

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra technické a informační výchovy

**Náměty pro práci se dřevem v předmětu praktické činnosti v
kurikulu sekundárního vzdělávání**

**Suggestions for working with wood in the subject of practical
activities in the secondary education curriculum**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Olomouc2020

Vypracoval: František Přidal

Obor: Společenské vědy se zaměřením na vzdělávání a základy
technických věd a informačních technologií pro vzdělávání

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Miroslav Janu, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a použil jsem prameny uvedené v seznamu literatury. Souhlasím, aby tato práce byla uložena na Univerzitě Palackého v Olomouci v knihovně Pedagogické fakulty a zpřístupněna ke studijním účelům

V Moravské Třebové dne: 8. 6. 2020

.....

Podpis:

Poděkování

Mé poděkování patří zejména RNDr. Miroslavovi Janu, Ph.D.

Obsah

Úvod.....	8
1 Teorie technické výchovy	9
1.1 Badatelsky zaměřená výuka	9
1.2 Technické myšlení	9
1.3 Kreativita žáka	9
1.4 Technika	10
1.5 Polytechnické vzdělávání.....	10
1.6 Technická výchova.....	11
1.7 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.....	12
1.7.1 Člověk a svět práce	12
2 Použité technické materiály	15
2.1 Dřevo.....	15
2.1.1 Druhy dřevin	15
2.1.2 Stavba dřeviny.....	19
2.1.3 Zpracování dřeva-polotovar	20
2.2 Kovy	21
2.2.1 Vlastnosti a použití kovů:	21
2.3 Plasty	22
2.3.1 Vlastnosti	22
2.3.2 Používané plasty	23
2.4 Ostatní materiály	25
2.4.1 Textil	25
2.4.1.1 Vlastnosti textilu:	25
2.4.1.2 Využití textilu ve výuce	25
2.4.2 Korek.....	26
2.4.3 Papír	26
3 Technické nástroje a vybavení.....	27
3.1 Hoblice	27
3.2 Měření a rýsování.....	27
3.3 Řezání.....	28
3.3.1 Postup řezání.....	28
3.3.2 Druhy pil	29
3.4 Hoblování.....	30

3.4.1 Údržba hoblíku	31
3.5 Dlabání	34
3.5.1 Čepové dláto	34
3.5.2 Duté dláto.....	34
3.5.3 Dláto k zadlabávání závěsů.....	34
3.5.4 Obrubové dláto	34
3.6 Vrtání	35
3.6.1 Ošetření vrtáku.....	35
3.6.2 Ostření.....	35
3.7 Struháky a pilníky	36
3.7.1 Rašple.....	36
3.7.2 Pilníky.....	36
3.8 Broušení	37
3.8.1 Broušení rezných nástrojů	37
3.8.2 Doporučené použití brusného papíru	37
3.9 Spojování	38
3.9.1 Spojení na tupou spáru s kolíky.....	38
3.9.2 Spoje sbíjené hřebíky.....	38
3.9.3 Spojení pomocí vrutů.....	38
3.9.4 Lepené spoje	38
3.9.5 Pájení	39
3.10 Upínací nástroje a přípravky	40
3.11 Ostatní nástroje používané při práci.....	41
3.12 Elektrické nářadí	41
3.12.1 Ruční elektrické nářadí	41
3.12.2 Stroje k obrábění dřeva	41
3.13 Učebna technické výchovy	42
3.14 Zařízení a vybava školní dílny	42
3.14.1 Dílna pro ruční zpracování	42
3.14.2 Dílna se stroji	43
3.14.3 Údržba nástrojů.....	43
3.14.4 Hygienické předpisy	43
4 Náměty na výrobky.....	44
4.1 Dřevěné autíčko	45
4.1.1 Materiál:.....	45

4.1.2 Pomůcky a nářadí:	45
4.1.3 Pracovní postup:	45
4.1.4 Fotografie:.....	46
4.1.5 Metodické poznámky:.....	47
4.2 Stojánek na smartphone	48
4.2.1 Materiál:	48
4.2.2 Pomůcky a nářadí:	48
4.2.3 Pracovní postup:	48
4.2.4 Fotografie:.....	49
4.2.5 Metodické poznámky:.....	49
4.3 Vystřelovací letadlo na gumičku.....	50
4.3.1 Materiál:	50
4.3.2 Pomůcky a nářadí:	50
4.3.3 Postup práce:.....	50
4.3.4 Fotografie.....	51
4.3.5 Metodické poznámky:.....	52
4.4 Házecí letadlo z polystyrenu	53
4.4.1 Materiál:	53
4.4.2 Pomůcky a nářadí:	53
4.4.3 Pracovní postup:	53
4.4.4 Fotografie:.....	54
4.4.5 Metodické poznámky:.....	56
4.5 Dřevěná káča.....	57
4.5.1 Materiál:	57
4.5.2 Pomůcky a nářadí:	57
4.5.3 Pracovní postup:	57
4.5.4 Fotografie:.....	58
4.5.5 Metodické poznámky:.....	59
4.6 Parník	60
4.6.1 Materiál:	60
4.6.2 Pomůcky a nářadí:	60
4.6.3 Postup práce:	60
4.6.4 Fotografie:.....	61
4.6.5 Metodické poznámky:.....	63
4.7 Reprodukční z plechovky	64

4.7.1 Materiál:.....	64
4.7.2 Pomůcky a nářadí:	64
4.7.3 Pracovní postup:	64
4.7.4 Fotografie:.....	65
4.7.5 Metodické poznámky:.....	67
4.8 Lampička ze dřeva	68
4.8.1 Materiál:.....	68
4.8.2 Pomůcky a nářadí:	68
4.8.3 Pracovní postup:	68
4.8.4 Fotografie:.....	69
4.8.5 Metodické poznámky:.....	71
4.9 Dřevěný model letadla	72
4.9.1 Materiál:.....	72
4.9.2 Pomůcky a nářadí:	72
4.9.3 Pracovní postup:	72
4.9.4 Fotografie:.....	74
4.9.5 Metodické poznámky:.....	76
4.10 Jachta.....	77
4.10.1 Materiál:.....	77
4.10.2 Pomůcky a nářadí:	77
4.10.3 Pracovní postup:	77
4.10.4 Fotografie.....	79
4.10.5 Metodické poznámky:.....	82
Závěr	83
Obrazová dokumentace.....	85
Tabulková dokumentace	90
Seznam použité literatury	90
Seznam internetových zdrojů.....	91

Úvod

Výběr tématu mé bakalářské práce mi usnadnila skutečnost, že se sám od útlého věku pohybuji v prostředí, kde se setkávám s manuální prací a i s tím, že spousta vrstevníků není technicky zručná. V současné době se již školní vzdělávací programy začaly více zaměřovat právě na rozvoj technického myšlení.

„Technické myšlení je specifickou oblastí myšlení. Vymezeno je předmětem, jímž se zabývá, a to technikou, jejíž specifika odráží. Pojem technické myšlení je obsahově široký a různorodý, jelikož široký je i samotný pojem technika. Navíc technické myšlení může mít různé úrovně (amatér, profesionál), zahrnuje vizuální i pojmovou stránku stejně jako manuálně praktické činnosti.“¹

V dnešní době je zvýšený zájem ze strany zaměstnavatelů o absolventy technického zaměření, a proto je důležité rozvíjet manuální zručnost již na základních školách. V moderním pojetí technické výchovy se preferuje kreativita, rozvoj technického myšlení a osvojení zručnosti.

Náš vzdělávací systém umožňuje dítěti setkávat se se základními pracovními dovednostmi již v mateřské škole, kde si je osvojuje a rozvíjí především formou her. Na prvním stupni ZŠ si tyto znalosti utvrzuje v hodinách pracovního vyučování při práci s různými pracovními materiály. Na druhém stupni se tyto získané dovednosti dále rozšiřují a zdokonalují. Na většině škol mají i možnost si vyzkoušet práci se zařízeními a náradím, která se mohou vyskytovat v domácnostech.

V první části této práce se zaměřuji na teorii, ve druhé části již na konkrétní náměty na výrobky (viz. Obsah).

¹ DOSTÁL, Jiří, Alena HAŠKOVÁ, Mária KOŽUCHOVÁ, Jiří KROPÁČ, Milan ĎURIŠ a Jarmila HONZÍKOVÁ. Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5238-8. s. 56

1. Teorie technické výchovy

V dnešní době se v rámci teorie a praxe v technické výchově preferuje výuka ve stylu bádání, kreativity a rozvoje technického myšlení.²

1.1 Badatelsky zaměřená výuka

Tento druh výuky má rozvíjet žáky v oblasti objevování nových skutečností a faktů. Žáci se učí řešit problémy a tvořivě myslet. Další rozvoj žáků je uveden v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání.³

1.2 Technické myšlení

„Technické myšlení je specifickou oblastí myšlení. Vymezeno je předmětem, jímž se zabývá, a to technikou, jejíž specifika odráží. Pojem technické myšlení je obsahově široký a různorodý, jelikož široký je i samotný pojem technika. Navíc technické myšlení může mít různé úrovně (amatér, profesionál), zahrnuje vizuální i pojmovou stránku stejně jako manuálně praktické činnosti.“⁴

Technické myšlení lze rozdělit na čtyři typy: praktické myšlení, intuitivní myšlení, vizuální myšlení a koncepční myšlení.⁵

1.3 Kreativita žáka

Kreativita neboli tvořivost žáka je vázaná na prostorovou představivost, bez ní nejde moc dobře rozvíjet či aplikovat. Kreativitu doprovází: vytrvalost, motivovanost, hledání inspirací, snaha tvorby nových a nevědaných postupů, originalita, atd... Právě proto je potřeba rozvíjet prostorovou představivost a mít snahu a chuť něco tvořit.⁶

² DOSTÁL, Jiří, Luděk KVAPIL, Pavlína ČÁSTKOVÁ a Martina KRESTÝNOVÁ. DIDATECH - Didaktická souprava pro výuku techniky: badatelsky orientovaná výuka. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4526-7.

³ DOSTÁL, Jiří, Luděk KVAPIL, Pavlína ČÁSTKOVÁ a Martina KRESTÝNOVÁ. DIDATECH - Didaktická souprava pro výuku techniky: badatelsky orientovaná výuka. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4526-7.

⁴ DOSTÁL, Jiří, Alena HAŠKOVÁ, Mária KOŽUCHOVÁ, Jiří KROPÁČ, Milan ĎURIŠ a Jarmila HONZÍKOVÁ. Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5238-8. s. 56

⁵ DOSTÁL, Jiří, Alena HAŠKOVÁ, Mária KOŽUCHOVÁ, Jiří KROPÁČ, Milan ĎURIŠ a Jarmila HONZÍKOVÁ. Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5238-8. s. 57

⁶ DOSTÁL, Jiří, Alena HAŠKOVÁ, Mária KOŽUCHOVÁ, Jiří KROPÁČ, Milan ĎURIŠ a Jarmila HONZÍKOVÁ. Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5238-8. s. 57

1.4 Technika

„Pojem Technika pochází z řeckého slova „techné“ = znalost a obratnost v práci řemeslné i umělecké, zaručuje schopnost nebo dovednost v jakémkoliv oboru konání.“⁷

Dnes je technika chápána jako souhrn historicky se rozvíjejících lidských činností, pracovních způsobů a výrobních prostředků, založených na aplikaci přírodních věd, díky kterým člověk za využití práce vytváří schopnost přizpůsobovat si své životní prostředí a překonávat různé překážky.⁸

Technika je souhrn uměle vytvořených prostředků lidské činnosti a soubor postupů a způsobů činností prováděných při jejich výrobě a užití⁹

1.5 Polytechnické vzdělávání

Polytechnické vzdělávání = proces, který pomáhá podporovat učení se určitým zaměřením na získávání poznatků o technice, zlepšování a osvojení si technické zručnosti. Nejpodstatnějším prvkem je získání a rozvoj technického myšlení a tvořivosti. Předpona „poly“ znamená, že technické vzdělávání zahrnuje více oborů techniky do jedné ucelené části. Výsledkem technického vzdělávání je technická gramotnost nebo technické vzdělání.¹⁰

⁷ DOSTÁL, Jiří. Teoretické základy technických předmětů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN isbn978-80-244-2826-0. s. 7

⁸ DOSTÁL, Jiří. Teoretické základy technických předmětů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN isbn978-80-244-2826-0. s. 7

⁹ DOSTÁL, Jiří. Teoretické základy technických předmětů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN isbn978-80-244-2826-0. s. 8

¹⁰ DETERMINANTY POLYTECHNICKÉ VÝCHOVY V PŘEDŠKOLNÍM ZAŘÍZENÍ [online]. 2016. 2016 [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: https://jtie.upol.cz/cz/artkey/jti-201602-0005_DETERMINANTY_POLYTECHNICKE_VYCHOVY_V_PREDSKOLNIM_ZARIZENI.php

1.6 Technická výchova

Technická výchova je uspořádaný, úmyslný proces vytváření osobnosti jedince tak, aby získal správný náhled k technice a k jejímu využití v praktickém životě. Je jednou z částí technického vzdělávání, které je v souhrnném rámci zaměřeno na rozvoj znalostí o technice, vývoje technické gramotnosti, technické tvořivosti a pozitivních názorů či postojů k technice.¹¹

Tento předmět se uskutečňuje na základních i středních školách v obecně technických předmětech. Na základních školách jsou to například předměty: praktické činnosti, technika, dílenské práce. Na středních školách jsou to předměty jako: základy elektrotechniky, technické kreslení a mechatronika. Technická výchova obsahuje i praktickou část, a to zejména práci z technickými materiály – kovy, dřevo, plasty, stavební materiály, elektrotechniku, výpočetní techniku, robotiku atd...¹²

V současném dění je ve společnosti předmět technika realizovaná na základních školách vnímána z dlouhodobého hlediska jako hodně žádoucí. Tudíž je žádost o navýšení časové dotace pro výuku oprávněná. Protože technická výchova pomáhá v rozvoji činností využitelných v každodenním životě nebo přispívá k výběru pracovního zaměření. Díky tomuto předmětu lze najít technicky nadané žáky, u kterých lze na jejich rozvoji dále pracovat. Z tohoto důvodu např. v USA existuje koncept STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) nebo ve Finsku předmět Řemesla (Crafts). Nadané děti se poté mohou účastnit technických soutěží TechnoChallenge, RoboTrip, či TechnoCreativ.¹³

¹¹ DOSTÁL, Jiří. Teoretické základy technických předmětů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN isbn978-80-244-2826-0. s. 9

¹² DOSTÁL, Jiří. Teoretické základy technických předmětů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN isbn978-80-244-2826-0. s. 10

¹³ DOSTÁL, Jiří. Teoretické základy technických předmětů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN isbn978-80-244-2826-0. s. 12

1.7 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

1.7.1 Člověk a svět práce

Charakteristika vzdělávací oblasti

„Oblast Člověk a svět práce postihuje široké spektrum pracovních činností a technologií, vede žáky k získání základních uživatelských dovedností v různých oborech lidské činnosti a přispívá k vytváření životní a profesní orientace žáků.

Koncepce vzdělávací oblasti Člověk a svět práce vychází z konkrétních životních situací, v nichž žáci přicházejí do přímého kontaktu s lidskou činností a technikou v jejich rozmanitých podobách a širších souvislostech.

Vzdělávací oblast Člověk a svět práce se cíleně zaměřuje na praktické pracovní dovednosti a návyky a doplňuje celé základní vzdělávání o důležitou složku nezbytnou pro uplatnění člověka v dalším životě a ve společnosti. Tím se odlišuje od ostatních vzdělávacích oblastí a je jejich určitou protiváhou. Je založena na tvůrčí myšlenkové spolupráci žáků.“¹⁴

„Na 2. stupni je rozdělen na osm tematických okruhů, Práce s technickými materiály, Design a konstruování, Pěstitelské práce a chovatelství, Provoz a údržba domácnosti, Příprava pokrmů, Práce s laboratorní technikou, Využití digitálních technologií, Svět práce. Tematické okruhy na 2. stupni tvoří nabídku, z níž tematický okruh Svět práce je povinný a z ostatních školy vybírají podle svých podmínek a pedagogických záměrů minimálně jeden další okruh. Vybrané tematické okruhy je nutné realizovat v plném rozsahu.“¹⁵

Podrobněji se zaměříme na části RVP, které zahrnuje má bakalářská práce.

PRÁCE S TECHNICKÝMI MATERIÁLY

„Očekávané výstupy

žák

- provádí jednoduché práce s technickými materiály a dodržuje technologickou kázeň*
- řeší jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí*
- organizuje a plánuje svoji pracovní činnost*
- užívá technickou dokumentaci, připraví si vlastní jednoduchý náčrt výrobku*
- dodržuje obecné zásady bezpečnosti a hygieny při práci i zásady bezpečnosti a ochrany při práci s nástroji a nářadím; poskytne první pomoc při úrazu*

¹⁴ RVP ZV_2017_červen.pdf, MŠMT ČR. MŠMT ČR [online]. Copyright ©2013 [cit. 06.07.2020]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/43792/>

¹⁵ RVP ZV_2017_červen.pdf, MŠMT ČR. MŠMT ČR [online]. Copyright ©2013 [cit. 06.07.2020]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/43792/>

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

- *získá základní vědomosti o materiálech, nástrojích a pracovních postupech; provádí jednoduché práce s technickými materiály a dodržuje technologickou kázeň*
 - *řeší jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí*
 - *organizuje svoji pracovní činnost*
 - *pracuje s jednoduchou technickou dokumentací, orientuje se v pracovních postupech a návodech*
 - *dodržuje obecné zásady bezpečnosti a hygieny při práci i zásady bezpečnosti a ochrany při práci s nástroji a nářadím; poskytne první pomoc při úrazu*
- rozlišuje různé druhy materiálů a zná jejich vlastnosti*
- zvolí vhodný pracovní postup v souladu s druhem zpracovávaného materiálu
- správně vybere a používá vhodné pracovní nástroje a pomůcky
- dovede pracovní postupy k finálnímu výrobku
- dodržuje technologickou kázeň, zásady hygieny a bezpečnosti práce, poskytuje první pomoc při drobném úrazu“¹⁶

„Učivo

- *vlastnosti materiálu, užití v praxi (dřevo, kov, plasty, kompozity)*
- *pracovní pomůcky, nářadí a nástroje pro ruční opracování*
- *jednoduché pracovní operace a postupy*
- *organizace práce, důležité technologické postupy*
- *technické náčrtu a výkresy, technické informace, návody*
- *úloha techniky v životě člověka, zneužití techniky, technika a životní prostředí, technika a volný čas, tradice a řemesla“¹⁷*

DESIGN A KONSTRUOVÁNÍ

„Očekávané výstupy

žák

- *sestaví podle návodu, náčrtu, plánu, jednoduchého programu daný model*
- *navrhne a sestaví jednoduché konstrukční prvky a ověří a porovná jejich funkčnost, nosnost, stabilitu aj.*
- *provádí montáž, demontáž a údržbu jednoduchých předmětů a zařízení*
- *dodržuje zásady bezpečnosti a hygieny práce a bezpečnostní předpisy; poskytne první pomoc při úrazu*

¹⁶ RVP ZV_2017_červen.pdf, MŠMT ČR. MŠMT ČR [online]. Copyright ©2013 [cit. 06.07.2020].
Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/43792/>

¹⁷ RVP ZV_2017_červen.pdf, MŠMT ČR. MŠMT ČR [online]. Copyright ©2013 [cit. 06.07.2020].
Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/43792/>

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

- *sestaví podle návodu, náčrtu, plánu daný model*
- *ovládá montáž a demontáž jednoduchého zařízení, provádí údržbu jednoduchých předmětů a zařízení*
- *dodržuje zásady bezpečnosti a hygieny práce a bezpečnostní předpisy; poskytne první pomoc při úrazu*¹⁸

„Učivo

- *stavebnice (konstrukční, elektrotechnické, elektronické), sestavování modelů, tvorba konstrukčních prvků, montáž a demontáž*
- *návod, předloha, náčrt, plán, schéma, jednoduchý program*¹⁹

V současné době je připravován nový předmět s názvem Technika, který se má vyučovat na ZŠ. Bude sloužit k rozvoji technického myšlení, zručnosti a znalosti práce s náradím či nástroji.

¹⁸ RVP ZV_2017_červen.pdf, MŠMT ČR. MŠMT ČR [online]. Copyright ©2013 [cit. 06.07.2020]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/43792/>

¹⁹ RVP ZV_2017_červen.pdf, MŠMT ČR. MŠMT ČR [online]. Copyright ©2013 [cit. 06.07.2020]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/43792/>

2. Použité technické materiály

V této části bakalářské práce se budu zabývat technickými materiály. Zaměřím se především na ty, které jsem využil pro náměty výrobků v praktické části této práce.

