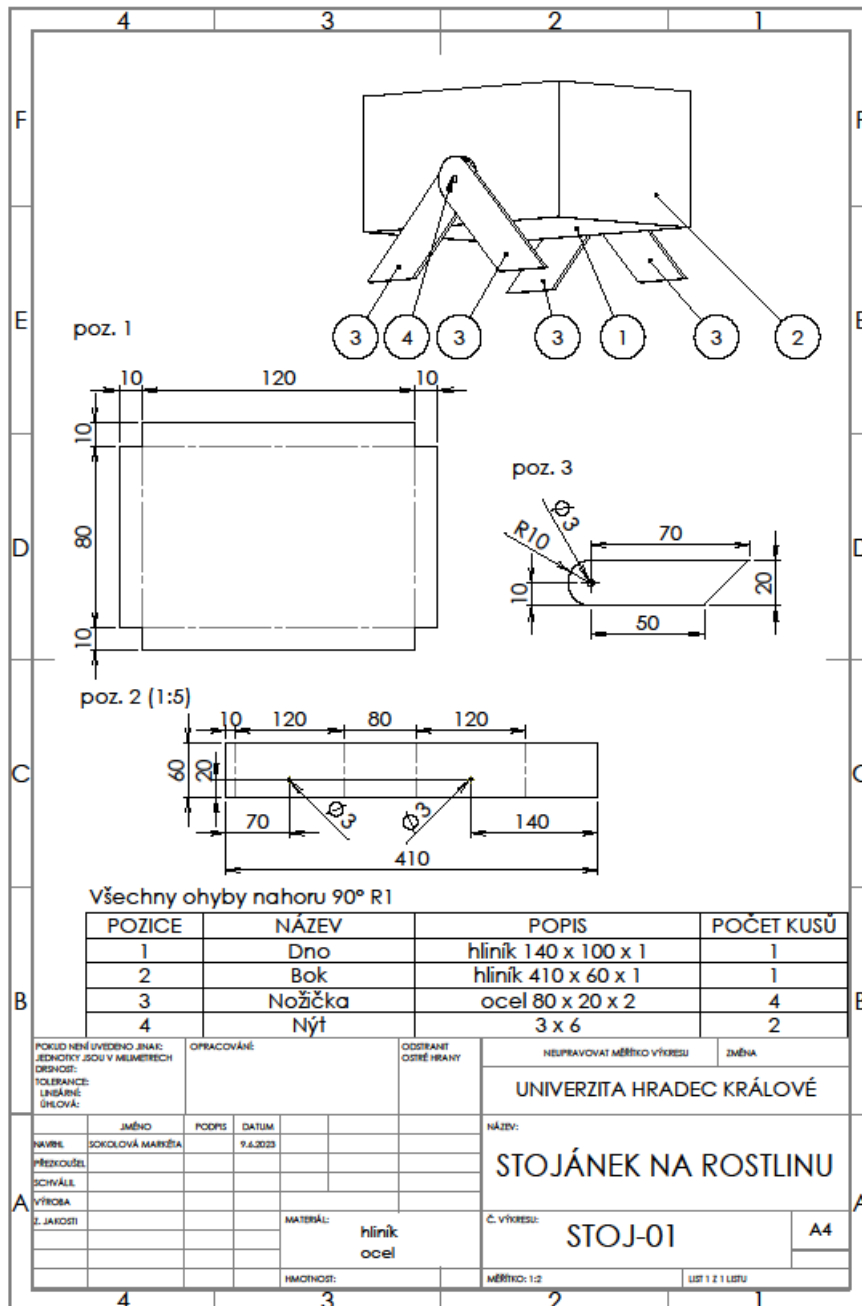
Při výrobě tohoto předmětu žáci provádí orýsování, řezání, pilování, broušení, ohýbání, vrtání, nýtování pomocí nýtovacích kleští.

Seznam částí stojánku na rostlinu (rozměry v mm):

- Dno – hliníkový plech 140 x 100 x 1
- Boky – hliníkový plech 410 x 60 x 1
- Čtyři kusy nožiček – ocelový plech 80 x 20 x 2
- 12 nýtů do nýtovacích kleští – 2,5 x 6
- 2 nýty do nýtovacích kleští – 3 x 6



Obrázek 13: Stojánek na rostlinu, zdroj autorka



Obrázek 14: Výkres stojáčku na rostlinu, zdroj autorka

## 2.9 Pavouk

K výrobě pavouka potřebujeme kus slabého plechu, silnější měděné dráty, cín a kalafunu na pájení.

