

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta
Katedra pedagogiky a psychologie

**Strojní zpracování dřeva ve výuce odborného výcviku
Práce na tloušťkovací a orovnávací frézce (hoblovce)**

Bakalářská práce

Autor: Jaroslav Syrovátka
Studijní obor: Učitelství praktického vyučování
Vedoucí práce: Mgr., Ph.D. Štěpán Major
Jméno oponenta: Ing. Roman Loskot, Ph.D.



Zadání bakalářské práce

Autor: Jaroslav Syrovátka

Studium: P20K0173

Studijní program: B0114A300063 Učitelství praktického vyučování

Studijní obor: Učitelství praktického vyučování

Název bakalářské práce: **Strojní zpracování dřeva ve výuce dřevařské technologie a praktickém výcviku: práce na tloušťkovacím a orovnávacím stroji (hoblovce)STROJI (HOBLOVCE)**

Název bakalářské práce AJ: Wood processing in teaching wood technology and practical training: work on a thickening and dressing machine (planer)

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Cílem bakalářské práce je příprava studijních materiálů a dalších podkladů určených pro výuku strojního obrábění dřeva na SOŠ a SOU dřevařského zaměření. Práce bude obsahovat teoretickou a praktickou část.

1. Teoretická část:

- Historie a opracování dřeva, ruční opracování, vývoj opracování dřeva od ručního ke strojnímu, nástup industrializace, současné opracování dřeva, technologie, typy strojů, trend do budoucnosti
- Rozdělení přírodních a aglomerovaných materiálů, dřeva masivního měkkého a tvrdého, velkoplošných materiálů atd. Výhody a nevýhody při obrábění a využití.
- Typ stroje, konkrétní stroj, hoblovka. Vývoj stroje, historie, vysvětlení práce na stroji, bezpečnostní předpisy, teoretické znalosti, popis žákem. Bezpečnost žáků při práci na stroji.
- Bezpečnost práce v dílně. Úrazy na strojích a jejich prevence.
- Didaktické pomůcky ve třídě.

1. Praktická část:

- Návrh praktických cvičení pro dílenskou výuku
- Technologické postupy
- Praktické problémy ve výuce: hodnocení práce studentů v dílnách, zabezpečení bezpečnosti a poruchy chování učňů atd.

- JANÍČEK, František, Jan VOZÁR a František ZBOŘIL. *Výrobní zařízení: pro učební obory Zpracování dřeva*. Třetí, aktualizované vydání. Praha: Informatorium, 1999. ISBN 80-86073-48-3.
- LÍSKOVSKÝ, Arnošt. *Technologie: 2. a 3. ročník učebního oboru truhlář se zaměřením pro zemědělskou výrobu*. 2. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1997. ISBN 80-7105-154-3.
- BYDŽOVSKÝ, Jan. *První pomoc*. Praha: Grada Publishing, 2001. ISBN 80-247-0099-9
- HORÁK, Jiří. 1991. *Truhlářská technologie II: pro 2. a 3. ročník SOU oboru truhlář se*

- Nakladatelství technické literatury. ISBN 80-03-00618-X.
- HORÁK, Jiří a Jaroslav ŠIMÁNEK, 1980. *Truhlář: Technologie pro 2. a 3. ročník odborných učilišť a učňovských škol*. Třetí. Praha: SNTL. ISBN 04-804-80.
 - KAMENICKÝ, Ján, 1989. *Materiály: pro 1. až 3. ročník SOU učebních oborů zpracování dřeva*. 2., nezm. vyd. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury.
 - KAMENICKÝ, Ján a Marta RIZMANOVÁ, 1987. *Materiály pro 1. až 3. ročník SOU učebních oborů zpracování dřeva*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury. ISBN 04-803-87.
 - KOUŘIL, Jan a František BUBEN, 2003. *Truhlářství: tradice z pohledu dneška*. 1. vyd. Praha: Grada. Stavitel. ISBN 80-247-9056-4.
 - KŘUPALOVÁ, Zdeňka, 2004. *Nauka o materiálech: pro 1. a 2. ročník SOU učebního oboru truhlář*. Druhé, upravené vydání. Praha: Sobotáles. ISBN 80-86817-02-4.
 - NUTSCH, Wolfgang, 2000. *Odborné kreslení a základy konstrukce pro truhláře*. Praha: Sobotáles. ISBN 80-85920-62-X.
 - NUTSCH, Wolfgang, 2006. *Příručka pro truhláře*. 2., přeprac. vyd. Praha: Europa-Sobotáles. ISBN 80-86706-14-1.
 - PŘIKRYL, Zdeněk, 1967. *Technologie obrábění*. Praha: SNTL. ISBN 04-230-67.
 - WALTHER, Eduard, 1984. *Technické vzorce*. 1. vyd. Bratislava: Alfa. Edícia strojárskiej literatúry (Alfa). ISBN 63-164-84.

Zadávací Katedra pedagogiky a psychologie,
pracoviště: Pedagogická fakulta

Vedoucí Mgr. Štěpán Major, Ph.D.
práce:

Oponent: Ing. Roman Loskot, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 23.2.2022

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Hradci Králové dne:

.....

Jaroslav Syrovátka

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval Mgr. Štěpánu Majorovi, Ph.D. za metodickou pomoc a cenné odborné rady a připomínky, které mi poskytl při zpracování této bakalářské práce kombinovaného studia.