2.1 Dřevo

Dřevo je organická surovina rostoucí v lese, přírodě, městech. Aby mohlo dobře a trvale plnit své úkoly, musí být dále zpracováváno a chráněno. Pro člověka je dřevo základní materiál při stavbě příbytku, k výrobě stavebních látek nebo až jako dostupné palivo, či obnovitelný zdroj energie. Pro řemeslníky, truhláře, učitele nebo jen domácí kutily je dřevo nejdůležitější materiál, díky kterému vznikají neocenitelné a praktické výrobky. K zhotovení výrobku se využije skoro celá část stromu: kmen, větve i pařez.²⁰

2.1.1 Druhy dřevin

Na zeměkouli je mnoho druhů dřevin, které mají rozlišné vlastnosti, a tudíž se používají k odlišným výrobkům. Dřeviny lze rozdělit na listnaté a jehličnaté.²¹

Listnaté: Bříza, Buk, Dub, Habr, Hrušeň, Jasan, Javor, Jilm, Lípa, Olše, Ořešák, Topol, Třešeň²²

Jehličnany: Borovice, Jedle, Modřín, Smrk²³

Nejčastěji využívané dřeviny u nás viz. Tabulka

Tab. 1 Druhy dřevin

Název	Druh a znaky	Vlastnosti	Použití
Bříza	Bříza bílá se dožívá 100 let a je až 20 metrů vysoká. Z počátku je kůra hnědá a později zbledlá. Listy jsou střídavě malé, trojúhelníkovitého tvaru. Plodem je křídlatá žlutohnědá nažka.	Dřevo je pevné, tvrdé, houževnaté a pružné. Málo sesychá, často se bortí a praská. Na druhou stranu se dobře opracovává, moří a leští. Není vhodné pro venkovní použití, protože není odolné povětrnostním podmínkám a velmi snadno podléhá napadení houbami a hmyzem.	Využívá se zejména v interiéru – židle a stoly. Ve výuce předmětu pracovní činnosti lze břízu použít k výrobě dekorativních doplňků domova např.: lampička, rámeček na fotografie, svícen.

²⁰ NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 80-85920-60-3. s. 30

²¹ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 75

²² JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 78-82

²³ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 76-77

Buk	Buk lesní je nejčastěji rostoucím listnatým stromem v lesích ČR. Dosahuje výšky až 40 metrů, kmen je do 20 metrů vyvětvený. Kůra je hladká, šedavé barvy. List má vejčitý tvar lesklé zelené barvy. Plodem je olejnatá bukvice.	Dřevo pevné, tvrdé, houževnaté a silně vysychá. Je středně těžké a napařené se dobře ohýbá. Buk je dobře opracovatelnou dřevinou, lze ho mořit a leštit. Snadno podléhá napadení houbami a hmyzem.	Vyrábí se z něj nábytek, schody, parkety, nářadí, loupané dýhy, pražce. Pro výuku má široké využití, zejména díky svým vlastnostem.
Dub	Dub letní, zimní, červený, bílý, korkový jsou naše nejmohutnější a nejhodnotnější listnáče. Dožívá se často 500 až 1000 let. V porostu je kmen užší, vyvětvený. Ve volném prostoru je kmen sukovitý a má širokou korunu. Kůra má podobu silné borky, listy jsou peřenolaločné, jednodomé květy a plodem je žalud.	Dřevo je pevné, tvrdé, trvanlivé, těžké a středně sesychává. Dub se dobře opracovává, soustruží a ohýbá. Běl není moc odolný proti škůdcům a povětrnostním podmínkám, proto je jeho využití omezené.	Stavební účely, interiéry, nábytek, okna, dveře, parkety, překližky, dýhy. Dub tmavý až černý je určen pro výrobu exkluzivního nábytku a vybavení interiéru nebo je vhodný díky svým vlastnostem pro stavbu mostů a vodních staveb.
Jasan	Jasan ztepilý a zimnár jsou až 20 metrů vysoké se štíhlým a vyvětveným kmenem. Kůra je silná, semeno je létavé a listy jsou lichozpeřené.	Dřevo je pevné, tvrdé, hlavně houževnaté a pružné. Je těžké a silně sesychá, tudíž je náchylné k tvorbě trhlin. Dobře se opracovává, soustruží a ohýbá, ale špatně se moří. Je méně odolné povětrnostním podmínkám a snadno podléhá škůdcům.	Nábytek a další části interiérů, sportovní náčiní, násady, nářadí a oblíbená je dýha, díky dekorativní fládrové kresbě.

<p>Lípa</p>	<p>Lípa srdčitá a velkolistá jsou až 30 metrů vysoké a ve volném prostoru mají rozložitou korunu a silný krátký kmen. Kůra je hladká a šedá, v pozdějším stádiu podélně rozpukaná a šedozelená. Listy jsou jednoduché, střídavé, srdčité s pilovitým okrajem. Lípa srdčitá má drobné listy, Lípa velkolistá má velké listy, plodem je kulovitý žebernatý oříšek.</p>	<p>Dřevo je lehké, měkké a houževnaté. Rychle schne, dobře se opracovává, ohýbá a štípe. Není trvanlivé a velmi snadno podléhá houbám a hmyzu.</p>	<p>Materiály na bázi dřeva, poddýžky, rýsovací prkna, řezbářství, dřeváky, zápalky, hračky, nástroje.</p>
<p>Topol</p>	<p>Topol černý, bílý, osika dorůstají při vhodných podmínkách až do výšky 50 metrů. Kmen je plno dřevný. Topol je rychle rostoucí dřevinou. Má šedé až šedočerné jednoduché, střídavé, téměř trojúhelníkovité, dlouze řapíkaté listy. Plodem jsou drobné tobolky, které po dozrání puknou.</p>	<p>Dřevo je lehké, velmi měkké a porézní. Má dobrou rozměrovou stálost, je středně sesychavé a jádro má menší trvanlivost, než běl, tudíž není odolné povětrnostním podmínkám.</p>	<p>Dýhy, poddýžky, materiály na bázi dřeva, rýsovací prkna, zápalky, obaly, bedny a je to surovina pro výrobu papíru.</p>
<p>Borovice</p>	<p>Borovice má okolo 80 druhů, pokrývají téměř 1/3 plochy našich lesů, jsou až 40 metrů vysoké. Mají nepravidelnou korunu, velmi křivé větve. Kmen je do značné výšky bez suků. Kůra je v podobě silné borky, ve spodní části kmene je rozpraskaná, červené až šedohnědé barvy. Má dlouhé jehlice, které jsou v párech. Plodem jsou kuželovité šišky.</p>	<p>Dřevo je měkké, pevné, pružné, středně těžké a málo sesychá. Dobře se opracovává, ale obsahuje velké množství pryskyřice, tudíž se velmi špatně moří. Není odolné proti povětrnostním podmínkám, tudíž je náchylné k zamodráním a napadením hmyzem.</p>	<p>Často se používá pro exteriéry – okna, dveře, ale také pro interiéry – podlahy, překližky, dýhy. Je surovinou na výrobu kalafuny, smoly a terpentýn.</p>

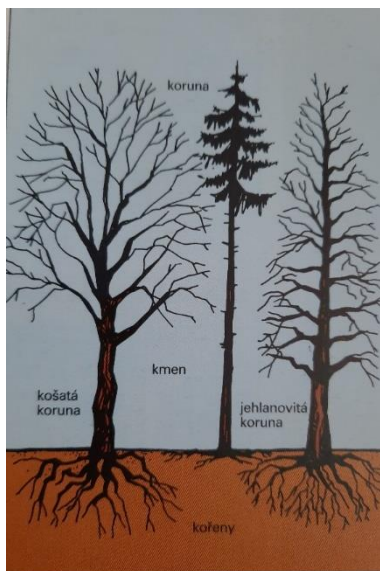
Modřín	Modřín má kolem deseti druhů. Nejznámějším je modřín opadavý, který dorůstá až do výšky 30 metrů. Je mohutný s kolmo odstávajícími větvemi s tenkými a převislými výhony. Kůra je v podobě silné borky, má hnědočervenou barvu a jehlice jsou ve svazečcích, na podzim opadávají. Šišky jsou vzpřímené, vejčitého tvaru a světle hnědé barvy.	Dřevo je pevné a houževnaté, trvanlivé a odolné povětrnostním podmínkám. Je středně těžké a málo sesychá. Dobře se opracovává, ale je náchylné k rozštípnutí. Ve vodě je trvanlivé a kůra má na vnitřní straně světle fialové zbarvení.	Vhodné pro stavební účely v interiéru i exteriéru – okna, dveře, vnější obložení, nábytek, lodě a vodní stavby.
Smrk	Smrk má kolem 40 druhů, nejznámější je smrk ztepilý, který je až 50 metrů vysoký, kmen je vyvětvený až do 20 metrů. Kůra je tenká s hnědočerveným zbarvením, v pozdějším věku stromu se odlupuje. Jehlice jsou uspořádány kruhovitě kolem větví. Jsou stále zelené, čtyřhranné a zašpičatělé. Plodem jsou převislé tmavě hnědé šišky.	Dřevo je měkké, lehké, pevné a pružné. Málo sesychá a dobře se opracovává, řeže a soustruží. Není moc odolné proti povětrnostním podmínkám, a proto je náchylné k napadení houbami a hmyzem.	Střešní konstrukce, stavební prvky v interiérech, obklady, palubky, ploty, loupané dýhy, papír, pro výrobu hudebních nástrojů. Surovina k výrově kalafuny a smoly.
Jedle	Jedle má kolem 30 druhů, jedle bělokorá je až 65 metrů vysoká s úzkým kuželovitým kmenem. Koruna je v horní části zakulacená, větve jsou tenké a odstávají kolmo od kmene. Kůra je šedá a hladká, v pozdějším věku je rozpukaná. Jehlice jsou uspořádané ve dvou řadách, jsou ploché a stále zelené. Plodem jsou šišky, které jsou vzpřímené, z počátku zelené později načervenalé.	Dřevo je měkké, pevné, pružné, lehké a málo sesychá. Je dobře opracovatelné a ve srovnání se smrkem se mnohem lépe moří a impregnuje. Není moc odolné proti povětrnostním podmínkám a bělová část je náchylná na napadení hmyzem a zamodráním.	Stavební účely, pilařské zpracování, papír, umělecké práce, hudební nástroje, bednění a lodě.

2.1.2 Stavba dřeviny

Stavbu dřeviny lze rozdělit na dvě části a to: na část vnitřní – mikroskopickou a na část vnější – makroskopickou. Jak uvádí: (W. Nutsch a kol., s. 30)

Část makroskopická

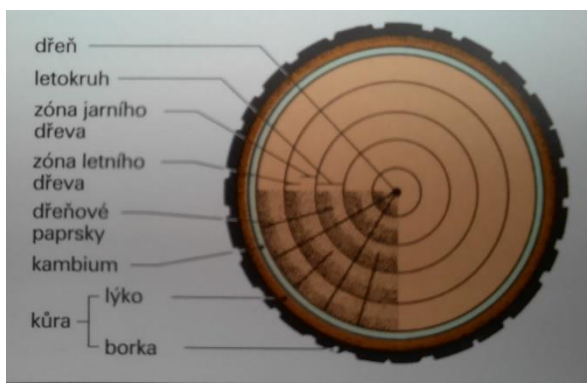
Dle vnější části – makroskopické lze strom rozdělit na tři hlavní části: Korunu s větvemi, kmen a kořeny. Jak je uvedeno v: (W. Nutsch a kol., s. 30)



Obr. 1 Vnější dělení stromu

Část mikroskopická

Dle vnitřní části lze dřevo rozdělit na 7 hlavních částí: dřeň, letokruh, zónu jarního dřeva, zónu letního dřeva, dřeňové paprsky, kambium a kůru.²⁴



Obr. 2 Vnitřní dělení dřeva

²⁴ NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 80-85920-60-3. s. 32

2.1.3 Zpracování dřeva-polotovar

Dřevo jako surový materiál získáváme z místa, kde dřevina roste. Místem růstu může být buď les nebo jakákoliv plocha, kde dřevina vyrostla.

Surovým materiálem je strom, který dále zpracováváme: Strom pokácíme, odvětvíme a surovým materiálem se stává kmen, který se dále zpracovává. Většinou je dalším místem zpracování pila, kde se z kmene vyřezávají další materiály: kulán, trám, desky a fošny. Z těchto částí se stává polotovar, který je předurčen k dalšímu zpracování, či použití. S těmito polotovary dále pracujeme.²⁵

²⁵ PECINA, CSC., PaedDr. Ing. Josef a Mgr. Pavel PECINA, PH.D. Materiály a technologie – dřevo [online]. Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: <http://www.ped.muni.cz/wtech/elearning/mtd.pdf>. Přednášky a cvičení. Pedagogická fakulta.

2.2 Kovy

Kovy můžeme dělit podle:

1. Hustoty:
 - lehké kovy (hliník)
 - těžké kovy (olovo, měď)
2. Stálosti při působení vlhka a na vzduchu
 - ušlechtilé kovy (platina, stříbro)
 - neušlechtilé kovy (železo)²⁶

Nejčastěji užívané kovy v rámci vyučování praktických činností: hliník, železo, měď, olovo, cín.

2.2.1 Vlastnosti a použití kovů:

Hliník:

- stříbrobílý, lehký, kujný, tažný kov, tepelně i elektricky vodivý
- vůči vodě a vzduchu je stálý – nepodléhá korozi
- dobře se opracovává

Použití: výroba slitin – dural

alobal

lisování hliníkových profilů

vodič elektrického proudu²⁷

Železo:

- Stříbřitě lesklé, tažné, kujné, magneticky velmi vodivé
- Reaguje s různými prvky – s kyslíkem = rezavění
- Proti korozi chráníme železo nátěry nebo pokovováním stálých sloučenin

Použití: čisté železo je po technické stránce příliš měkké, proto se užívá jako slitina s různými prvky

jako složka ocelí je jeden z nejvýznamnějších kovů používaný jako konstrukční materiál – mosty, strojní součástky²⁸

Měď:

- Zbarvená do červena, tažná, kujná, tepelně i elektricky vodivá
- V reakci se vzduchem se měď pokrývá zelenou vrstvou – měděnky

Použití: v elektrotechnice

výroba katalyzátorů a slitin²⁹

²⁶ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 15, 85

²⁷ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 77, 78

²⁸ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 85

²⁹ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 87

Olovo:

- Šedý měkký kov
- V reakci se vzduchem je pokryt oxidem olovnatým, který ho chrání před další oxidací

Použití: stínění na rentgenových pracovištích – olověný plech, vesty olověné plechy pro klempířské práce³⁰

Cín:

- Stříbrolesklý tažný kov
- Odolný proti vodě, kyselinám i zásadám

Použití: kov pro styk s potravinami k výrobě pájek, slitin pocínováním chrání méně odolné kovy proti korozi³¹

V rámci předmětu pracovní činnosti se nejčastěji setkáme s kovy v podobě drátu nebo plechu.

2.3 Plasty

Plast je materiál tvořen syntetickou a makromolekulární látkou.

Rozlišujeme: termoplast, termoset, elastomer

Termoplast: vlivem působení tepla měkne a stává se tak plastickým a lze ho snadno tvarovat – polyethylen

Termoset: vlivem zahřívání tuhne a nelze ho vrátit do původní podoby – aminoplasty

Elastomer: je možné ho natahovat na několika násobnou původní délku a po přerušení působící síly se vrátí do původní podoby – syntetické kaučuky³²

2.3.1 Vlastnosti

Výhodné:

- Relativně pevné, dobře tvarovatelné, odolné vůči chemikáliím a lehké
- Snadno opracovatelné
- Jsou tepelnými i elektrickými izolanty

Nevýhodné:

- Působením rozpouštědel snadno bobtnají
- Velmi špatně propouštějí plyny a vodu
- Jsou hořlavé a měkké
- Jsou odolné vůči organismům – špatně se rozkládají³³

³⁰ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. Odmaturuj! ISBN 978-80-7358-232-6. s. 71, 75

³¹ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. Odmaturuj! ISBN 978-80-7358-232-6. s. 71, 75

³² BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. Odmaturuj! ISBN 978-80-7358-232-6. s. 144

³³ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. Odmaturuj! ISBN 978-80-7358-232-6. s. 144

2.3.2 Používané plasty

Polyethylen-PE:

- Odolný vůči vodě, mrazu, chemikáliím a je velmi pevný

Použití: sáčky, fólie, trubky, láhve³⁴

Polypropylen-PP:

- Odolný teplotám do 160 °C, pevnější než PE

Použití: výroba vláken – provazů, nití³⁵

Polystyren-PS:

- Izolátor, tvrdý a průhledný

Použití: neměkčený – jednorázové předměty (tácek, kelímek)

měkčený – izolační a obalový materiál, v podobě pěny³⁶

Polyvinylchlorid-PVC:

- Není moc odolný vyšším teplotám nad 45 °C a mrazu

Použití: neměkčený – novodur, výroba trubek, desek, spotřebního zboží

měkčený – novoplast, podlahové krytiny, hračky, fólie³⁷

Polymethyl-methakrylát:

- Sklovitá pevná hmota, která je průsvitná – organické sklo, plexisklo; pružnější a více odolné než anorganické sklo

Použití: skla u aut a letadel, optických čoček³⁸

Polyvinyl-acetát:

- Nehořlavý, dobrá přilnavost k materiálu

Použití: nátěrové hmoty, lepidla³⁹

Butadien-styrenový kaučuk:

- Nejvíce používaný syntetický kaučuk, podobný přírodnímu kaučuku, je elastický

Použití: pneumatiky, podrážky bot, těsnění⁴⁰

³⁴ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 145

³⁵ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 145

³⁶ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 145

³⁷ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 146

³⁸ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 146

³⁹ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 146

⁴⁰ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 147

Polyamidy-PAD:

- Jsou odolné, dobře tvarovatelné, pevné

Použití: textilní vlákna – nylon, sylon, lana, hřebeny, obroučky brýlí⁴¹

Fenoplasty:

- Novolak, rezit

Použití: novolak slouží k výrobě nátěrových hmot a lepidel
rezit je elektrotechnickým materiálem⁴²

Aminoplasty:

- Nejčastěji bezbarvé nebo bílé, ale je možné je libovolně barvit

Použití: nátěrové hmoty, tmely, elektrotechnický materiál, obklady, umakart⁴³

Epoxidové pryskyřice:

- Jsou přilnavé, tvrdé

Použití: lepidla, často dvousložková – epoxid a aminové tvrdidlo, epoxidové laky, přidávají se do betonu⁴⁴

Polyuretany:

- Jsou lehké a pevné

Použití: lepidla, pěnový molitan, obalový materiál a textilní vlákna⁴⁵

⁴¹ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 147

⁴² BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 147

⁴³ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 147

⁴⁴ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 148

⁴⁵ BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie. 2.*, přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. *Odmaturuj!* ISBN 978-80-7358-232-6. s. 148

2.4 Ostatní materiály

2.4.1 Textil

Textil patří mezi další často využívané materiály v rámci výuky.

Dělení textilu:

Přírodní textil je vyroben z přírodního materiálu bez přidání chemické textilní látky – ze semen, stonků, listů, plodů nebo z živočišného původu.⁴⁶

Chemicky vyrobený textil je buď vyroben z přírodních polymerů nebo z chemických polymerů – vlákna vyrobené polymerací plastu.⁴⁷

2.4.1.1 Vlastnosti textilu:

- Délka vlákna – přímo ovlivňuje pevnost textilu a stejně tak jakost a počet stejně dlouhých vláken v textili.
- Jemnost vláken – určuje jemnost celé textilie, čím jsou vlákna delší a jemnější, tím lze uplést tenčí a jemnější textili.
- Pružnost vlákna – je schopnost vrátit textili do původního stavu bez poškození a změny rozměru.
- Tvar vlákna – hladká vlákna způsobují chladnější pocit než vlákna různých tvarů, které způsobují měkkost a teplo.
- Vodivost – třením vzniká hromadění statické elektřiny v textili, tuto vlastnost omezuje maštění a vlhčení vláken.
- Pohlcování vlhkosti – pokud textilie pohlcuje vlhkost je příjemnější na nošení a ovlivňuje i některé hygienické vlastnosti.⁴⁸

2.4.1.2 Využití textilu ve výuce

V rámci výuky využíváme nejčastěji vlákna – provázky, bavlněné vlákno, mašle, stužky. Nebo celou či část textilie – barvení triček, sešívání.

⁴⁶ TECHNICKÉ MATERIÁLY: V PRIMÁRNÍM A PREPRIMÁRNÍM VZDĚLÁVÁNÍ [online].

Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2013 [cit. 2020-07-07]. Dostupné z:

[http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-](http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf)

[content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf](http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf).

Skripta. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Mgr. Jan Janovec, Ph.D.