Žáci si na kus plechu nakreslí tvar pavouka – hlavu, tělo, zadeček, případně kusadla. Nůžkami na plech tvar vystříhnou. Pokud je to po stříhání potřeba, provedou rovnání plechu. Pilníkem na kov opilují ostré hrany. Brusným papírem očistí plech. Za použití kladiva a kulatiny vytvarují pavouka do mírně oblého tvaru, aby nabyl více prostorového dojmu. Potom si pomocí štípacích kleští naštipou kusy měděného drátu, ze kterých kleštěmi vytvarují končetiny pavouka. Nakonec končetiny pomocí pájky a pájedla připevní k tělu pavouka. Fixou namalují oči pavouka.

Tělo pavouka může mít různé tvary. Končetiny mohou být různě dlouhé. Při navrhování těla pavouka musí žáci zohlednit tloušťku měděných drátů a pájením přidaný materiál, aby měli na těle dostatek místa na připevnění osmi končetin.

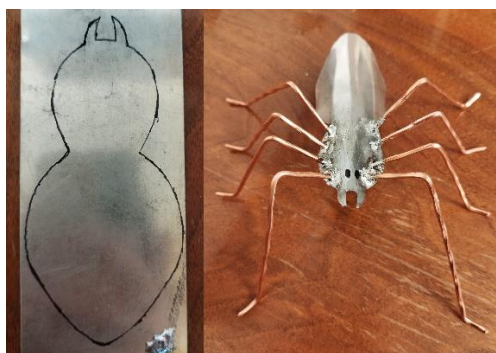
Při práci s plechem je zvýšené riziko pořezání o ostré hrany. S pájením se pojí riziko spálení se o pájedlo nebo spojované materiály, které se během pájení ohřívají. Během pájení nesmíme zapomenout používat kalafunu.

Pevnější uchycení nohou můžeme docílit tím, že si plech v místech uložení nohou provrtáme, měděné dráty vložíme do otvorů a pájku naneseeme z obou stran plechu.

Při výrobě tohoto předmětu žáci provádí návrh výrobku, stříhání, rovnání, pilování, broušení, ohýbání, pájení a případně také vrtání.

Seznam částí pavouka (rozměry v mm):

- Tělo – ocelový plech 130 x 50 x 0,3
- Osm nohou – měděný drát Ø2 x 120



Obrázek 15: Pavouk, zdroj autorka

## 2.10 Věšáček na šperky

Na tento výrobek budeme potřebovat malé prkno větší tloušťky (podstavec), dřevěnou kulatinu (např. násadu na koště), kus plechu tloušťky 1 mm, vrut do dřeva se záпустnou hlavou a vrut do dřeva s půlkulatou hlavou.

Žáci z prkna uříznou čtvercový podstavec. Rašplí a pilníkem strany dopilují. Uprostřed podstavce vyvrtají průchozí otvor o průměru menším, než je průměr použitého vrutu a z jedné strany provedou zahlobení pro hlavu vrutu. Z dřevěné kulatiny uříznou stojan věšáčku a řezy dopilují do požadované velikosti. Na jednom konci stojanu vyvrtají uprostřed průřezu otvor pro vrut se záпустnou hlavou a na druhém konci vyvrtají obdobně otvor pro vrut s půlkulatou hlavou.

Z plechu uříznou ruční pilou na kov dva stejné kusy a ostré hrany pilníkem na kov opilují. Uprostřed plechů vyvrtají průchozí otvor se stejným průměrem, jako je průměr vrutu s půlkulatou hlavou. Do jednoho plechu vyvrtají další otvory podél dlouhých stran plechu. Před vrtáním si označí středy důlkem. Do druhého plechu vytvoří nůžkami na plech krátké nástřihy. Pokud je to potřeba, plechy na rovné desce kladivem vyrovnají. Pomocí kleští provedou ohnutí nástřihnutých částí a vytvoří tak podél dlouhých stran plechu malé háčky. Jehlovými pilníky opilují ostré hrany a otřepty.

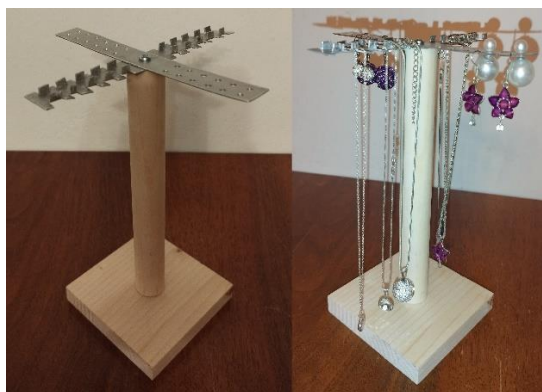
Věšáček sestaví tak, že zašroubují vrut se záпустnou hlavou skrz podstavec až do dřevěného stojanu. Potom položí plechy na dřevěný stojan tak, aby se plechy uprostřed vzájemně křížily. Nakonec plechy přišroubují ke stojanu vrutem s půlkulatou hlavou.