⁴⁷ TECHNICKÉ MATERIÁLY: V PRIMÁRNÍM A PREPRIMÁRNÍM VZDĚLÁVÁNÍ [online].

Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2013 [cit. 2020-07-07]. Dostupné z:

[http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-](http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf)

[content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf](http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf).

Skripta. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Mgr. Jan Janovec, Ph.D.

⁴⁸ TECHNICKÉ MATERIÁLY: V PRIMÁRNÍM A PREPRIMÁRNÍM VZDĚLÁVÁNÍ [online].

Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2013 [cit. 2020-07-07]. Dostupné z:

[http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-](http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf)

[content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf](http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf).

Skripta. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Mgr. Jan Janovec, Ph.D.

2.4.2 Korek

Korek je vnější část kůry korkového dubu. Získává se z rostoucích stromů loupáním kůry. Pokud se nenaruší vnitřní část kůry, může korková hmota znovu dorůst. Korek je dobrým tepelným i zvukovým izolantem. Dále je pružný, odolný a chemicky stály. Používá se k výrobě zátek, těsnění, podložek.⁴⁹

V rámci výuky lze korek použít mnoha způsoby – dekorativní prvek, konstrukční prvek.

2.4.3 Papír

Je soudržná stejnoměrná vrstva, složená převážně z rostlinných vláken. Je vytvořen na sítu, nabíráním nebo naplavením. Zplstnatělý, odvodněný a usušený materiál se využívá jako psací látka nebo v podobě kartonu a lepenky je určen k obalovému způsobu.⁵⁰

Použití v rámci výuky: výrobky z psacího nebo barevného papíru, tvrdý papír nebo karton lze využít jako podložku nebo konstrukční prvek.

⁴⁹ TECHNICKÉ MATERIÁLY: V PRIMÁRNÍM A PREPRIMÁRNÍM VZDĚLÁVÁNÍ [online].

Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2013 [cit. 2020-07-07]. Dostupné z:

[http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-](http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf)

[content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf](http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf).

Skripta. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Mgr. Jan Janovec, Ph.D.

⁵⁰ Databáze Národní knihovny ČR. Aleph.nkp [online]. Praha: Copyright © Národní knihovna ČR, 2014

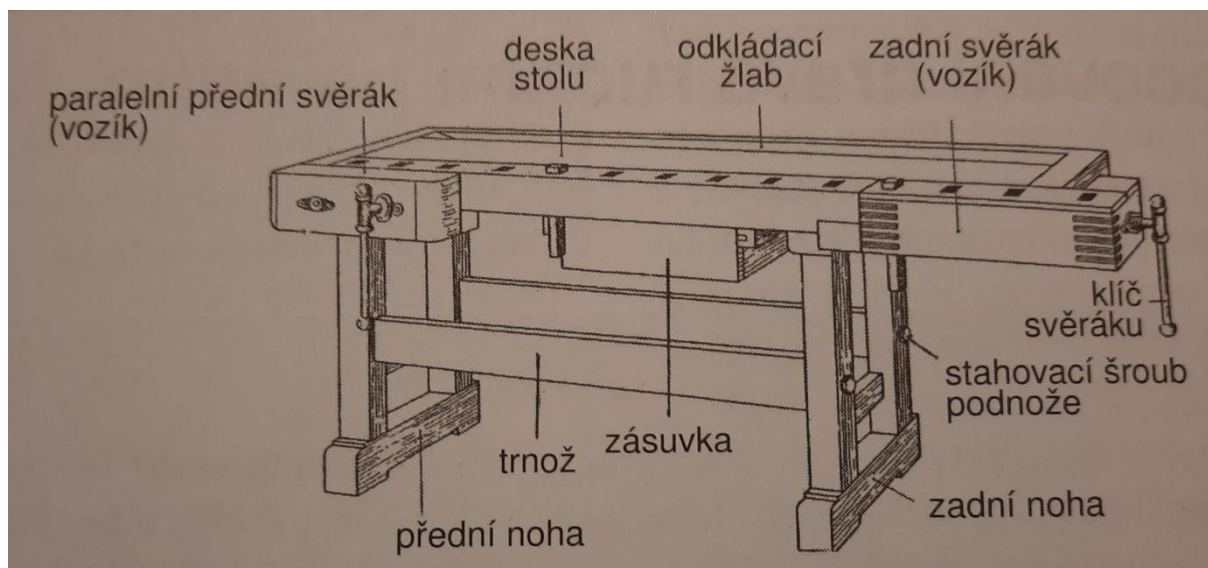
[cit. 2020-07-07]. Dostupné z:

https://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc_number=000002386&local_base=KTD

3. Technické nástroje a vybavení

3.1 Hoblice

V hodině pracovních činností s žáky nejčastěji opracováváme materiál ručním nářadím. Tudíž měříme, rýsuje, řežeme, hobluje, dlabeme, vrtáme, pilujeme a brousíme. K tomu, abychom mohli vykonávat tyto činnosti je potřeba si materiál do něčeho upnout v ideálním případě máme v dílně hoblici a pokud ne, musíme si vystačit se stolem a svěrákem. Bez upínacího nástroje se dřevo velmi špatně opracovává.⁵¹



Obr. 3 Hoblice

3.2 Měření a rýsování

Před tím, než začneme dřevo obrábět, musíme naměřit různé části materiálu. Měřením porovnáváme různé fyzikální veličiny – délku, šířku, výšku a úhel. Rýsováním si na materiál označujeme rozměry.⁵²

Ve školních dílnách se nejčastěji setkáme s těmito měřidly: skládací metr, měřicí pravítka, svinovací metr, měřicí pásmo a s vodováhou, pro určení roviny plochy. Pro měření úhlů využíváme úhelník a úhlové měřítko. K rýsovacím potřebám využíváme tužku, fix nebo špičák, či rejsek.⁵³

⁵¹ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 140

⁵² JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146

⁵³ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146

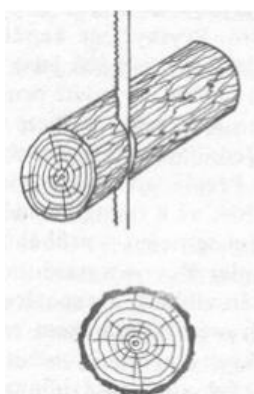
3.3 Řezání

Před tím, než začneme výrobek opracovávat, jej nejdříve označíme a odřízneme část, kterou nepotřebujeme. Podle směru řezu rozdělujeme řez na příčný, podélný a podélně tečnový.

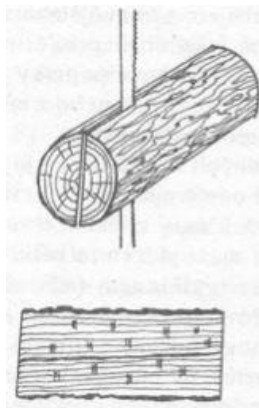
Příčný řez – řežeme proti vláknům dřeva

Podélný řez – řežeme po směru vláken dřeva

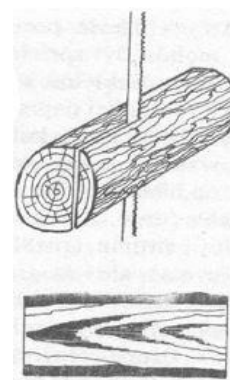
Podélně tečnový řez – řez vedeme po směru vláken dřeva a tečen vybraného letokruhu.



Obr. 4 příčný řez



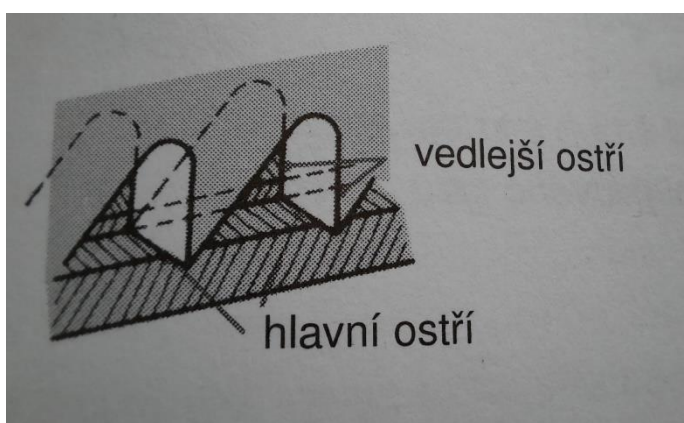
Obr. 5 podélný řez



Obr. 6 Podélně tečnový řez

3.3.1 Postup řezání

Pily dělí materiál jejím roztrískováním v úzké řezné spáře. Zub klínového tvaru vstupuje do materiálu při tlaku směrem dopředu, tudíž od sebe. Vlákná jsou tak odebírána hlavním ostřím a po stranách je ostří vedlejší, které vlákna odděluje. Mezera, která je mezi zuby odvádí vlákna při zpětném tahu – k sobě.⁵⁴



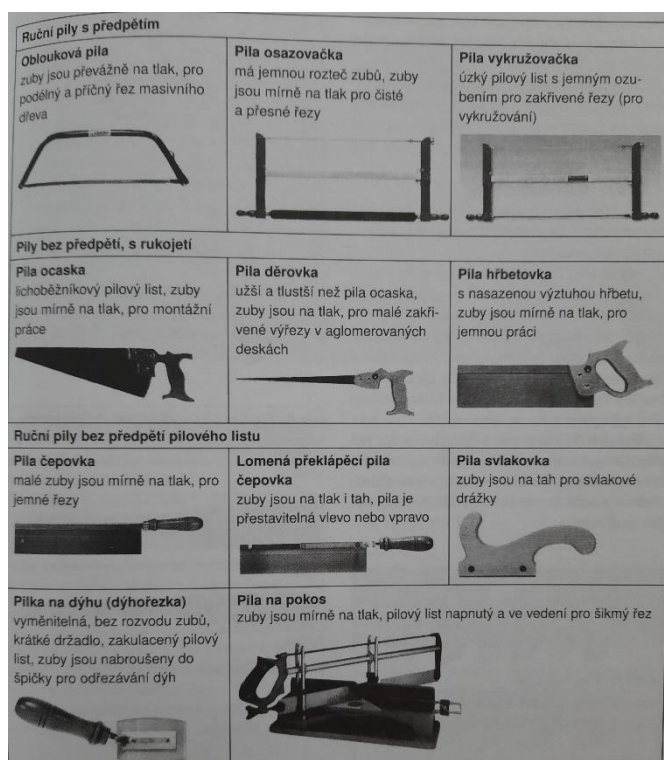
Obr. 7 Zuby pily

⁵⁴ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 154

3.3.2 Druhy pil

Ruční pily dělíme na dva druhy, a to pily s předpětím a pily bez předpětí. Neboli pily rámové a bez rámu.⁵⁵

V rámci výuky ve školství se nejčastěji potkáme s těmito pilami: oblouková pila, pila osazovačka, pila vykružovačka, pila ocaska, pila děrovka, pila hřbetovka, pila čepovka, lomená překlápěcí pila, pila svlakovka, pila na dýhu, pila na pokos. Pro řezání kovů používáme obloukovou pilu s rukojetí, která má upnutý speciální pilový list na kov.⁵⁶



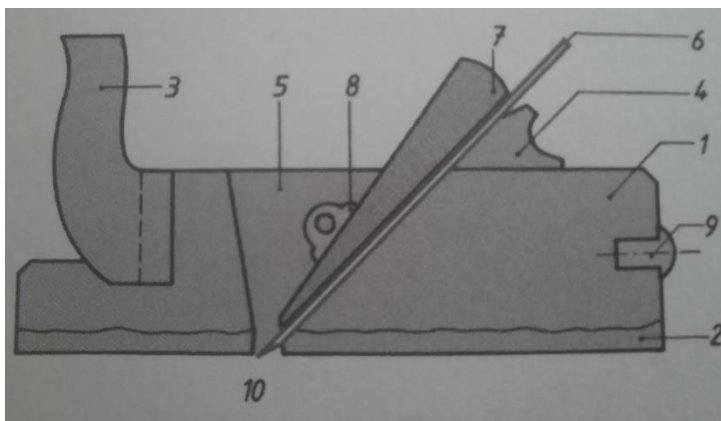
Obr. 8 Druhy pil

⁵⁵ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 154, 155

⁵⁶ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 157

3.4 Hoblování

Hoblování = odebrání třísky z materiálu pomocí ostří želízka v hoblíku.
Postup při hoblování = při hoblování se pohybuje ostré želízko po materiálu, který hobluje a odebrá třísku, tudíž materiál rovná a uhlazuje jeho plochu. Hoblíkem pohybujeme ideálně po směru vláken dřeva. Při hoblování čelní plochy dřeva hoblík otočíme a táhneme směrem k sobě, abychom zamezili ztržení hrany čela.⁵⁷



Obr. 9 Části hoblíku

- 1 – lůžko hoblíku
- 2 – naklížený plaz hoblíku
- 3 – kolík
- 4 – ochrana ruky
- 5 – otvor pro odchod třísek
- 6 – želízko hoblíku
- 7 – klín
- 8 – opěrka klínu
- 9 – ocelový úderník
- 10 – ústí pro odvod třísky

Nastavení želízka hoblíku

„Tloušťku třísky při obrábění nastavujeme velikostí přesahu ostří želízka přes plaz hoblíku. Lehkými úderými kladívkem na konec želízka způsobíme vystoupení břitu ven, a ten poté odebrá větší tloušťku třísky. Lehkým poklepáváním na ocelový úderník v zadní části hoblíku ustupuje břit zpět do lůžka hoblíku a odebrá tenčí třísku.“

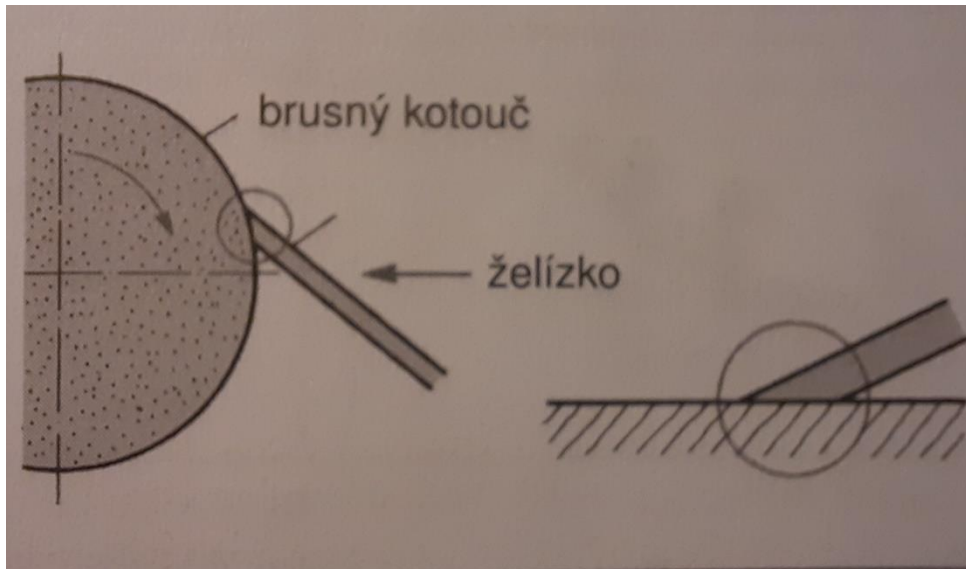
Dříve, než definitivně upevníme želízko úderem na dřevěný klín hoblíku, vyzkoušíme správné nastavení břitu zkušebním hoblováním.“ „Čím tenčí je odebíraná tříška, tím lepší je opracování povrchu. Pokud je přesah ostří příliš malý, není odebíraná tříška souvislá.“⁵⁸

⁵⁷ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 159-160

⁵⁸ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 161

3.4.1 Údržba hoblíku

Při užívání hoblíku se postupem času vlivem tření opotřebuje plaz a hrana ústí. Nejdříve je potřeba srovnat plochu plazu pomocí brusného papíru, který si ideálně upneme. Při broušení břitu želízka je důležité dodržovat zkosenou hranu, kterou přidržujeme na protisměrně se otáčejícím se brusném kotouči. Je podstatné, aby byl břit pořád chlazený vodou. Zbylé odštěpy vzniklé broušením se dobrousí pomocí koženého pásku.⁵⁹

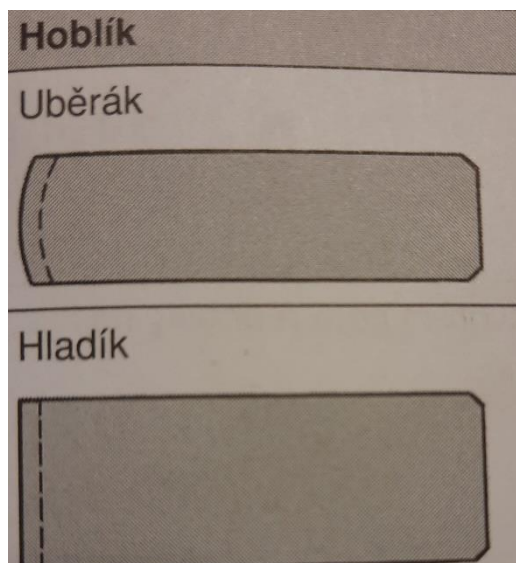


Obr. 10 Broušení a obtahování želízka

⁵⁹ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 161

Typy hoblíků

V této části práce se budu zabývat hlavními typy hoblíků, s kterými se nejčastěji můžeme setkat ve vybavení školní dílny základní školy. Existují rozličné typy hoblíků a želízek.⁶⁰



Obr. 11 Dva hlavní druhy hoblíku

Tab. 2 Typy hoblíků

Hoblík	Vlastnosti	Použití
Uběrák	Oválné želízko s vypouklým středem, šířka 33 mm a úhel řezu je 45°.	Pro hrubou práci napříč směrem vláken. K úpravě masivního dřeva a rustikálního nábytku.
Hladík	Jednoduché želízko o šířce 48 mm a úhlem řezu 45°.	Pro hrubé opracování.
Klopkař	Dobře ovladatelný hoblík s klopnou, jemným seřízením otočného želízka. Šířka želízka je 48 mm a řezný úhel je 49°.	Pro jemné dohlazení, srážení hran, obzvláště pak při sesazování dýhových ploch.
Cidič	Má nejjemnější seřízení břitu s klopnou. Tloušťka břitu je 48 mm, má přesné nastavení šroubem a řezný úhel 49°.	Je pro jemné hoblování po směru vláken dřeva.

⁶⁰ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 161

Macek	Je 600 mm dlouhý hoblík s klopnou nebo bez ní, rukojeť je za otvorem pro odvádění třísek. Želízko je široké od 50–60 mm a řezný úhel je 45°.	Je vhodný k srovnávání větších ploch a úpravě pravouhlosti spojovaných hran.
Zubák	Má jemné rýhování na čele želízka, zubovité škrábání povrchu bříty. Úhel řezu je od 75° do 80°.	Používá se ke zdrsnění a vyrovnání nerovného povrchu na ohoblované ploše.

3.5 Dlabání

Dlabání pomocí dláta se využívá pro tvoření otvorů do celistvé desky, nebo pro rytí. Dláto se skládá z dvou hlavních částí a to: rukojeti a čepele. Při rytí se dlátem pohybuje proti dřevu ručně nebo se do dláta klepe truhlářskou paličkou. Čepel má tvar jednostranného klínu, proto má snahu vnikat do dřeva šikmo, a ne ve směru úderu. Než začneme dlabat, je nutné si obrobek pevně upnout, tak aby nepružil a byl pevně uchycen k podložce. V případě, že potřebujeme obrobek opracovat skrz, musíme si narýsovat rozměr z obou stran a z každé strany dlabat do půlky, aby nedošlo k vyštípnutí materiálu na jedné straně. Dlát je více druhů, pohybují se v šířkách od 3 do 50 mm. Úhel ostří dláta je 25°. ⁶¹

3.5.1 Čepové dláto

Je určeno k dlabání hlubokých otvorů. Čepel má větší tloušťku než šířku a směrem k rukojeti se zužuje. S tímto typem dláta se nejčastěji setkáme ve školní dílně. ⁶²

3.5.2 Duté dláto

Tento typ dláta má oblou čepel a využívá se například k zapuštění kování nebo jiných součástí, které jsou potřeba zapustit do dřeva. ⁶³

3.5.3 Dláto k zadlabávání závěsů

Jak je již uvedeno v názvu, dláto se využívá k zadlabávání závěsů, ale dnes se s ním už moc nepotkáme. Otvory závěsu se vyrábějí strojně. ⁶⁴

3.5.4 Obrubové dláto

Je určené k vydlabávání otvorů pro západky zámků u zásuvek nebo malých sklápěcích dveří, kam se velké dláto nedostane. ⁶⁵

⁶¹ PATŘIČNÝ, Martin. Pracujeme se dřevem: základní příručka. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2. s. 48,49

⁶² PATŘIČNÝ, Martin. Pracujeme se dřevem: základní příručka. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2. s. 49

⁶³ PATŘIČNÝ, Martin. Pracujeme se dřevem: základní příručka. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2. s.49

⁶⁴ PATŘIČNÝ, Martin. Pracujeme se dřevem: základní příručka. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2. s.49

⁶⁵ PATŘIČNÝ, Martin. Pracujeme se dřevem: základní příručka. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2. s.49

3.6 Vrtání

V dnešní době se už ručně moc nevrta. Tudíž se zaměřím na vrtání strojní. K tomu abychom mohli vrtat potřebujeme sadu vrtáku do dřeva o různém průměru. Ty poznáme tak, že mají šroubovici pro odvod třísky a na špičce je hrot, který se zabodne do místa, které chceme vyvrtat. Pro vrtání větších průměrů se používají ploché vrtáky. Dále jsou vrtáky spirálovité se střechovou špičkou, záhlubník. Vrtáky, které mají poškozenou špičku jsou nepoužitelné.⁶⁶

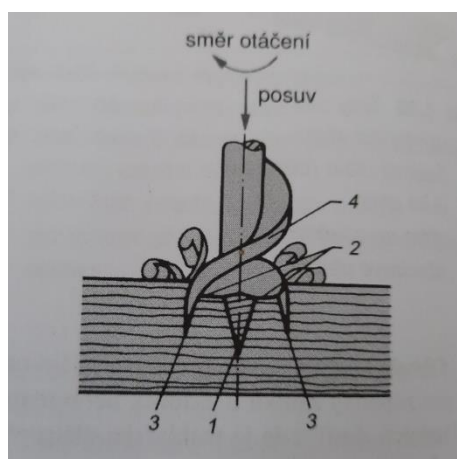
3.6.1 Ošetření vrtáku

Vrtáky musí být uloženy jednotlivě v pouzdrech nebo v jiném skladovacím přípravku, tak aby se břity nedotýkaly. V těchto přípravcích jsou vrtáky uloženy ostřím směrem nahoru a dřikem do otvoru uložení. Vrtáky, které jsou znečištěné pryskyřicí nebo jinou nečistotou vyčistíme petrolejem nebo rozpouštědlem. Vrtáky se nikdy nesmí škrábat ocelovými předměty, aby nedošlo k jejich ztupení.⁶⁷

3.6.2 Ostření

Ostření se liší u každého typu vrtáku, používají se různé techniky broušení a je potřeba dostatek zručnosti. Průměr vrtáku a funkce hlavního a vedlejšího ostří se nesmí změnit. Většinou se vrtáky brousí pomocí pilníku a geometrie vrcholu se kontroluje šablonou. Spirálový vrták se střechovou špičkou se brousí jedině pomocí brusného kotouče. Po ostření vrtáku musejí předřezy přechýlat hlavní ostří.⁶⁸

Vždy, než začneme vrtat, chvíli počkáme a sledujeme vrták, zda nehází nebo nemá jinou vadu. Vrták musí být pevně uchycen v hlavici vrtačky. Pro dosažení čistého otvoru bez ořepů je důležité daný předmět podložit odpadní deskou.⁶⁹



- 1 – středící hrot se závitem
- 2 – hlavní břity
- 3 – vedlejší břity předřez
- 4 – šroubovice – pro odvod třísky

Obr. 12 Vrtání a popis vrtáku

⁶⁶ PATŘIČNÝ, Martin. Pracujeme se dřevem: základní příručka. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2. s. 150, 151

⁶⁷ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 170

⁶⁸ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 170

⁶⁹ PATŘIČNÝ, Martin. Pracujeme se dřevem: základní příručka. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2. s. 150, 151

3.7 Struháky a pilníky

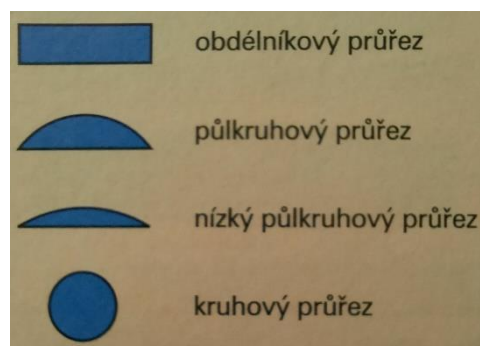
Rašple a pilníky jsou nástroje, které se používají k opracovávání materiálu. Jsou složeny z tvrdého těla rašple nebo pilníku a z netvrzené stopky. Stopka je zúžený nástavec, na kterém je nasazena násada – držadlo. Rašple a pilníky se dělí podle: počtu a velikosti seků, průřezu, způsobu výroby zubů a délky.⁷⁰

3.7.1 Rašple

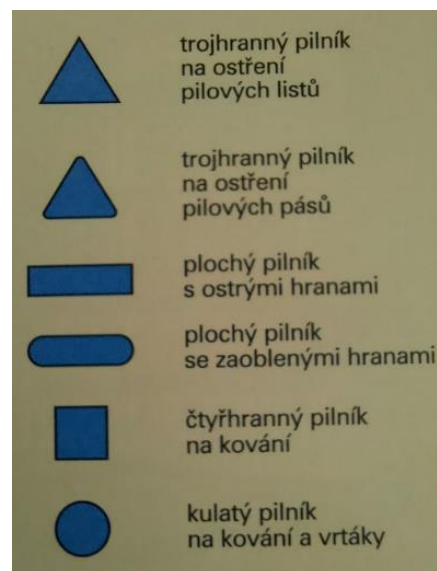
Jednotlivě vysekané zuby do těl rašplí jsou umístěny tak, aby následující řady byly v mezeře řady předchozí. Tyto zuby se podle tvaru a výroby nazývají rašplové seký. Podle počtu těchto seků rozlišujeme tři druhy rašplí: hrubé, polojemné a jemné rašple. Rašple se dělí na čtyři hlavní typy: obdélníkové, půlkruhové, půlkruhové nízké a kruhové rašple.⁷¹

3.7.2 Pilníky

U pilníků jsou více, či méně souvislé řady zubů. Tyto řady jsou vysekané nebo vyfrézované. V případě pilníků s vysekanými zuby pilník škrábe. Pilník s vyfrézovanými zuby – lamači třísek řežou. Jsou dva druhy pilníků, a to s jednoduchým nebo křížovým sekem. Také i u pilníků závisí na rozdělení seků i na počtu seků a také na délce pilníků. Malé pilníky, které mají stejný počet seků jako velké pilníky jsou jemnější. Určující je počet seků, který se udává na centimetr délky pilníku ve směru osy. K opracování plastů, dřeva, rohoviny a jiných materiálů se nejčastěji používají nízké půlkruhové pilníky s jednoduchým sekem. Rozlišujeme šest typů pilníků: trojhranný pilník na ostření pilových listů, trojhranný pilník na ostření pilových pásů, plochý pilník s ostrými hranami, plochý pilník se zaoblenými hranami, čtyřhranný pilník na kování, kulatý pilník na kování a vrtáky.⁷²



Obr. 13 Průřezy rašplí



Obr. 14 Průřezy pilníků

⁷⁰ NUTSCH, Wolfgang. *Příručka pro truhláře*. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 80-85920-60-3. s. 296

⁷¹ NUTSCH, Wolfgang. *Příručka pro truhláře*. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 80-85920-60-3. s. 296

⁷² NUTSCH, Wolfgang. *Příručka pro truhláře*. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 80-85920-60-3. s. 297

3.8 Broušení

Řezané, hoblované plochy materiálu se broušením srovnávají. Broušení je velmi podobné práci rašple nebo pilníku. Broušení je plošné škrábání velkého množství vedle sebe a za sebou ležících brusných zrn, které mají řezný úhel 90°. Broušení se provádí ve směru vláken, protože při příčném broušení vznikají na povrchu dřeva vrypy. Broušení se provádí za pomoci brusného papíru s nalepenými nebo umělými zrny. Brusná zrna bývají nanesena na papíru nebo plátně. Existují různé druhy zrnitosti, které se označují číslem zrnitosti, které je určeno hustotou nánosu brusného zrna.⁷³

3.8.1 Broušení řezných nástrojů

K broušení řezných nástrojů používáme brusné kotouče. Rozlišujeme dva druhy broušení, a to za sucha nebo za mokra.⁷⁴

- Broušení za mokra: K tomuto typu broušení se využívá přírodní pískovec, který musí být stejnosměrně chlazený vodou. Broušený nástroj se potom nezahřívá a póry kamene se nezanášejí.⁷⁵
- Broušení za sucha: Dříve se využíval přírodní diamant, který byl určený pro velmi tvrdá ostří z rychlořezné oceli – HSS nebo tvrdokovu – SK. V dnešní době je diamant nahrazen umělými brusnými prostředky, např.: elektrokorundem nebo karbidem křemíku.⁷⁶
- Zrnitost je udávána číslem. Čím je číslo větší, tím stoupá jemnost povrchu.⁷⁷

3.8.2 Doporučené použití brusného papíru

Tab. 3 Použití brusných papírů

Použití	Číslo zrnitosti
Odstranění zbytku starých barev, broušení parket	30, 40, 60
Hrubé broušení dřeva	80, 100
Jemné broušení jehličnatého a hrubě pórovitého listnatého dřeva	120, 150
Jemné broušení jemně pórovitého listnatého dřeva	150, 180, 220
Mezibroušení při lakování	220, 240
Broušení plniče pórů a laku	280, 400, 600

⁷³ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 173, 174

⁷⁴ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 174, 175

⁷⁵ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 175

⁷⁶ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s.

⁷⁷ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 175

3.9 Spojování

Spojení materiálu lze provést vícero způsoby. Záleží na druhu materiálu a jeho pozdějším využití. Materiál lze spojit lepením, svářením, pájením, péro-drážkou, polodrážkou, vloženým pérem, bočnicí drážky, tupou spárou, vlnitou spárou, tupou spárou s kolíky, hřebíky, vruty, spojem na péro a otevřeným ozubovým spojem. Všechny tyto spoje jsou ještě děleny na spoje rozebíratelné a spoje pevné.⁷⁸

- Rozebíratelné spoje = spoje, které jdou rozebrat, aniž bychom poškodili materiál, který je spojený.
- Nerozebíratelné spoje = spoje, které nejdu rozebrat bez poškození spojeného materiálu.

Jelikož existuje obrovské množství možností spojení materiálu, tak se v této části své práce budu zabývat spoji, které jsou nejčastěji využívány ve školních dílnách ZŠ.

3.9.1 Spojení na tupou spáru s kolíky: Trvanlivost spoje lze zvýšit díky kolíkům ve spoji. Mimo jiné jsou kolíky pomůckou pro lepení. Délka kolíků by měla být až dvojnásobně větší než tloušťka dřeva a průměr kolíku by měl být 2/5 tloušťky dřeva. Pro dokonalou spáru musí být kolík o 2 mm kratší než vyvrtaný otvor pro kolík. Rezerva slouží k pohlcení přebytečného lepidla.⁷⁹

3.9.2 Spoje sbíjené hřebíky: Spoj sbíjený hřebíky se využívá pro jednoduché spojení. Hřebík, který je sbíjený do čelního dřeva nedrží stejně dobře jako v podélném dřevě. Proto se využívají hřebíky se zápusťou hlavou, které nelze tak snadno vytáhnout. Při spojování materiálu nesbíjíme hřebík kolmo, ale pod úhlem cca 80°. ⁸⁰

3.9.3 Spojení pomocí vrutů: Při spojování vruty je nutné si místo spoje předvrtat menším vrtákem, než je průměr vrutu. Při viditelném spoji použijeme vrut s plochou hlavou, kterou schováme do materiálu tak, že vrtákem stejného průměru jako hlava vrutu předvrtáme otvor pro hlavu, která bude po té zapuštěná. Pro lepší povolování a utahování vrutu bych volil vrut s křížovou hlavou. Spoj lze vytvořit ještě za pomoci spojovacích úhelníků, které spojují dva kolmé díly k sobě a jsou připevněny k dílům vruty.⁸¹

3.9.4 Lepené spoje: Lepidlem spojujeme různé druhy materiálu, Např.: dřevo, plasty. Existuje mnoho druhů lepidel – jednosložkové, dvousložkové. Dvousložkové lepidlo se používá k pevnějšímu spoji. Před nanesením lepidla je lepší slepované povrchy materiálu zdrsnit. Po nanesení lepidla

⁷⁸ PATŘIČNÝ, Martin. Pracujeme se dřevem: základní příručka. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2. s. 270, 271, 273

⁷⁹ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 385

⁸⁰ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 387

⁸¹ NUTSCH, Wolfgang. *Příručka pro truhláře*. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 8085920603. s. 385, 387, 393

je potřeba spojenou část sevřít do svěrky, než lepidlo dostatečně zatvrdne/zaschne.⁸²

3.9.5 Pájení: Spojení materiálu za pomoci pájení využíváme při spojení dvou částí kovového materiálu. Ke spojení dochází za pomoci pájky = spojovací materiál, většinou slitina kovů, která má nižší teplotu tavení, než mají spojované součástky. Pájku roztavíme pomocí páječky či pájecí soustavy a pájku nanášíme rovnoměrně po celé délce spoje. Po vytvrzení pájky je spoj pevný.

⁸² PATŘIČNÝ, Martin. Pracujeme se dřevem: základní příručka. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2. s. 285, 286, 287

3.10 Upínací nástroje a přípravky

Nejdůležitějším a nejčastějším pomocníkem pro truhlářinu k přidržování, opracování a slepování výrobků je hoblice.⁸³

Ztužidla

Jsou nejčastěji vyrobené z oceli a využívají se jako univerzální nástroj sloužící k upínání a stahování jednotlivých dílů k sobě. Je tvořen dvěma rameny, která jsou spojena lištou. Horní rameno je pevné a spodní rameno je pohyblivé. Pohyblivé rameno je vybaveno šroubem s rukojetí, kterým přitahujeme ramena k sobě, a tudíž spojujeme například dva díly. Kromě ztužidel existují další druhy svěrek pro další účely: korpusové svěrky, skřípcové svěrky, jednoruční svěrky, hranové svěrky a svěrky pro lepení nebo upínání.⁸⁴

Korpusové svěrky

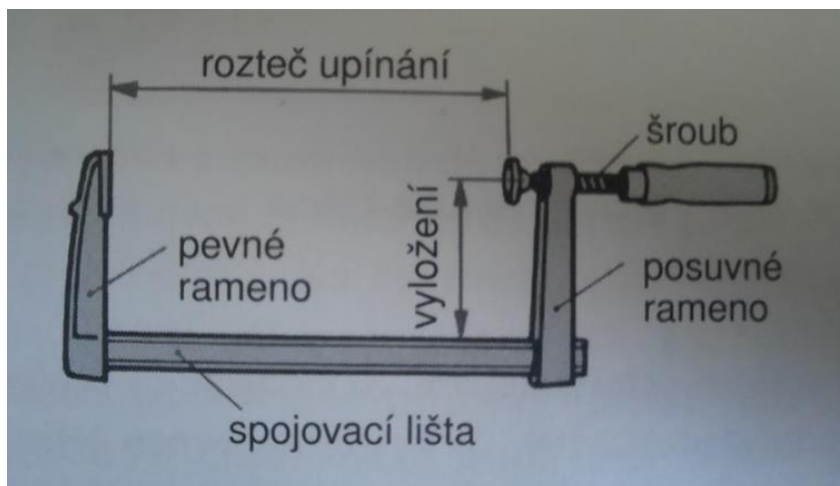
Slouží k upínání povrchově dokončených obrobků.⁸⁵

Skřípcové svěrky

Jsou určeny k lepení náklížku nebo lišt a jsou určeny pro rychlost uchycení. Ramena jsou vyrobené z tvrdého dřeva.⁸⁶

Jednoruční svěrky

Jsou ovládány pouze jednou rukou a druhá je volná k držení obrobku.⁸⁷



Obr. 15 Ztužidlo

⁸³ • JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. *Dřevo a jeho obrábění*. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 176

• ⁸⁴ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. *Dřevo a jeho obrábění*. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s.176

• ⁸⁵ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. *Dřevo a jeho obrábění*. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 177

• ⁸⁶ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. *Dřevo a jeho obrábění*. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 177

• ⁸⁷ JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. *Dřevo a jeho obrábění*. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 177

3.11 Ostatní nástroje používané při práci

Mezi další ruční nástroje, které jsem při výrobě námětů používal patří: šroubováky (plochý, křížový), kleště (štípací, kombinované, kulaté kleště k ohýbání drátu), lupénkovou pilu, dřevěnou paličku, kladivo, tužky, fix.

3.12 Elektrické nářadí

Elektrické nářadí, ať už vrtačka, pila nebo aku šroubovák, nám v dnešní době velmi ulehčují a zrychlují práci. Díky velkému množství nářadí od různých značek není jejich cena tak vysoká jako dříve a kvůli tomu si je dnes může dovolit koupit větší masa lidí.

Dělení:

- Ruční elektrické nářadí
- Stroje

3.12.1 Ruční elektrické nářadí

Mezi základní druhy ručního elektrického nářadí řadíme: ruční kotoučové pily, přímočaré pily, hoblíky, frézky, vrtačky a brusky. Jako dalším velmi potřebným nástrojem je aku vrtačka, kterou mohou žáci sami pod dozorem vyučujícího používat.⁸⁸

3.12.2 Stroje k obrábění dřeva

Mezi základní stroje řadíme: pásové pily, kotoučové pily, vyřezávací strojní pilu (dekupírka), rovinné frézky (hoblovačky/srovnávačky), tloušťkovací frézky, frézky, dlabačky, stojanové vrtačky, pásové a hranové brusky.⁸⁹



Obr. 16 Kotoučová pila



Obr. 17 Pásová pila

⁸⁸ • NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 8085920603 s. 346-350

⁸⁹ • NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 8085920603 s. 303-345

3.13 Učebna technické výchovy

Ve většině případů se učitel technické výchovy stává zároveň i správcem školní dílny. Jako správce musí provádět údržbu nástrojů, vybavování dílny, dodržovat pořádek a řád v dílně.⁹⁰

K jeho povinnosti vybavování dílny patří i nákup nových nástrojů. Samozřejmě záleží na finančním limitu, který máme, ale pokud to dovolí, je dobré na nástrojích úplně nešetřit. Což znamená, že nenakoupíme přímo hobby nástroje základní třídy, ale alespoň střední třídy kvality od osvědčených výrobců (Bosch, Makita, Stihl, Husqvarna, Narex, Metabo, DeWalt, Rojek apod.). Tyto nástroje jsou přesnější a mají kvalitnější zpracování, mimo jiné je na ně dostupný servis. Já osobně doporučuji nářadí, které bude cenově dostupné a bude mít v ČR zastoupení se servis dané značky, tudíž ideálně tuzemské.

3.14 Zařízení a vybava školní dílny

V naprosto ideálním případě by školní dílna měla mít tři místnosti a to:

- Dílnu pro ruční zpracování
- Dílnu se stroji
- Sklad

Všechny tyto místnosti musejí obsahovat lékárníčku, hasící přístroj a řád dílny. Jak dílna pro ruční zpracování, tak dílna se stroji by měla mít pevnou, nekluzkou podlahu a být vybavena ochrannými pomůckami – brýle nebo štít, ochranu sluchu, rukavice. Žáci při vstupu do dílny musejí mít pracovní oblečení a pevnou obuv.⁹¹

3.14.1 Dílna pro ruční zpracování

Tato místnost by měla obsahovat pracovní stoly, na kterých žáci pracují – v lepším případě hoblice. V druhém případě alespoň pevnými stoly s pevnou dřevěnou deskou, úložným a odkládacím prostorem a svěrákem pro upnutí obrobku. Jak hoblice, tak stoly musejí mít dostatečnou vzdálenost od sebe a mezi sebou, tak aby nedošlo ke zranění a žáci měli dostatečný prostor pro práci. V dílně pro ruční zpracování by se měl také nacházet dostatek základních ručních nástrojů: rašple, pilníky, pily, brusné papíry, kladiva, dřevěné paličky, šroubováky, dláta, kleště, tužky, měřící potřeby – metr, pravítko, úhelník. Pro uložení těchto nástrojů je dobré mít buď poličky, skříně nebo úložný prostor ve stolech, které budou jednotlivě vybaveny. V čelní části učebny by měla být tabule umístěná tak, aby na ni bylo dobře vidět, a tudíž i dostatečně velká.⁹²

⁹⁰ TVARŮŽKA, Václav. KONCEPCE ŠKOLNÍ DÍLNY A TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ PRO VÝUKU V SOUČASNÉM PARADIGMATU TECHNIKY. Trendy ve vzdělávání [online]. 2020, 2020, 20 [cit. 2020-07-09]. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/getrevsrc.php?identification=public&mag=tvv&raid=77&type=fin&ver=2s>.