Během práce s plechem hrozí nebezpečí pořezání o ostré hrany. Dbáme také na bezpečnost při práci s vrtačkou.

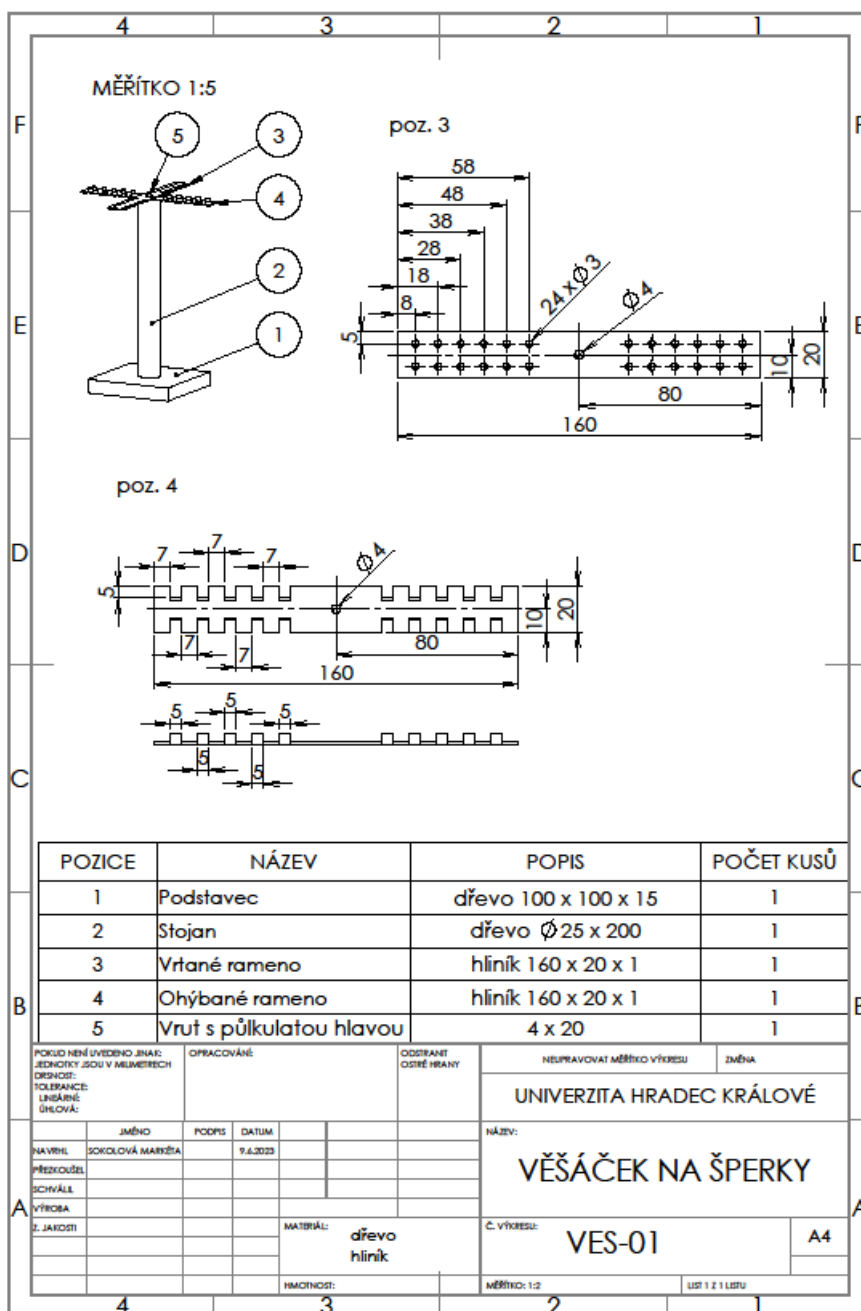
Při výrobě tohoto předmětu žáci provádí orýsování, řezání, rašplování, pilování, broušení, vrtání, stříhání, rovnání, ohýbání a spojování vruty.

Seznam částí věšáčku na šperky (rozměry v mm):

- Podstavec – dřevo 100 x 100 x 15
- Stojan – dřevěná kulatina Ø25 x 200
- Vrtané rameno – hliník 160 x 20 x 1, vrtané otvory
- Ohýbané rameno – hliník 160 x 20 x 1, ohnuté háčky
- Vrut do dřeva se záпустnou hlavou – 4 x 35
- Vrut do dřeva s půlkulatou hlavou – 4 x 20



Obrázek 16: Věšáček na šperky, zdroj autorka



Obrázek 17: Výkres věšáčku na šperky, zdroj autorka

## **Závěr**

Zadané cíle bakalářské práce byly naplněny. Předkládaná bakalářská práce nás seznámila s možnostmi ručního zpracování kovových a dřevěných materiálů v hodinách pracovních činností na základní škole a poskytla příklady jednoduchých výrobků z těchto materiálů vytvořených.