⁹¹ TVARŮŽKA, Václav. KONCEPCE ŠKOLNÍ DÍLNY A TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ PRO VÝUKU V SOUČASNÉM PARADIGMATU TECHNIKY. Trendy ve vzdělávání [online]. 2020, 2020, 20 [cit. 2020-07-09]. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/getrevsrc.php?identification=public&mag=tvv&raid=77&type=fin&ver=2s>.

⁹² TVARŮŽKA, Václav. KONCEPCE ŠKOLNÍ DÍLNY A TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ PRO VÝUKU V SOUČASNÉM PARADIGMATU TECHNIKY. Trendy ve vzdělávání [online]. 2020, 2020, 23-24 [cit. 2020-07-09]. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/getrevsrc.php?identification=public&mag=tvv&raid=77&type=fin&ver=2s> s. 23-24

3.14.2 Dílna se stroji

V této místnosti by se měly nacházet základní stroje: kotoučová pila, stojanová vrtačka, srovnávací/tloušťkovací fréza, pásová/kotoučová bruska a pásová pila. Pro odvod pilin/třísek vzniklých při práci s materiálem je vhodné mít vysávací soustavu.⁹³

3.14.3 Údržba nástrojů

Údržba nástrojů obsahuje určité úkony a to: kontrolu, čištění, servis, ostření. Je podstatné tyto úkony nezanedbávat, aby nedošlo ke zranění a zbytečnému opotřebenosti náčiní.

3.14.4 Hygienické předpisy

„Hygienické předpisy na prostory pro školy určuje vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů.“⁹⁴

⁹³ TVARŮŽKA, Václav. KONCEPCE ŠKOLNÍ DÍLNY A TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ PRO VÝUKU V SOUČASNÉM PARADIGMATU TECHNIKY. Trendy ve vzdělávání [online]. 2020, 2020, 20 [cit. 2020-07-09]. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/getrevsrc.php?identification=public&mag=tvv&raid=77&type=fin&ver=2> s. 24-25

⁹⁴ TVARŮŽKA, Václav. KONCEPCE ŠKOLNÍ DÍLNY A TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ PRO VÝUKU V SOUČASNÉM PARADIGMATU TECHNIKY. Trendy ve vzdělávání [online]. 2020, 2020, 26 [cit. 2020-07-09]. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/getrevsrc.php?identification=public&mag=tvv&raid=77&type=fin&ver=2> s. 26

1. Náměty na výrobky

Jelikož se v rámci vyučovacího předmětu praktické činnosti čím dál tím víc rozvíjí polytechnické vzdělávání a jak jsem již zmiňoval v první kapitole: Teorie technické výchovy výuku zaměřenou na bádání, technické myšlení a kreativitu. Tak jsem svou praktickou část zaměřil na náměty, které budou rozvíjet moderní zaměření technické výchovy. U všech výrobků mají žáci možnost si vybrat vlastní vzhled a určitý tvar některých prvků.

V rámci výuky na 2. stupni základní školy se spíše předpokládá výroba jednodušších výrobků. Z mého pohledu to není naprosto dostačující, proto jsem vytvořil 10 námětů, které mají odlišné stupně náročnosti. Jelikož ne všechny školy jsou vybaveny dílnou pro práci se dřevem, zařadil jsem mezi náměty i výrobky z papíru, polystyrénu, plastu a plechu. Ovšem je potřeba si zvolit námět, který lze vyrobit v podmínkách pracovní dílny, učebny školy.

V metodice námětu výrobku jsou uvedeny veškeré potřebné informace k zhotovení výrobku. K výrobě námětu jsem využíval jak ruční, tak i strojní nářadí a je potřeba si uvědomit, že žáci na 2. stupni základní školy mohou pracovat pouze s aku vrtačkou, proto je potřeba si dopředu promyslet, jaké části výrobku je potřeba žákům na strojích předpřipravit k ručnímu zpracování.

Žáci se díky těmto námětům naučí, rozvinou:

- používat materiály v technických činnostech s ohledem na jejich vlastnosti a vhodné použití
- ovládat základní způsoby zpracování materiálů
- zhotovovat výrobky z technického materiálu s využitím tradičních i netradičních postupů
- znalost základů mechaniky
- měřit, rýsovat, řezat, lepit, brousit, pilovat, konstruovat a aplikovat barvy

1.1. Dřevěné autíčko

- Výrobek je určený pro žáky 6. třídy ZŠ.
- Doporučuji si v rámci vyučovaného předmětu vyhradit 2-3 vyučovací hodiny vcelku.

4.1.1 Materiál:

- Dvě dřevěné desky o rozměrech:
 1. Alespoň 160 mm na délku, 60 mm na výšku a 20 mm tlustou
 2. Alespoň 160 mm na délku, 35 mm na výšku a 10 mm tlustou
- Špejli

4.1.2 Pomůcky a nářadí:

Metr, pravítko, tužku, fix, stojanovou vrtačku nebo Aku vrtačku, vrtáky, pájku na dřevo, pilníky, brusný papír, pilu na dřevo, lepidlo na dřevo a lupénkovou pilu.

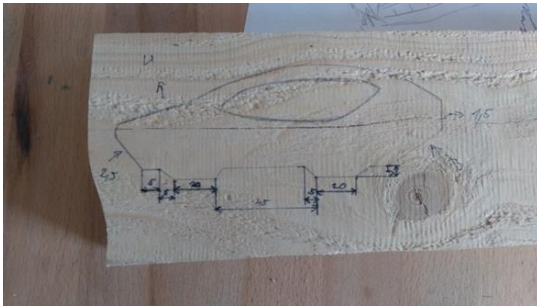
4.1.3 Pracovní postup:

1. Na desku č. 1 si narýsujeme tvar autíčka, který budeme chtít.
2. Tento tvar vyřezeme lupénkovou pilou.
3. Vyřezanou karoserii začistíme pomocí pilníků a brusného papíru.
4. Na karoserii si narýsujeme okno dle libosti.
5. Použijeme stojanovou nebo Aku vrtačku a vyvrtáme si do prostoru okna otvor na prostrčení plátku lupénkové pily, tak abychom mohli plátek upnout do rámu a okno poté vyřezat.
6. Vyřezané okno začistíme pilníky a brusným papírem.
7. Na desku č. 2 si narýsujeme 4 kružnice o poloměru 15 mm a vyřezeme je lupénkovou pilou.
8. Vyřezané kola začistíme a naznačíme si středy fixem.
9. Pomocí vrtačky vyvrtáme ve středu kola otvor pro spojení kol a karoserie, stejně tak vyvrtáme dva otvory do karoserie.
10. Ke spojení využijeme špejli, tudíž je nutné si uvědomit, že na kola použijeme stejný průměr vrtáku jako má špejle a na otvor do karoserie použijeme o trochu větší vrták, aby se špejle nezadrhávala a kola se mohla točit.
11. Špejli si zkrátíme na potřebný rozměr a prostrčíme karoserií.
12. Na špejli nasadíme kola a přilepíme je ke špejli pomocí lepidla na dřevo.
13. Po zatuhnutí a vytvrdnutí lepidla si tužkou narýsujeme libovolný vzhled disku a ten si vypálíme na kola pomocí pájky na dřevo. Lze ho i nakreslit.

4.1.4 Fotografie:



Obr. 18 Finální podoba autíčka



Obr. 19 Narýsování rozměrů



Obr.20 Vyřezání karoserie



Obr. 21 Vyřezaná karoserie



Obr. 22 Zabroušení karoserie



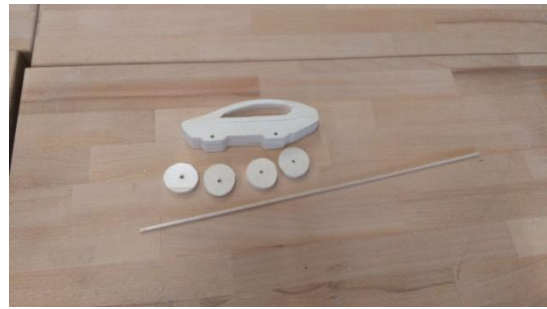
Obr. 23 Vyvrtání otvoru pro řezání lupénkovou pilou



Obr. 24 Vyřezané okno



Obr. 25 Zabroušení kol



Obr.26 Vyvrtané otvory do karoserie a kol



Obr. 27 Upevněné a vypálené disky kol

4.1.5 Metodické poznámky:

- Je vhodné upozornit žáky na bezpečnostní a hygienické předpisy (pracovní oděv), bezpečná práce s pomůckami a náradím.
- Žáci si mohou sami zvolit tvar autíčka a jeho design

4.2 Stojánek na smartphone

- Tento výrobek je vhodný pro žáky od 6.do 9. třídy základní školy
- Doporučuji si v rámci vyučovaného předmětu vymezit 2-3 vyučovací hodiny vcelku

4.2.1 Materiál:

- Dvě dřevěné desky
 1. O délce 140 mm, šířce 90 mm a tloušťce 30 mm.
 2. O délce 100 mm, výšce 80 mm a tloušťce 15 mm.

4.2.2 Pomůcky a nářadí:

Metr, pravítko, tužka, fix, stojanová vrtačka nebo Aku vrtačka, vrtáky, pájka na dřevo, pilníky, brusný papír, čepovací pila, lupénková pila, lepidlo na dřevo.

4.2.3 Pracovní postup:

1. Jako podkladovou část použijeme dřevěnou desku z libovolného dřeva o tloušťce 30 mm, délce 140 mm a šířce 90 mm
2. Na tuto desku si z horní strany narýsujeme obdélník o šířce 15 mm, od hrany desky 20 mm, z boční strany si narýsujeme tvar do „V“ o šířce 15 mm a hloubce 15 mm
3. Pomocí čepovací pily tento tvar do desky vyřežeme
4. Desku s výřezem opracujeme do hladka pomocí pilníků a smirkového papíru o různé zrnitosti
5. Jako opěrný bod zadní strany telefonu si můžeme vyrobit libovolný obrazec, tvar nebo cokoliv co bude možné s žáky vyrobit
6. Podstatné je si zvolit vhodnou výšku a šířku, aby se o tento obrazec mohl telefon opřít
7. Obrazec – v mém případě logo si opracujeme do hladka pomocí různých pilníků a smirkového papíru
8. Usazení loga: 40 mm od hrany jsem vyvrtal díru pomocí stojanové vrtačky a vrtáku velikosti 7
9. Do tohoto otvoru jsem vložil spodní špičku loga a přilepil ji tam lepidlem na dřevo
10. Na logo jsem si vypalovačkou na dřevo vypálil znak univerzity Palackého v Olomouci

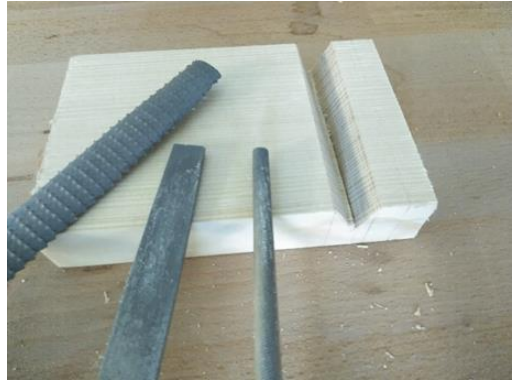
4.2.4 Fotografie:



Obr. 28 Finální podoba držáku



Obr. 29 Podkladová deska-výřez



Obr. 30 Opracování podkladové desky

4.2.5 Metodické poznámky:

- Je vhodné žáky upozornit na bezpečnostní a hygienické předpisy (pracovní oděv), bezpečná práce s pomůckami a náradím.
- Žáci si mohou zvolit vlastní námět k opěrné části stojánku.

4.3 Vystřelovací letadlo na gumičku

- Tento výrobek je vhodný pro žáky 6. a 7. třídy ZŠ.
- Doporučuji si v rámci vyučovacího předmětu vyhradit 3-4 vyučovací hodiny vcelku.

4.3.1 Materiál:

- Papírový karton
- Pevnou velkou gumičku
- Dvě matice od šroubu M6

4.3.2 Pomůcky a nářadí:

Metr, pravítko, tužka, lámací nůž, nůžky, tavná pistole, kružítko, úhelník.

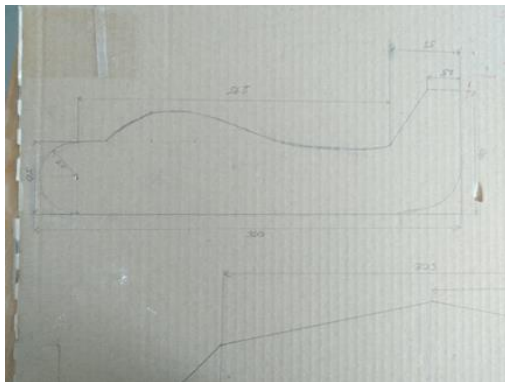
4.3.3 Postup práce:

1. Použijeme papírový karton o velikosti 500x500 a ideálně menší šířky, aby letadlo letělo
2. Na karton si narýsujeme trup letadla s kabinou a ocasním křídlem: trup letadla o délce 30 cm a výšce před kabinou 5 cm, ocasní křídlo o výšce 90 cm a šířce 2,5 cm horní hrany, čumák letadla narýsujeme pomocí kružítko o rozměru půlkruhu se středem v trupu o rozměru 2,5 cm, od středu kružnice si naměříme 21,5 cm k spodní hraně ocasního křídla, kabinu si narýsujeme dle fantazie, ale aby byla maximální výšky do 2/3 výšky ocasního křídla
3. Dále na karton narýsujeme hlavní křídlo: o délce 40 cm a výšce ve středu křídla, na levé i pravé straně křídla si narýsujeme od konců 5 cm do středu a 5 cm na výšku pro boky křídel, které se ohnou, horní stranu křídla má každá strana 15 cm, do trupu na čumáku letadla si nakreslíme háček na vystřelení letadla
4. Jako poslední si narýsujeme na karton ocasní křídlo o délce 10 cm, výšce 5 cm středu a výšce boku 3 cm
5. Vše vyřežeme nebo vystříháme
6. Jednotlivé díly k sobě slepíme tavnou pistolí, včetně vzniklých otvorů po řezání
7. Přilepíme matice od šroubu na čumák letadla před výřez na vystřelovací hák
8. Necháme všechny slepené díly postupně vytvrdnout
9. Pro držák gumičky použijeme dřevěný hranol o délce 17 mm a šířce 10 mm
10. Hranol opracujeme a začistíme hrany pilníky
11. V horní části hranolu 15 mm od vrcholu pomocí kulatého pilníku vytvoříme žlab pro zachycení gumičky.

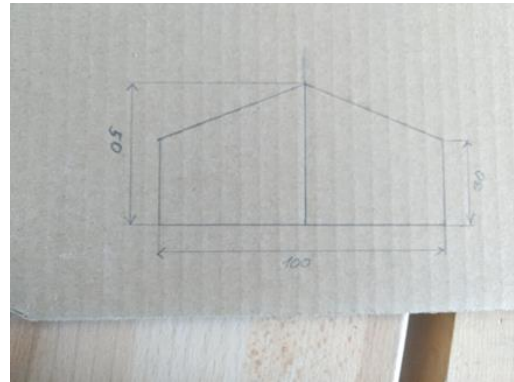
4.3.4 Fotografie



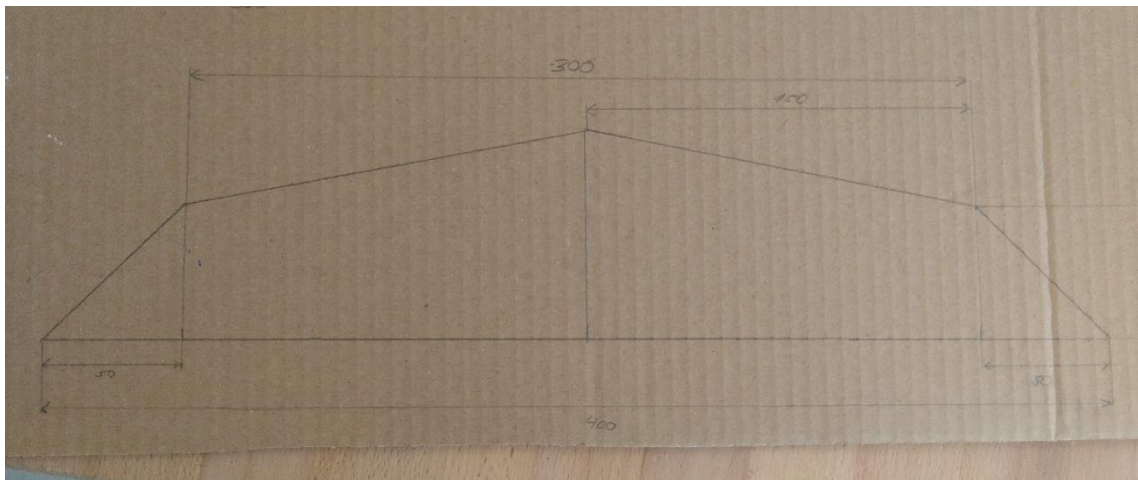
Obr. 31 Finální podoba letadla



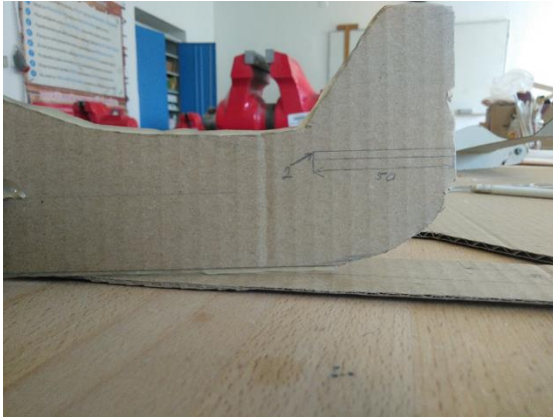
Obr. 32 Narýsování rozměrů trupu



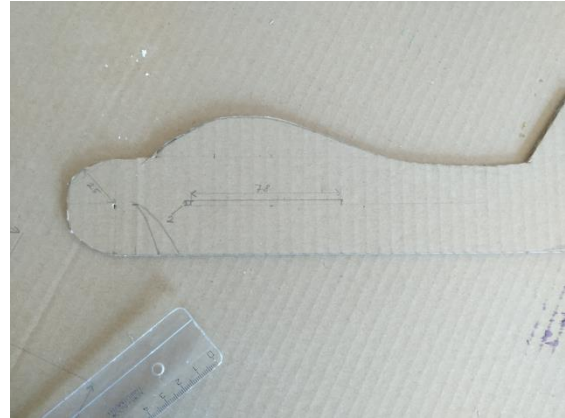
Obr. 33 Narýsování rozměrů ocasního křídla



Obr. 34 Narýsování rozměrů hlavních křídel



Obr. 35 Narýsování rozměru pro uchycení ocasního křídla



Obr 36 Narýsování rozměru pro uchycení hlavního křídla



Obr. 37 Opracovaný hranol

4.3.5 Metodické poznámky:

- Je vhodné upozornit žáky na bezpečnostní a hygienické předpisy (pracovní oděv), bezpečná práce s pomůckami.
- Letadlo si žáci mohou dobarvit dle vlastní fantazie.

4.4. Házecí letadlo z polystyrenu

- Tento výrobek je vhodný pro žáky 7.-9. třídy ZŠ
- Doporučuji si v rámci vyučovacího předmětu vymežit 3-4 vyučovací hodiny vcelku

4.4.1 Materiál:

- Polystyrénová deska o tloušťce 20-30 mm
- Špejle

4.4.2 Pomůcky a nářadí:

- Metr, pravítko, tužka, fix, tavná pistole, ulamovací nůž, nůžky, stojanová vrtačka nebo Aku vrtačka, řezačka na polystyren, pevná montážní páska

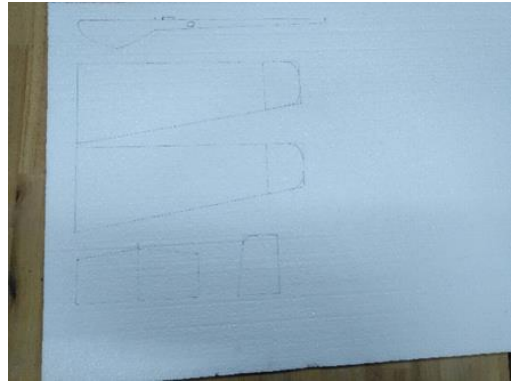
4.4.3 Pracovní postup:

1. Na polystyrénovou desku si nakreslíme veškeré komponenty potřebné k sestrojení letadla: trup, křídla, ocasní křídla, řídicí křídlo a distanční podložku pod hlavní křídla – veškeré komponenty i s rozměry jsou v obrázku číslo 2:
2. Veškeré díly vyřezeme řezačkou na polystyren nebo pomocí ulamovacího nože
3. Veškeré komponenty obrousíme do potřebných tvarů, pomocí smirkového papíru o hrubosti 180 a jemnějšího
4. Na trup nalepíme distanční podložku pod předek křídel
5. K trupu přilepíme hlavní křídla po úhlem od trupu 15-20° pomocí tavné pistole
6. Po zatuhnutí lepidla nalepíme rohy křídel pod úhlem 30-45°
7. Na zad' trupu přilepíme ocasní křídla a směrové křídlo – kormidlo
8. Pro vyztužení trupu je potřeba vyřezat díru pro špejli a nalepit ji – doporučuji prostor od kabiny až po křídla vyztužit a od křídel až po ocasní část letounu
9. Do předě letadla je nutné vložit závaží, aby letadlo letělo a plynule klesalo – já jsem použil 4x matici šroubu M6 a otvor jsem vyvrtal vrtákem o stejné šířce jako matice
10. Vložené matice je nutné zajistit, aby nevypadly-tudíž přilepit
11. Trup je potřeba vyztužit, aby se nezlomil a k tomu použijeme špejli, pro kterou ulamovacím nožem vyřezeme zárez a špejli do něj uložíme a přelepíme
12. Veškeré spoje, které se lepily nebo se budou ničit při přistávání letadla doporučuji přelepit pevnou šedou montážní páskou

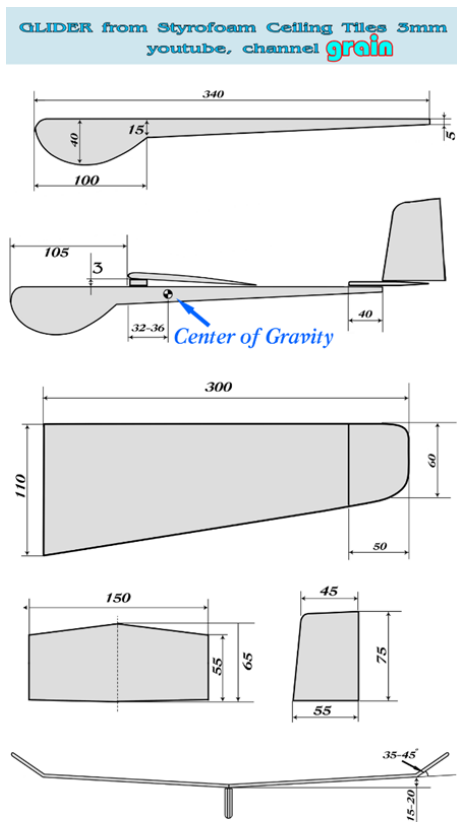
4.4.4 Fotografie:



Obr. 38 Finální podoba letounu



Obr. 39 Narýsování komponentů letounu

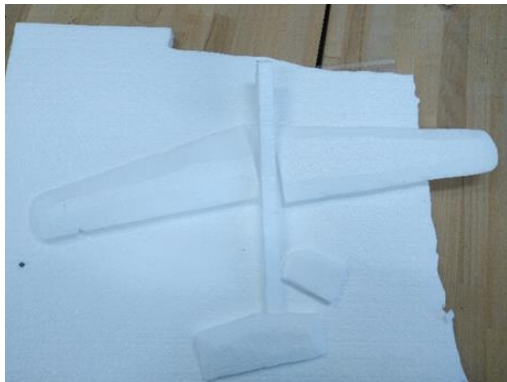


YouTube **grain**

Obr. 40 Technický náčrtes rozměrů



Obr. 41 Řezačka polystyrenu



Obr. 42 Vyřezané součástky letadla



Obr. 43 Opracované součástky



Obr. 44 Komponenty nachystané ke slepení



Obr. 45 Slepování křídel



Obr. 46 Vyztužení trupu



Obr. 47 Vyztužení trupu boční části

4.4.5 Metodické poznámky:

- Je vhodné upozornit žáky na bezpečnostní a hygienické předpisy (pracovní oděv), bezpečná práce s pomůckami a nástroji
- Žáci si své letadlo mohou nabarvit dle libosti

4.5 Dřevěná káča

- Tento výrobek je vhodný pro žáky 7.-9. třídy ZŠ
- Doporučuji si v rámci vyučovacího předmětu vymežit 3-4 vyučovací hodiny vcelku

4.5.1 Materiál:

- Dřevěný kolík o délce 110 mm a poloměru 5 mm
- Dřevěná deska o rozměrech: 100 x 100 mm a tloušťce 10 mm
- Druhá dřevěná deska o rozměrech: 160 x 50 mm a tloušťce 10 mm
- Provázek o délce alespoň 10 mm

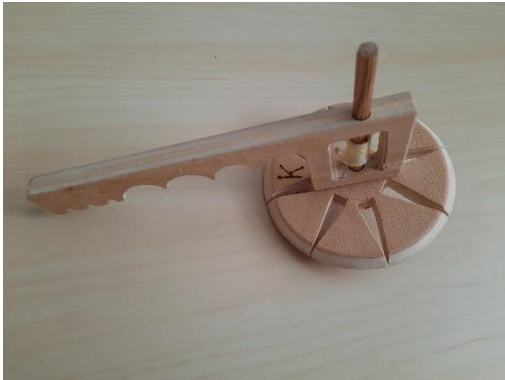
4.5.2 Pomůcky a nářadí:

- Metr, pravítko, tužka, fix, stojanová vrtačka nebo aku vrtačka, vrtáky, pila na dřevo, lupénková pila, kružítko, pilníky, brusný papír

4.5.3 Pracovní postup:

1. Na první desku si narýsujeme kružnici o poloměru 45 mm a druhou kružnici o poloměru 10 mm
2. Na kružnici si narýsujeme libovolné ornamenty, ale nesmí přesáhnout rozměr druhé kružnice a musejí být rovnoměrně rozprostřeny tak, aby byla dodržena rovnováha
3. Kružnici a narýsované ornamenty si vyřezeme pomocí lupénkové pily
4. Vyřezanou kružnici a vzory v ní si začistíme pilníky a brusným papírem
5. Konec dřevěného kolíku si zapilujeme do rovnoměrné špičky cca 15 mm
6. Do středu káči-kružnice vyvrtáme otvor o stejném průměru jako je použitý kolík
7. Kolík otvorem prostrčíme tak, aby čouhala pouze 15 mm špička a přilepíme ho do kružnici lepidlem na dřevo
8. Na druhou desku si narýsujeme madlo pro roztočení káči libovolného tvaru, ale doporučuji prostor pro prostrčení kolíku hranatého tvaru, kvůli lepšímu způsobu vrtání otvoru pro kolík
9. Zvolený tvar madla vyřezeme pomocí lupénkové pily a začistíme jej pilníky a brusným papírem
10. V prostoru madla pro kolík si naznačíme body k provrtání a provrtáme je
11. Kolík s káčou vsadíme do madla a na střed kolíku v otvoru madla si naznačíme bod
12. Tento bod provrtáme vrtačkou s příslušným vrtákem, k prostrčení provázku
13. Madlo vsadíme na káču a kolíkem provlečeme a namotáme provázek

4.5.4 Fotografie:



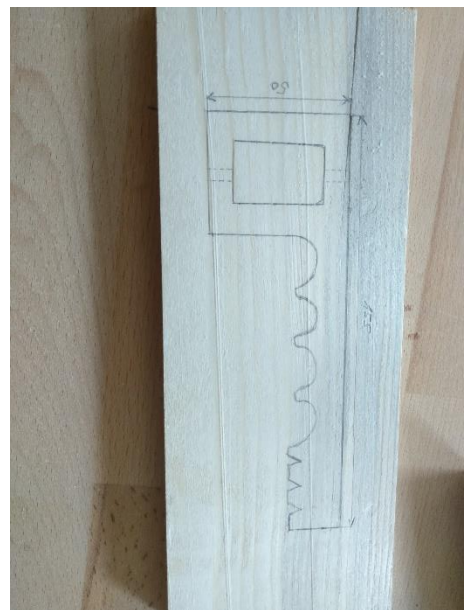
Obr. 48 Finální podoba káči



Obr. 49 Špička kolíku



Obr. 50 Otvor pro provázek



Obr. 51 Narýsování madla



Obr. 52 Vyřezané a opracované madlo



Obr. 53 Provrtaný otvor pro kolík

4.5.5 Metodické poznámky:

- Je vhodné upozornit žáky na bezpečnostní a hygienické předpisy (pracovní oděv), bezpečná práce s pomůckami a nástroji
- Žáci si svoji káču mohou dobarvit dle svých představ

4.6 Parník

- Tento výrobek je vhodný pro žáky 7.-8. třídy ZŠ
- Doporučuji si v rámci vyučovacího předmětu vymežit 4-5 vyučovací hodiny vcelku

4.6.1 Materiál:

- Tři dřevěné desky o rozměrech:
 1. První desku o délce 250 mm, šířce 100 mm a tloušťce 25 mm
 2. Druhou desku o délce 100 mm, šířce 50 mm a tloušťce 20 mm
 3. Třetí desku o délce 200 mm, šířce 50 mm a tloušťce 5 mm
- Dva korkové špunty
- Drát o průměru 2 mm a délce 110 mm
- Pevnou větší gumičku

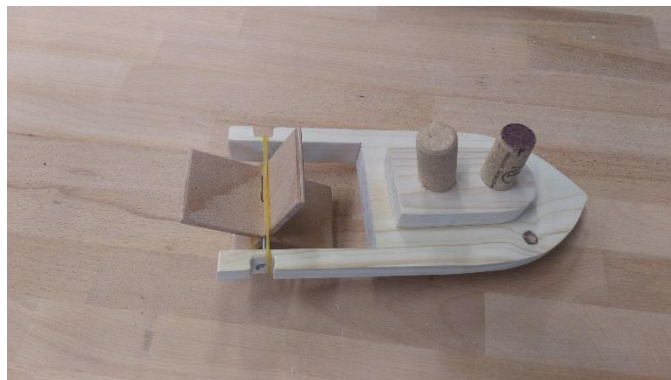
4.6.2 Pomůcky a nářadí:

- Metr, pravítko, tužku, fix, kleště (kombinované, ploché, štípací), pilu na dřevo, lupénkovou pilu, pilníky, brusný papír, stojanovou nebo Aku vrtačku

4.6.3 Postup práce:

1. Na první desku narýsujeme trup lodi o délce 250 mm a šířce 100 mm, od zadní části trupu musí být dodržena daná šířka až po délce 150 mm můžeme zahájit zašpičatění přední části trupu, a tudíž zúžení přední části trupu
2. Na zadní část trupu si narýsujeme obdélník, který je 15 mm od krajů a má rozměry: 85 x 80 mm
3. Trup a zadní obdélník vyřežeme
4. Od půlky tloušťky trupu pilníkem vytvoříme zkosení pro ponor a celý trup začistíme pomocí pilníků a brusného papíru
5. Na desku č. 2 narýsujeme libovolný tvar horní paluby a vyřežeme jej
6. Vyřezanou horní palubu začistíme
7. Na desku č. 3 narýsujeme dva obdélníky o rozměru 10 x 50 mm. V prostředku obou obdélníků si narýsujeme obdélník o rozměru 25 x 5 mm, tak aby střed tohoto narýsovaného obdélníku byl zároveň se středem velkého obdélníku
8. Obdélníky vyřežeme a začistíme
9. Vyřezané kusy vsadíme výřezy do sebe a vznikne nám pohon – kolo
10. Zvolíme si umístění horních palub a přilepíme je lepidlem na dřevo k trupu lodi
11. Pohon kola musíme provrtat skrz vrtákem, který bude o trošku větší než použitý drát
12. Na zádi lodě 20 mm od konce vytvoříme pilníkem zářez pro schování drátu a naznačíme si střed v zářezu
13. Střed provrtáme vrtákem se stejným průměrem jako je použitý drát
14. Drát vsadíme do vyvrtaného otvoru a provlečeme jej pohonem kola a v zářezu jej pomocí kleští ohneme tak, aby nám drát nevyjel a tvořil osu pro pohon kola
15. Na horní palubu přilepíme korkové špunty jako komíny
16. Jako pohon kola použijeme gumičku, kterou navlečeme na kolo a bude usazené v zářezu pro drát

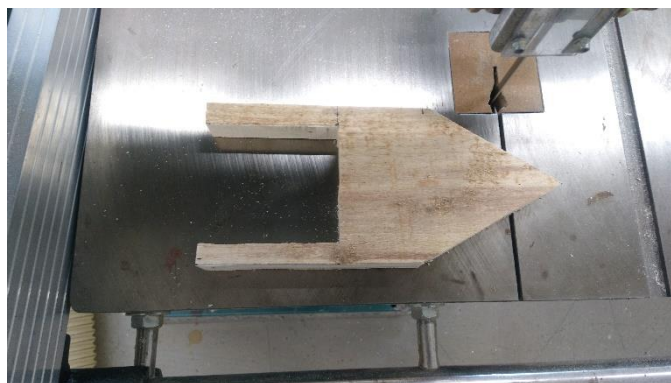
4.6.4 Fotografie:



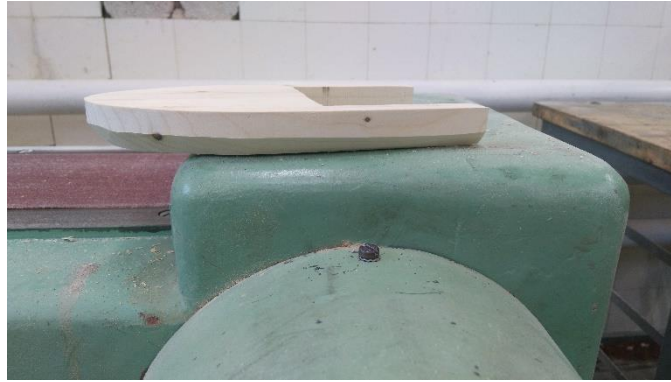
Obr. 54 Finální podoba parníku



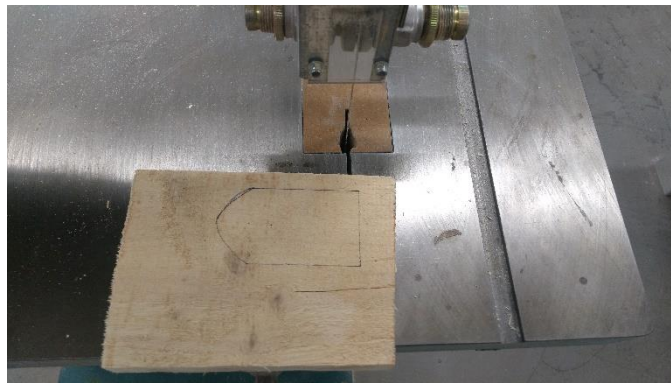
Obr. 55 Narýsování trupu



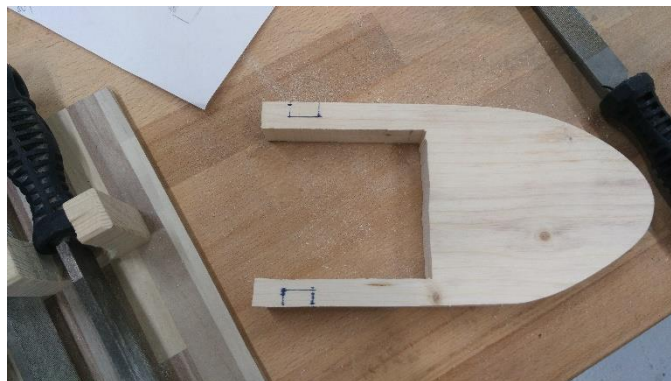
Obr. 56 Vyřezaný tvar trupu



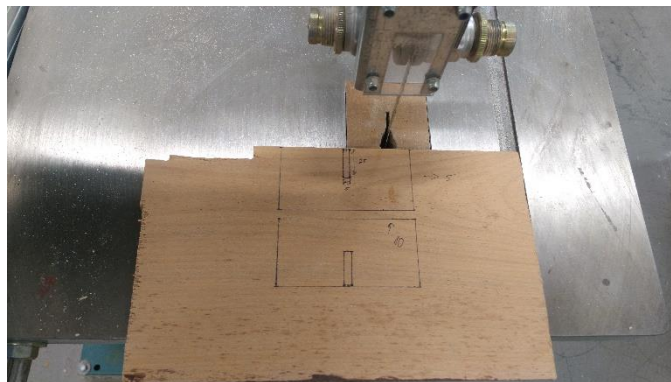
Obr. 57 Zčištěný trup



Obr. 58 Vyřezání horní paluby



Obr. 59 Narýsování zářezů pro drát a gumičku



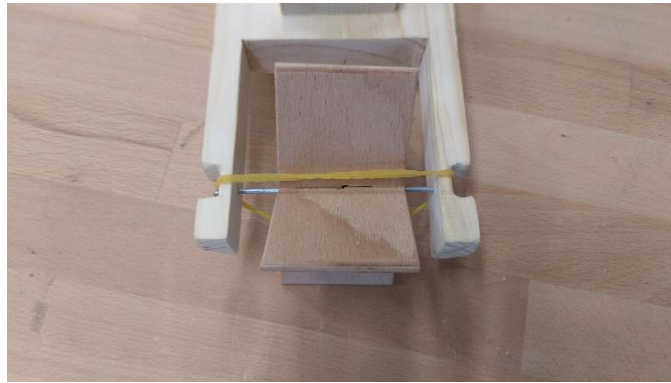
Obr. 60 Narýsování a vyřezání pohonu



Obr. 61 Vyřezaný a začištěný pohon



Obr. 62 Provrtání středu pohonu



Obr. 63 Zkompletovaný pohon



Obr. 64 Přilepená horní paluba a komíny

4.6.5 Metodické poznámky:

- Je vhodné upozornit žáky na bezpečnostní a hygienické předpisy (pracovní oděv), bezpečná práce s pomůckami a nástroji
- Žáci si svůj parník mohou dobarvit a lehce dotvarovat dle svých představ

4.7 Reprodukční z plechovky

- Tento výrobek je pro žáky 6.-9. třídy ZŠ
- Doporučuji v rámci vyučovacího předmětu praktické činnosti vyhradit 3 až 4 vyučovací hodiny vcelku.