Teoretická část práce nás nejprve stručně seznámila s různými druhy ručního obrábění kovů a později s různými druhy ručního obrábění dřeva. U každého druhu obrábění byl objasněn jeho základní princip. Zmíněné druhy zpracování daných materiálů patří mezi základní a nejčastěji používané typy obrábění, se kterými se na základních školách setkáváme.

Praktická část práce poskytla deset příkladů jednoduchých výrobků vytvořených z kovových a dřevěných materiálů, které je možné vyrobit pomocí ručních prací zmíněných v teoretické části bakalářské práce. U výrobků byl zmíněn stručný postup jejich výroby, potřebný materiál na jejich zhotovení, na co si dát při jejich výrobě pozor, nebo kde hrozí zvýšené riziko zranění. Každý uvedený příklad byl podpořen fotografií hotového výrobku. Vybrané výrobky byly opatřeny výkresovou dokumentací.



## Literatura

- [1] PTÁČEK, Luděk. *Nauka o materiálu II*. Brno: CERM, 1999. ISBN 80-7204-130-4.
- [2] *Pracovní vyučování: technické práce v 6.ročníku základní školy*. 6., přeprac. vyd. Praha: SPN, 1989. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-04-24017-8.
- [3] MOŠNA, František. *Práce s technickými materiály pro 6.-9. ročník základních škol: učebnice zpracovaná podle osnov vzdělávacího programu Základní škola*. Praha: Fortuna, 1997. Praktické činnosti. ISBN 80-7168-468-6.
- [4] DOBROVOLNÝ, Bohumil. *Strojní zámečnictví: Ruční obrábění kovů: pomůcka pro školení dělníků v praxi i k polytechnické výchově dorostu: učební text pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol*. 4. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1967. Kurs technických znalostí.
- [5] PILOUS, Václav. *Technologie kovových materiálů*. 2. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2008. ISBN 978-80-7043-699-8.
- [6] HORÁK, Vladimír, František TYLLICH a Otto JANDA. *Pracovní vyučování 8: technické práce v 8. ročníku základní školy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. Učebnice pro základní školy (Státní pedagogické nakladatelství).
- [7] RYCHLÍKOVÁ, Berta. *Materiály a technologie – nauka o kovech*. Ostrava: Pedagogická fakulta, 1989.
- [8] HÁJEK, Václav. *Truhlářské práce*. Praha: Grada, 1997. Profi & hobby. ISBN 80-7169-418-5.
- [9] KŘUPALOVÁ, Zdeňka. *Technologie pro 1. ročník SOU oborů zpracování dřeva*. Praha: Sobotáles, 2000. ISBN 80-85920-74-3.
- [10] ŠKÁRA, Ivan, Zdeněk PAVLÍČEK a Štefan BREZOVSKÝ. *Pracovní vyučování: technické práce v 7. ročníku základní školy*. 6. přeprac. vyd. Praha: SPN, 1990. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-04-24646-x.
- [11] 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.
- [12] JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernd WITTCHEN. *Truhlářské konstrukce: spoje, povrchové úpravy dřeva, konstrukce*. Praha: Grada, 2011. Stavitel. ISBN 978-80-247-2960-2.

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Stromeček, zdroj autorka .....	28
Obrázek 2: Výkres stromečku, zdroj autorka .....	29
Obrázek 3: Housenka, zdroj autorka .....	31
Obrázek 4: Skládací prkénko, zdroj autorka .....	32
Obrázek 5: Svícen, zdroj autorka .....	34
Obrázek 6: Výkres svícnu, zdroj autorka .....	34
Obrázek 7: Truhlička, zdroj autorka .....	36
Obrázek 8: Výkres truhličky, zdroj autorka .....	37
Obrázek 9: Krmítko, zdroj autorka .....	39
Obrázek 10: Výkres krmítka, zdroj autorka .....	40
Obrázek 11: Zvířátko, zdroj autorka .....	42
Obrázek 12: Výkres zvířátka, zdroj autorka .....	42
Obrázek 13: Stojánek na rostlinu, zdroj autorka .....	44
Obrázek 14: Výkres stojánku na rostlinu, zdroj autorka .....	44
Obrázek 15: Pavouk, zdroj autorka .....	45
Obrázek 16: Věšáček na šperky, zdroj autorka .....	47
Obrázek 17: Výkres věšáčku na šperky, zdroj autorka .....	47