4.7.1 Materiál:

- Papírový karton o tloušťce 3-5 mm, plechovku 0,3 nebo 0,5 litru, 2-3 vršky od plastové lahve

4.7.2 Pomůcky a nářadí:

- Metr, pravítko, tužka, fix, tavná pistole, ulamovací nůž, nůžky, stojanová vrtačka nebo Aku vrtačka, vrtáky

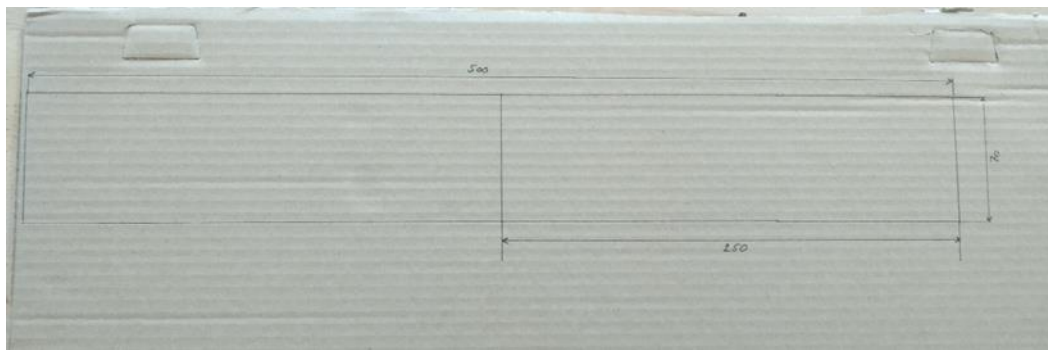
4.7.3 Pracovní postup:

1. Na karton si narýsujeme obdélník o celkové délce 500 mm a šířce 70 mm, v půlce si narýsujeme dělicí čáru
2. Obdélník vystříháme a v půlce přehneme
3. Ohnutý obdélník k sobě slepíme pomocí tavné pistole
4. Na karton si dále narýsujeme 5 menších obdélníků o délce 40 mm a šířce 20 mm, které použijeme jako držák mobilu na straně, která nebude usazená v plechovce
5. Těchto 5 menších obdélníků vystříháme a tavnou pistolí slepíme na sebe
6. Do vršků od plastové lahve vyvrtáme otvor pro průchod zvuku, pomocí dostatečně širokého vrtáku
7. Na plechovku obkreslíme vršky, které budou pod sebou
8. Do plechovky vyřežeme otvory pro vršky
9. Vršky vložíme do vyřezaných otvorů a tavnou pistolí je přilepíme
10. Na karton si narýsujeme obdélník o šířce 10 mm a dlouhý tak, abychom jej mohli obtočit kolem mobilního telefonu a v polovině jej slepit
11. Splepený obdélník obkreslíme na bok plechovky a vyřežeme do ní díru
12. Obdélník k plechovce přilepíme tavnou pistolí
13. K podkladovému obdélníku přilepíme plechovku s vršky a otvorem pro vstup reproduktoru z telefonu
14. Do otvoru vložíme telefon a na druhé straně přilepíme tavnou pistolí podkladové obdélníky tak, aby byl mobilní telefon v rovině

4.7.4 Fotografie:



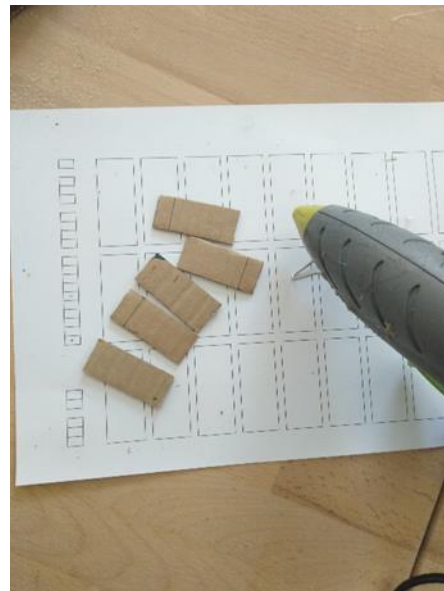
Obr. 65 Finální podoba reproduktoru



Obr. 66 Podkladový obdélník



Obr. 67 Slepěný podkladový obdélník



Obr. 68 Distanční podložky pod telefon



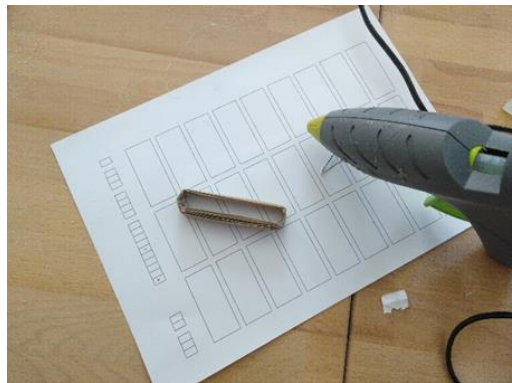
Obr. 69 Vršky k provrtání



Obr. 70 Plechovka-usazení



Obr. 71 Přilepení vršků



Obr. 72 Slepěný držák mobilu



Obr. 73 Výřez držáku



Obr. 74 Přilepení držáku



Obr. 75 Přilepení plechovky k podkladu

4.7.5 Metodické poznámky:

- Je vhodné upozornit žáky na bezpečnostní a hygienické předpisy (pracovní oděv), bezpečná práce s pomůckami.
- Žáci si mohou na podkladový obdélník a plechovku nanést vlastní barvu

4.8 Lampička ze dřeva

- Tento výrobek je určen pro žáky 8.-9. třídy ZŠ
- Doporučuji v rámci vyučovacího předmětu praktické činnosti vyhradit 5 až 6 vyučovacích hodiny vcelku

4.8.1 Materiál:

- Dřevěný půl kulánek o minimální šířce 100 mm, výšce alespoň 100 mm a délce 170 mm
- Tlustá dřevěná deska o stejné délce a výšce 45 mm
- Led-diody na baterie

4.8.2 Pomůcky a nářadí:

- Metr, pravítko, tužka, fix, tavná pistole, stojanová vrtačka, kotoučová pila, pásová pila, brusný pás nebo kotouč na dřevo, vrtáky do dřeva a frézovací vrtáky, palice a dláta o různé velikosti, lepidlo na dřevo

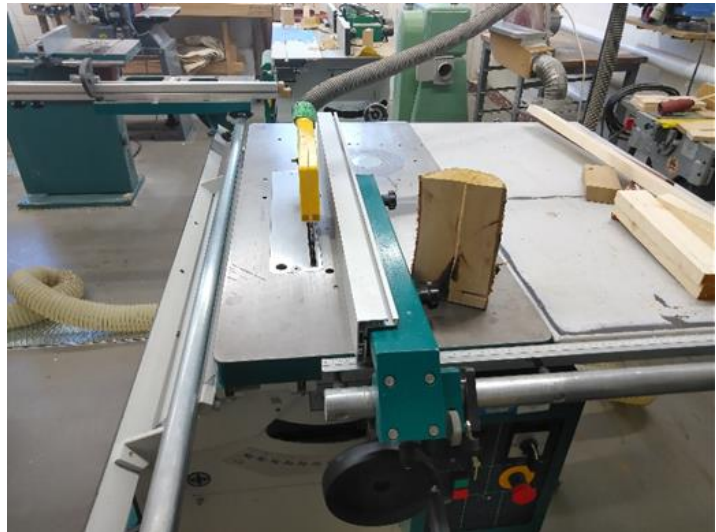
4.8.3 Pracovní postup:

1. Z dřevěného půl-kulánu uřízneme horní část, která bude sloužit jako krycí poklop led-diod
2. Použijeme kotoučovou pilu a uřízneme si takovou část, aby nám zbyla obdélníková deska o výšce 30 mm
3. Do uříznuté desky si narýsujeme obdélník, který budeme frézovat nebo dlabat
4. Po vyfrézování si naměříme vzdálenost a počet led-diod v jedné řadě
5. Na stojanové vrtačce vyvrtáme otvory pro usazení led-diod
6. Led-diody přilepíme tavnou pistolí včetně drátu, který mezi nimi vede tak, aby nezavazal
7. Na zadní straně desky si musíme vytvořit žlábek na drát, který vede k bateriím, abychom ho neskřípli
8. Poté přilepíme uříznutou část zpět pomocí lepidla na dřevo
9. Dále si vytvoříme stojny, které nám budou držet horní a spodní část lampičky pohromadě
10. Já jsem zvolil zbytek odřezků z břízového dřeva o výšce 150 mm, které je potřeba opracovat na pásové brusce
11. Podkladovou desku – tudíž základnu lampičky jsem zvolil ze světlého dřeva o rozměrech: délky stejné jako vršek lampičky 170 mm, šířky 100 mm a výšky 45 mm, aby se vešla krabička s bateriemi
12. Zvolíme si umístění krabičky s bateriemi v základně a narýsujeme si dle potřebných rozměrů obdélník, který budeme frézovat nebo dlabat, či odvrtávat
13. Po vyfrézování si základnu začistíme na pásové brusce
14. Do stojnic, horní části lampičky a základny si vyvrtáme díry pro čepy, já jsem použil vrták velikosti 7 a stejně tak čepy
15. Všechny části začepujeme a přilepíme lepidlem na dřevo
16. Pomocí tavné pistole si přilepíme krabičku s bateriemi a drát k zadní straně stojnic

4.8.4 Fotografie:



Obr. 76 Finální podoba lampičky



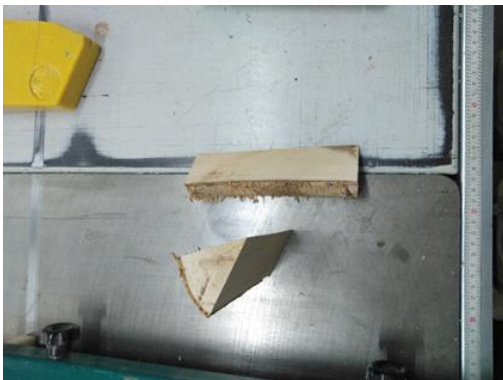
Obr. 77 Horní část lampičky



Obr. 78 Uložení diod



Obr. 79 Diody rozložení



Obr. 80 Stojnice



Obr. 81 Opracování stojnic



Obr. 82 Opracování základny



Obr. 83 Odebrání materiálu



Obr. 84 Začištění prostoru na baterie



Obr. 85 Otvory pro čepy



Obr. 86 Komponenty ke spojení



Obr. 87 Spojené stojny



Obr. 88 Kompletní spojení lampičky



Obr. 89 Zadní strana lampičky

4.8.5 Metodické poznámky:

- Je vhodné upozornit žáky na bezpečnostní a hygienické předpisy (pracovní oděv), bezpečná práce s pomůckami.
- Pro rychlejší práci je dobré mít pro žáky nachystané komponenty: vrchní část lampičky, základnu a stojny

4.9 Dřevěný model letadla

- Tento výrobek je zaměřený pro žáky 9. třídy ZŠ
- Doporučuji si v rámci vyučovacího předmětu vyhradit 5-6 vyučovacích hodin vcelku

4.9.1 Materiál:

- Dřevěné desky o šířce alespoň 10 mm na křídla, vrtuli a druhou o šířce alespoň 250 mm na trup letadla
- Dřevěný čtverec na podstavu o rozměrech: šířky 40 mm a délky 100 mm, čepovací tyčka o tloušťce 5 mm, špejle a tvrdý karton

4.9.2 Pomůcky a nářadí:

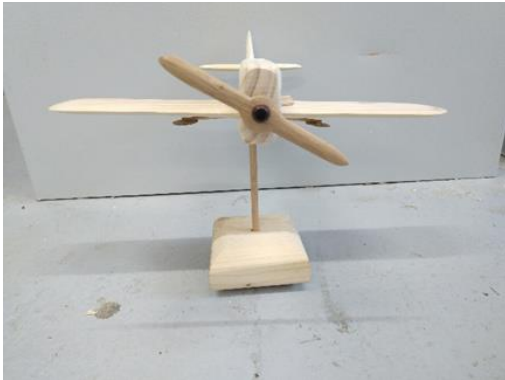
- Metr, pravítko, tužka, fix, lepidlo na dřevo, ulamovací nůž, nůžky, stojanová vrtačka, Aku vrtačka, pásová pila, kotoučová pila, kotoučová bruska, pila ocaska, lupénková pila, pájka na dřevo

4.9.3 Pracovní postup:

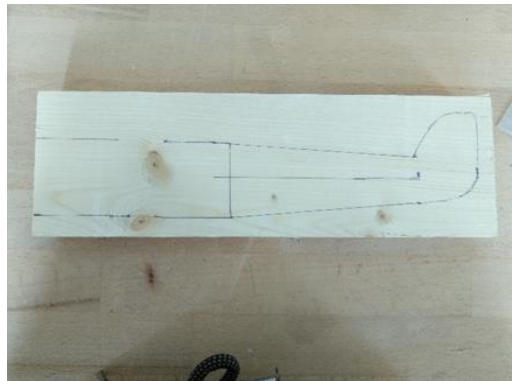
1. Na desku o délce 280 mm, šířce 30 mm a výšce 70 mm, si narýsujeme trup
2. Na další desku o délce 340 mm, šířce 70 mm a výšce alespoň 10 mm narýsujeme hlavní křídla
3. Pro ocasní křídla použijeme desku o výšce 10 mm a její délce 120 mm a šířce 30 mm
4. Dále si narýsujeme vrtuli o rozměrech 10 mm na výšku, 120 mm na délku a ve středu kružnici o poloměru 10 mm
5. Veškeré potřebné komponenty poté vyřežeme na pásové pile nebo pomocí lupénkové pily
6. Vytvarujeme si trup letadla do reálné podoby, včetně prostoru pro pilota pomocí pásové a kotoučové brusky, tvar si doděláme za pomoci pilníků na dřevo
7. Hlavní i ocasní křídla si dotvarujeme také na pásové nebo kotoučové brusce a tvar doladíme pomocí pilníků a smirkového papíru
8. Vyřezanou vrtuli si upneme do svěráku a pilníky na dřevo jej dotvarujeme
9. Podle hlavních křídel si naměříme rozměr, který si narýsujeme pod kabinu pilota a pomocí pásové pily jej vyřežeme
10. V prostřední části křídel si zvolíme dva body, které budou dostatečně daleko od krajů i od sebe pro spojení trupu a křídla pomocí čepů
11. Vyvrtáme otvory do křídla pomocí stojanové vrtačky, křídla poté vložíme do trupu a přes vyvrtané otvory si pomocí fixu naznačíme body
12. Stojanovou vrtačkou si předvrtáme alespoň 10 mm do trupu
13. Usadíme křídla, tak aby oba provrtané body byli přesně naproti sobě a naklepeme čepy, které ještě podlepíme lepidlem na dřevo
14. Přebytečnou část čepů uřežeme lupénkovou pilou
15. Stejně tak navrtáme otvory do ocasních křídel a zadního křídla, zde místo čepů použijeme špejli, tudíž je nutné změnit vrták
16. Do vyvrtaných otvorů dáme trošku lepidla a křídla spojíme špejli a podlepíme

17. V prostoru motoru si naznačíme body pro výfuky
18. Tyto body vyvrtáme, podlepíme a vložíme špejle, které poté zařídíme
19. Pro uchycení vrtule použijeme hřebík, podle jeho průměru zvolíme vrták a provrtáme střed vrtule a střed přední části trupu
20. Vyvrtaný otvor v trupu podlepíme a na zkrácenou délku hřebíku dle potřeby navlékneme korálek, vrtuli, a ještě jeden korálek jako vymezovací podložku, aby se vrtule volně točila a tento celek vsadíme do vyvrtaného otvoru
21. Čtverec, který použijeme jako podstavu si vytvarujeme do libovolného tvaru pásovou bruskou nebo pilníky na dřevo
22. Do středu základny a středu hlavních křídel si vyvrtáme otvor pro tyčku, na které bude letadlo umístěno
23. Otvory si podlepíme lepidlem na dřevo a tyčku vsadíme do základny a do letadla
24. Na sklopený podvozek použijeme dvě špejle o délce 50 mm a tvrdý karton na kola o poloměru 10 mm
25. Do tvrdého kartonu si narýsujeme dvě kružnice daného poloměru a pomocí nůžek je vystříháme
26. Tavnou pistolí si přilepíme špejle ke křídům a na druhou stranu špejle přilepíme střed kola
27. Směrové klapky si vypálíme pomocí pájky na dřevo

4.9.4 Fotografie:



Obr. 90 Finální výrobek



Obr. 91 Narýsovaný trup



Obr. 92 Vyřezaný trup



Obr. 94 Tvarování trupu



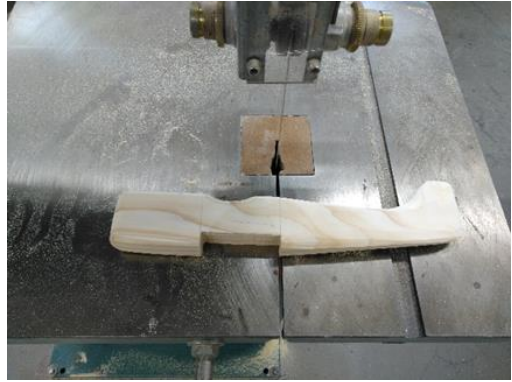
Obr. 93 Přední pohled na opracování



Obr. 95 Dotvarování pilníky



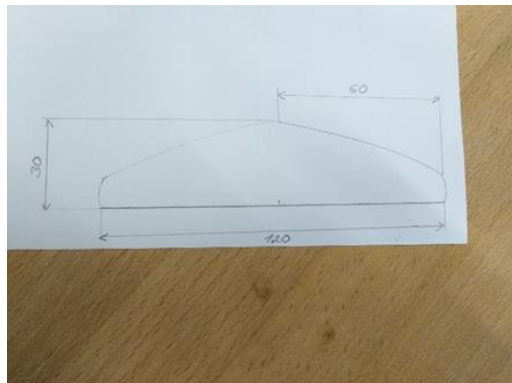
Obr. 96 Usazení pro křídla



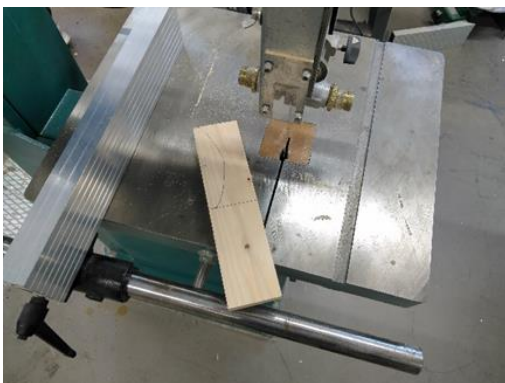
Obr. 97 Výřez pro usazení křidel



Obr. 98 Usazení křidel do trupu



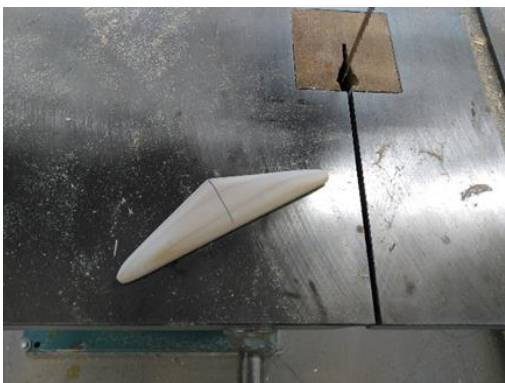
Obr. 99 Nákres rozměrů ocasního křídla



Obr. 100 Ocasní křídlo-vyřezání



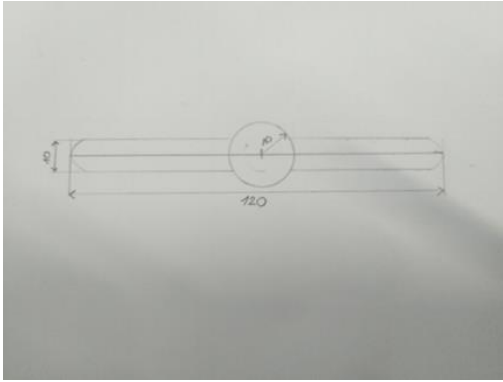
Obr. 101 Dotvarování ocasního křídla



Obr. 102 Rozpůlení ocasních křidel



Obr. 103 Upevnění ocasních křidel



Obr. 104 Náskres vrtule s rozměry



Obr. 105 Vyřezaná vrtule



Obr. 106 Upevnění zadních křídel



Obr. 108 Uchycení vrtule



Obr. 107 Vyvrtaný otvor pro uchycení vrtule

4.9.5 Metodické poznámky:

- Je vhodné upozornit žáky na bezpečnostní a hygienické předpisy (pracovní oděv), bezpečná práce s pomůckami.
- Žáci si své letadlo mohou dozdobit, dobarvit dle své fantazie

4.10 Jachta

- Tento výrobek je zaměřený na žáky 9. třídy ZŠ
- Doporučuji si v rámci vyučovacího předmětu vyhradit 6-7 vyučovacích hodin vcelku

4.10.1 Materiál:

- Dřevěná deska o rozměru: 200 x 90 mm a tloušťce 40 mm
- Dřevěná tyčka o délce 280 mm a průměrem 10 mm
- Drát o průměru 2 mm
- Textil
- Špejli
- Kolík o délce 150 mm
- Plech
- Provázek
- Nýtky
- Matice a šroubovina M6
- Vruty o poloměru max. 3mm a dlouhé 5mm s plochou hlavou

4.10.2 Pomůcky a nářadí:

- Metr, pravítko, tužka, fix, lepidlo na dřevo, nůžky, stojanová vrtačka, Aku vrtačka, vrtáky, pásová pila, kotoučová a pásová bruska, pila ocaska, lupénková pila, pájka na dřevo, kleště (kombinované, štípací, kleště s kulatou čelistí), kladivo, tavná pistole, nůžky na plech

4.10.3 Pracovní postup:

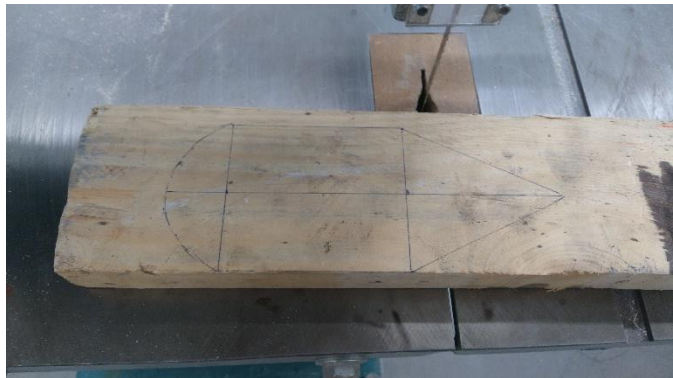
1. Na desku si narýsujeme trup jachty o délce 200 mm, kdy střed trupu má délku 100 mm a šířku 80 mm
- čelní část trupu je dlouhá 70 mm a od konce střední části trupu se postupně zužuje do špičky
- zadní část trupu je dlouhá 30 mm a postupně se zakulacuje do zádi lodě
2. Trup vyřežeme za pomoci pásové nebo ruční pily
3. Trup začistíme na pásové brusce a od půlky výšky trupu vytvoříme zkosení jako ponor lodě
4. Trup začistíme pilníky a smirkovým papírem
5. Pomocí fixu si naznačíme do středu konce středové části trupu paluby bod na stěžeň, do zadní části trupu paluby body na držák kormidla viz. Obrázek a do zadní části trupu dva body na očka
6. Do trupu vyvrtáme veškeré otvory: pro stěžeň použijeme vrtáku o průměru 10 mm a pro držáky kormidla použijeme vrták o stejném průměru drátu a to 2 mm
7. Vsadíme stěžeň do otvoru a přilepíme lepidlem na dřevo a zároveň naznačíme na stěžeň bod ve výšce 40 mm od trupu který vyvrtáme vrtákem o průměru 2 mm na držák ráhna

8. Z drátu si vytvoříme dvě menší očka na držení kormidla, jedno větší očko, které bude nasunuté na stěžni a bude posazené na držáku ráhna, aby se mohla plachta s ráhnem otáčet
9. Dále vytvoříme kormidlo ve tvaru „L“ s očkem na konci, pro kormidlo musíme ještě udělat opěrný držák a posuvný držák směru, který bude mít 3 polohy, a to na směr do leva, rovně a do prava
10. Dále vyrobíme ještě jedno očko na horní část stěžně a háček na lano a natáčení plachty
11. Vyrobené součástky z drátu vložíme do trupu a pro jistotu přilepíme ještě tavnou pistolí
12. Z dřevěné desky vyřežeme tvar kormidla, naměříme místo, kde vyvrtáme otvor pro páku kormidla
13. Páku provlečeme očky a vsadíme do dřevěného kormidla a přilepíme k němu
14. Do středu čela kolíku vyvrtáme otvor pro očko k hlavnímu stěžni
15. Očko vsadíme a přilepíme do čela kolíku
16. Pro kostru plachty použijeme 200 mm dlouhou špejli a 300 mm dlouhý provázek
17. Z textilie vystříháme pravoúhlý trojúhelník o rozměru: přepona – 260 mm, odvěsna na výšku trojúhelníku 200 mm a odvěsna šířky 170 mm
18. Do horního oka stěžně provlečeme a přivážeme provázek, který natáhneme a přivážeme k ráhnu
19. Plachtu ohneme a přilepíme tavnou pistolí k provázku, špejli a ráhnu
20. K ráhnu ještě přivážeme 100 mm dlouhý provázek a k jeho druhému konci přilepíme vytvořený háček a zahákneme ho k směrovému držáku kormidla
21. Dále musíme vytvořit kýl, ten narýsujeme na plech a vystříháme nůžkami na plech
22. K tomu, aby se kýl spojil s trupem vyrobíme 4 elka = obdélník ohnutý do tvaru L, kdy jeho délka je 30 mm a šířce 20 mm
23. Obdélník rozdělíme na dvě půlky a naznačíme si jejich středy, které provrtáme vrtákem na kov o průměru 3 mm
24. Obdélníky ohneme pomocí kladívka a svěráku do tvaru L
25. Přiložíme je k vystříhnutému kýlu a naznačíme si do kýlu body, kde budeme vrtat, abychom spojily elka s kýlem
26. Ty spojíme pomocí nýtů, které rozklepeme
27. Ve spodní části kýlu musíme vytvořit závaží, tudíž si naznačíme dva body k provrtání a prostrčení šrouboviny
28. Body provrtáme a prostrčíme šroubovinu, na kterou z každé strany našroubujeme matice M6
29. Kýl přišroubujeme vruty k trupu lodě

4.10.4 Fotografie



Obr. 109 Finální podoba jachty



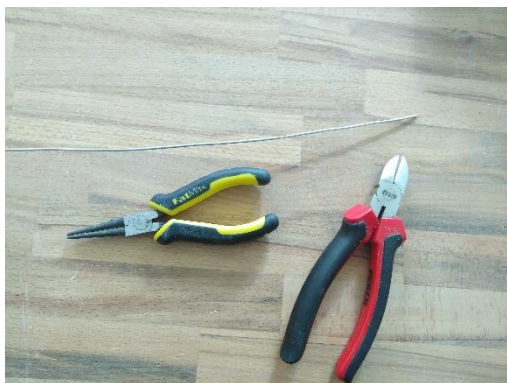
Obr. 110 Vyřezání trupu



Obr. 111 Komponenty ke kormidlu



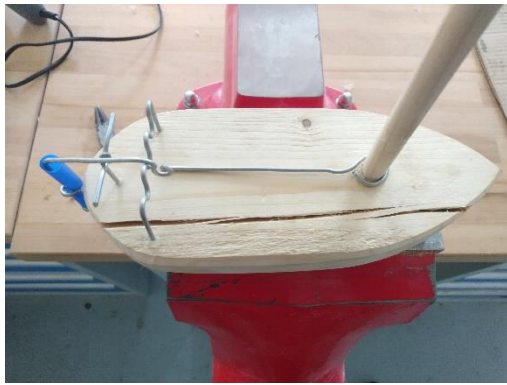
Obr. 112 Usazení držáků kormidla



Obr. 113 Použité kleště a drát



Obr. 114 Kolík na ráhno



Obr. 115 Očko na hlavní stěžň



Obr. 116 Ráho s očky



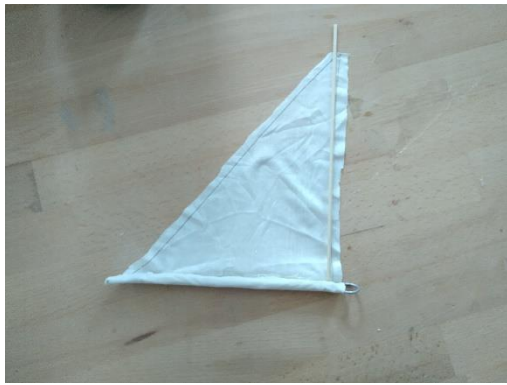
Obr. 117 Hlavní stěžň-uchycení na ráho



Obr. 118 uchycení na ráho



Obr. 119 Očko hlavního stěžně



Obr. 120 uchycení plachty



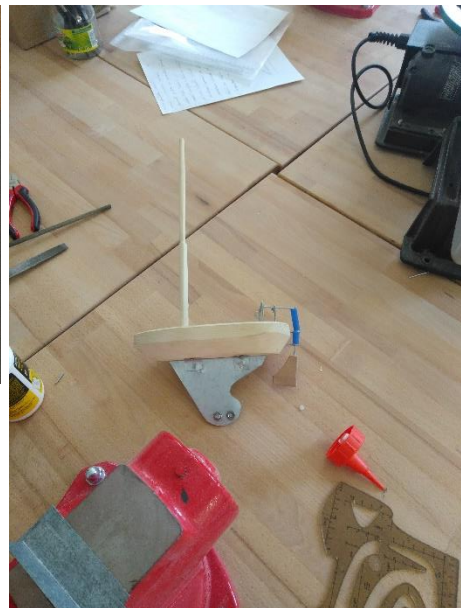
Obr. 121 Kýl



Obr. 122 Uchycení plachty ke stěžni



Obr. 123 Narýsování kýlu



Obr. 124 Uchycení kýlu

4.10.5 Metodické poznámky:

- Je vhodné upozornit žáky na bezpečnostní a hygienické předpisy (pracovní oděv), bezpečná práce s pomůckami.
- Žáci si svoji jachtu pojmenují podle sebe a mohou si ji dobarvit dle libosti, včetně plachty

Závěr

Ve své práci jsem se orientoval na praktické vyučování na druhém stupni ZŠ. Pokusil jsem se zpracovat informace tak, aby tato práce mohla být dále využívána jako učební text pro neaprobované nebo začínající učitele a zároveň jako soubor námětů. Záleží na konkrétních vyučujících, jak tohoto materiálu dále využijí ve své praxi.

Anotace

Annotation

Autor: František Přidal

Katedra technické a informační výchovy

Pedagogická fakulta univerzity palackého v Olomouci

Náměty pro práci se dřevem v předmětu praktické činnosti v kurikulu sekundárního vzdělávání

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Miroslav Janu, Ph.D.

Bakalářská práce obsahuje 103 062 znaků

V této bakalářské práci jsem použil sedm titulů literatury.

Klíčová slova: technika, technická výchova, práce se dřevem, technické materiály, nástroje a pomůcky, vybavení dílny, náměty k výuce

Touto bakalářskou prací bych chtěl pomoci začínajícím nebo neaprobovaným učitelům technické výchovy, kteří tento předmět aktivně vyučují. V teoretické části se zaměřuji na základní pojmy techniky, nejčastěji používané materiály ve výuce a seznámení se základními technickými nástroji a vybavením školních dílen. V praktické části se věnuji návrhům výrobků pro výuku praktických činností na 2. stupni ZŠ. Zde uvádím nejen použitý materiál, ale i pracovní postupy včetně obrázkových návodů. Tyto výrobky jsou v různém stupni úrovně náročnosti pro různé ročníky, jak na vybavení, tak na zvolený materiál.

Obrazová dokumentace

Obrázek 1 Vnější dělení stromu Dostupné z: *NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 8085920603. s. 30*

Obrázek 2 Vnitřní dělení dřeva Dostupné z: *NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 8085920603. s. 32*

Obř. 3 Hoblice Dostupné z: *JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 140*

Obrázek 4 příčný řez Dostupné z: ASPARA - PORADENSTVÍ, SLUŽBY A VZDĚLÁVÁNÍ PRO DŘEVAŘSKÝ A NÁBYTKÁŘSKÝ PRŮMYSL - STAVBA DŘEVA. ASPARA - PORADENSTVÍ, SLUŽBY A VZDĚLÁVÁNÍ PRO DŘEVAŘSKÝ A NÁBYTKÁŘSKÝ PRŮMYSL - PŘIHLÁŠENÍ [ONLINE]. DOSTUPNÉ Z: [HTTP://WWW.ELEARNING.ASPARA.CZ/SUBDOM/ELEARNING/INDEX.PHP?PAGE=STAVBA-DREVA](http://www.elearning.aspara.cz/subdom/elearning/index.php?page=stavba-dreva)

Obrázek 5 podélný řez Dostupné z: ASPARA - PORADENSTVÍ, SLUŽBY A VZDĚLÁVÁNÍ PRO DŘEVAŘSKÝ A NÁBYTKÁŘSKÝ PRŮMYSL - STAVBA DŘEVA. ASPARA - PORADENSTVÍ, SLUŽBY A VZDĚLÁVÁNÍ PRO DŘEVAŘSKÝ A NÁBYTKÁŘSKÝ PRŮMYSL - PŘIHLÁŠENÍ [ONLINE]. DOSTUPNÉ Z: [HTTP://WWW.ELEARNING.ASPARA.CZ/SUBDOM/ELEARNING/INDEX.PHP?PAGE=STAVBA-DREVA](http://www.elearning.aspara.cz/subdom/elearning/index.php?page=stavba-dreva)

Obrázek 6 Podélně tečnový řez Dostupné z: ASPARA - PORADENSTVÍ, SLUŽBY A VZDĚLÁVÁNÍ PRO DŘEVAŘSKÝ A NÁBYTKÁŘSKÝ PRŮMYSL - STAVBA DŘEVA. ASPARA - PORADENSTVÍ, SLUŽBY A VZDĚLÁVÁNÍ PRO DŘEVAŘSKÝ A NÁBYTKÁŘSKÝ PRŮMYSL - PŘIHLÁŠENÍ [ONLINE]. DOSTUPNÉ Z: [HTTP://WWW.ELEARNING.ASPARA.CZ/SUBDOM/ELEARNING/INDEX.PHP?PAGE=STAVBA-DREVA](http://www.elearning.aspara.cz/subdom/elearning/index.php?page=stavba-dreva)

Obrázek 7 Zuby pily Dostupné z: *JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 155*

Obrázek 8 Druhy pil Dostupné z: *JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 157*

Obrázek 9 Části hoblíku Dostupné z: *JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 160*

Obrázek 10 Broušení a obtahování želízka Dostupné z: *JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 161*

Obrázek 11 Dva hlavní druhy hoblíků Dostupné z: *JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s.161*

Obrázek 12 Vrtání a popis vrtáku Dostupné z: *JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s.168*

Obrázek 13 Průřezy rašplí Dostupné z: *NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 80-85920-60-3. s. 296*

Obrázek 14 Průřezy pilníků Dostupné z: *NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 80-85920-60-3. s. 297*

Obrázek 15 Ztužidlo Dostupné z: *JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619 s. 177*

Obrázek 16 Kotoučová pila Dostupné z: (autor práce)

- Obrázek 17** Pásová pila Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 18** Finální podoba autíčka Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 19** Narýsování rozměru Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 20** Vyřezání karoserie Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 21** Vyřezaná karoserie Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 22** Zabroušení karoserie Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 23** Vyvrtání otvoru pro řezání lupénkovou pilou Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 24** Vyřezané okno Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 25** Zabroušení kol Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 26** Vyvrtané otvory do karoserie a kol Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 27** Upevněné a vypálené disky kol Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 28** Finální podoba držáku Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 29** Podkladová deska-výřez Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 30** Opracování podkladové desky Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 31** Finální podoba letadla Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 32** Narýsování rozměrů trupu Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 33** Narýsování rozměrů ocasního křídla Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 34** Narýsování rozměrů hlavních křídel Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 35** Narýsování rozměrů pro uchycení ocasního křídla Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 36** Narýsování rozměrů pro uchycení hlavního křídla Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 37** Opracovaný hranol Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 38** Finální podoba letounu Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 39** Narýsování komponentů letounu Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 40** Technický náčrt rozměrů Dostupné z: YouTube. YouTube [online]. Copyright © 2020 Google LLC [cit. 10.07.2020]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=cREha5clsok&t=58s>
- Obrázek 41** Řezačka polystyrenu Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 42** Vyřezané součástky letadla Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 43** Opracované součástky Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 44** Komponenty nachystané ke slepení Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 45** Slepování křídel Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 46** Vyztužení trupu Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 47** Vyztužení trupu boční části Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 48** Finální podoba káči Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 49** Špička kolíku Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 50** Otvor pro provázek Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 51** Narýsování madla Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 52 Vyřezané a opracované madlo Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 53 Provrtaný otvor pro kolík Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 54 Finální podoba parníku Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 55 Narýsování trupu Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 56 Vyřezaný tvar trupu Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 57 Začištěný trup Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 58 Vyřezání horní paluby Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 59 Narýsování zářezů pro drát a gumičku Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 60 Narýsování a vyřezání pohonu Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 61 Vřezaný a začištěný pohon Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 62 Provrtání středu pohonu Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 63 Zkompletovaný pohon Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 64 Přilepená horní paluba a komíny Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 65 Finální podoba reproduktoru Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 66 Podkladový obdélník Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 67 Splený podkladový obdélník Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 68 Distanční podložky pod telefon Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 69 Vršky k provrtání Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 70 Plechovka-usazení Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 71 Přilepení vršků Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 72 Splený držák mobilu Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 73 Výřez držáku Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 74 Přilepení držáku Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 75 Přilepení plechovky k podkladu Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 76 Finální podoba lampičky Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 77 Horní část lampičky Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 78 Uložení diod Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 79 Diody rozložení Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 80 Stojnice Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 81 Opracování stojnic Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 82 Opracování základny Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 83 Odebrání materiálu Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 84 Začištění prostoru na baterie Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 85 Otvory pro čepy Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 86 Komponenty ke spojení Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 87 Spojené stojny Dostupné z: (autor práce)

- Obrázek 88** Kompletní spojení lampičky Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 89** Zadní strana lampičky Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 90** Finální výrobek Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 91** Narýsovaný trup Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 92** Vyřezaný trup Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 93** Přední pohled na opracování Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 94** Tvarování trupu Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 95** Dotvarování pilníky Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 96** Usazení pro křídla Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 97** Výřez pro usazení křídel Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 98** Usazení křídel do trupu Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 99** Nákres rozměrů ocasního křídla Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 100** Ocasní křídlo-vyřezání Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 101** Dotvarování ocasního křídla Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 102** Rozpůlení ocasních křídel Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 103** Upevnění ocasních křídel Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 104** Nákres vrtule s rozměry Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 105** Vyřezaná vrtule Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 106** Upevnění zadních křídel Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 107** Vyvrtaný otvor pro uchycení Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 108** Uchycení vrtule Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 109** Finální podoba jachty Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 110** Vyřezání trupu Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 111** Komponenty ke kormidlu Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 112** Usazení držáků kormidla Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 113** Použité kleště a drát Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 114** Kolík na ráhno Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 115** Očko na hlavní stěžeň Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 116** Ráhno s očky Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 117** Hlavní stěžeň-uchycení na ráhno Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 118** Uchycení na ráhno Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 119** Očko hlavního stěžně Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 120** Uchycení plachty Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 121** Kýl Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 122** Uchycení plachty ke stěžni Dostupné z: (autor práce)
- Obrázek 123** Narýsování kýlu Dostupné z: (autor práce)

Obrázek 124 Uchycení kýlu Dostupné z: (autor práce)

Tabulková dokumentace

Tabulka 1 Druhy dřevin Dostupné z: JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

Tabulka 2 Typy hoblíků Dostupné z: JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 161, 162

Tabulka 3 Použití brusných papírů Dostupné z: JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. Dřevo a jeho obrábění. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619. s. 174

Seznam použité literatury

- DOSTÁL, Jiří, Luděk KVAPIL, Pavlína ČÁSTKOVÁ a Martina KRESTÝNOVÁ. DIDATECH - Didaktická souprava pro výuku techniky: badatelsky orientovaná výuka. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4526-7.
- DOSTÁL, Jiří. Teoretické základy technických předmětů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN isbn978-80-244-2826-0
- JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernard WITTCHEN. *Dřevo a jeho obrábění*. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 9788024729619
- NUTSCH, Wolfgang. Příručka pro truhláře. Praha: Sobotáles, 1999. ISBN 8085920603
- PATŘIČNÝ, Martin. Pracujeme se dřevem: základní příručka. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2
- BENEŠOVÁ, Marika, Erna PFEIFEROVÁ a Hana SATRAPOVÁ. Odmaturuj! z chemie. 2., přeprac. vyd. Brno: Didaktis, c2014. Odmaturuj! ISBN 978-80-7358-232-6.
- DOSTÁL, Jiří, Alena HAŠKOVÁ, Mária KOŽUCHOVÁ, Jiří KROPÁČ, Milan ĎURIŠ a Jarmila HONZÍKOVÁ. *Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5238-8.

Seznam internetových zdrojů

- DETERMINANTY POLYTECHNICKÉ VÝCHOVY V PŘEDŠKOLNÍM ZARÍZENÍ [online]. 2016. 2016 [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: https://jtie.upol.cz/cz/artkey/jti-201602-0005_DETERMINANTY_POLYTECHNICKE_VYCHOVY_V_PREDSKOLNIM_ZARIZENI.php
- PECINA, CSC., PaedDr. Ing. Josef a Mgr. Pavel PECINA, PH.D. Materiály a technologie – dřevo [online]. Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: <http://www.ped.muni.cz/wtech/elearning/mtd.pdf>. Přednášky a cvičení. Pedagogická fakulta.
- RVP ZV_2017_červen.pdf, MŠMT ČR. MŠMT ČR [online]. Copyright ©2013 [cit. 06.07.2020]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/43792/>
- Databáze Národní knihovny ČR. Aleph.nkp [online]. Praha: Copyright © Národní knihovna ČR, 2014 [cit. 2020-07-07]. Dostupné z: https://aleph.nkp.cz/F/?func=direct&doc_number=000002386&local_base=KTD
- TVARŮŽKA, Václav. KONCEPCE ŠKOLNÍ DÍLNY A TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ PRO VÝUKU V SOUČASNÉM PARADIGMATU TECHNIKY. Trendy ve vzdělávání [online]. 2020, 2020, 20-27 [cit. 2020-07-09]. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/getrevsrc.php?identification=public&mag=tvv&raid=77&type=fin&ver=2>
- **Stojánek na telefon:**
Make new Phone Holder - Wooden DIY by Wood Crafts. In: YouTube [online]. [cit. 2020-06-26]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=IWZb-uopWdo&t=154s>
- **Vystřelovací letadlo z kartonu:**
YouTube. YouTube [online]. Copyright © 2020 Google LLC [cit. 10.07.2020]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=aO6oI-e0miw&t=77s>
- **Letadlo z polystyrenu:**
YouTube. YouTube [online]. Copyright © 2020 Google LLC [cit. 10.07.2020]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=cREha5clsok&t=58s>
- **Reproduktor:**
How to Make a Mobile Phone Speaker at Home Using Coke Bottle. YouTube [online]. 2005 [cit. 2020-06-24]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=-vvOrTaVz0M>
- **Káča:**
YouTube. *YouTube* [online]. Copyright © 2020 Google LLC [cit. 10.07.2020]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=toauz46WKqs>
- **Parník:**
YouTube. YouTube [online]. Copyright © 2020 Google LLC [cit. 10.07.2020]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=aWY3t4M87Pk&t=1s>
- **Letadlo ze dřeva:**
YouTube. YouTube [online]. Copyright © 2020 Google LLC [cit. 10.07.2020]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=AGlv_s7qy7E&t=3s