ANOTACE:

Syrovátka, Jaroslav. *Strojní zpracování dřeva ve výuce odborného výcviku, Práce na tloušťkovací a orovnávací frézce (hoblovce)*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2023. Bakalářská práce.

Obsah bakalářské práce je zaměřen na seznámení s opracováním dřeva při výuce na středních odborných školách. Zabývá se obecným popisem opracování dřeva, od ručního až po práci na moderních dřevoobráběcích strojích, dále se zaměřením na postup při práci na konkrétním stroji. S vědomím toho, že tento obor je velmi rizikový z pohledu pracovních úrazů, je hlavním cílem práce zdůraznit důležitost osvojení správných pracovních postupů, dodržování bezpečnosti při práci a používání ochranných oděvů a prostředků.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Dřevomateriály, srovnávací frézka, tloušťkovací frézka, hoblovací válce, pomocné usazovací prostředky, žák, ochranné prostředky, didaktické pomůcky, bezpečnost práce, pracovní úraz, pracovní oděvy, zdravotnický materiál.

ANNOTATION:

Syrovátka, Jaroslav. *Strojní zpracování dřeva ve výuce odborného výcviku, Práce na tloušťkovací a orovnávací frézce (hoblovce)*. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2023. Bachelor Degree Thesis.

The content of the bachelor's thesis is focused on familiarization with woodworking during teaching at secondary vocational schools. It deals with a general description of woodworking, from manual work to work on modern woodworking machines, with a focus on the procedure when working on a specific machine. Knowing that this field is very risky from the point of view of work injuries, the main objective of the work is to emphasize the importance of adopting correct work procedures, observing safety at work and using protective clothing and equipment.

KEY WORDS:

Wood materials, leveling milling machine, thicknessing milling machine, planing rollers, auxiliary seating devices, pupil, protective equipment, didactic aids, work safety, work injury, work clothes, medical equipment.

OBSAH

ÚVOD	9
TEORETICKÁ ČÁST	10
1 Historie opracování dřeva	10
2 Dřevo.....	10
2.1 Měkká dřeva.....	11
2.2 Polotvrdá dřeva	11
2.3 Tvrdá dřeva	11
2.4 Stavba a fyzikální vlastnosti dřeva	12
2.5 Materiály v dřevozpracujícím průmyslu.....	12
2.5.1 Řezivo	13
2.5.2 Materiály aglomerované.....	13
2.5.3 Materiály nahrazující dřevo.....	14
3 Dřevoobráběcí stroje	14
3.1 Truhlářské ruční nářadí	14
3.2 Ruční elektrické a aku nářadí	20
3.3 Stacionární stroje.....	23
PRAKTICKÁ ČÁST	29
4 Práce na orovnávací frézce	29
5 Práce na tloušťkovací frézce	31
5.1 Údržba stroje	31
5.2 Bezpečnost práce na stroji.....	42
5.2.1 Motivace žáků k dodržování pravidel bezpečnosti práce	42
5.2.2 Zdravověda.....	44
5.2.3 Poskytnutí první pomoci	44
6 Písemná práce	47
ZÁVĚR	54
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	55
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	56

ÚVOD

Téma zpracování dřeva na dřevoobráběcích strojích jsem si vybral proto, že je to předmětem mé každodenní práce. Jako student pedagogické fakulty bych se rád o zpracování dřeva věnoval z pohledu teoretické a praktické výuky na středních odborných školách. V dnešní době je mnoho novějších metod zpracování dřeva a v nabídce mnoho průmyslových materiálů jednodušších na zpracování. Sám ve své praxi dávám přednost práci s masivním dřevěným materiálem. I když je náročnější na zpracování a zhotovování jednotlivých výrobků oproti aglomerovaným materiálům, jeho zpracování je šetrnější k životnímu prostředí. Dřevní hmoty je zatím v České republice ke zpracování dostatečné množství a v požadované kvalitě.

Opracování dřeva proto věnuji i svou bakalářskou práci. Teoretická část se zaměřuje na historii zpracování dřeva a charakteristiku dřeva obvykle využívaného k zpracování v České republice. Dále jsou zde definovány základní informace o dalších zpracovávaných materiálech a velká část je věnována dřevoobráběcím strojům a truhlářským nástrojům a nářadím. V praktické části se pak podrobněji věnuji práci na konkrétním stroji, a to na orovnávací a tloušťkovací frézce. Zaměřuje se na přesný popis obsluhy stroje, výměny nástroje, údržbu stroje.

S ohledem na fakt, že obor zpracování dřeva je velmi rizikový obor z pohledu četnosti pracovních úrazů, a dále na základě svých vlastních zkušeností z praxe, jsem velkou část praktické části věnoval také bezpečnosti práce a motivaci studentů k dodržování bezpečnostních pravidel a prevenci pracovních úrazů. Podporou motivace k dodržování pravidel u žáků může být sdílení skutečných životních příběhů, které jsem buď sám zažil, nebo mám zprostředkovaně od svých známých a kolegů. Tím si propojí také teoretické znalosti první pomoci s reálnými příklady ze života a uvědomí si, že důraz na dodržování bezpečnostních pravidel má svůj význam. Stejně důležité je i důkladné seznámení se s parametry a výkonem stroje, na kterém se pracuje, jeho ovládání, správné používání a výrobcem předepsaná údržba. To vše snižuje riziko pracovních úrazů, předchází poruchám strojů a přináší efektivitu práce.

Praktická část je završena dotazníkem, který má ověřit teoretické znalosti žáků v oblasti bezpečnosti práce a prevence úrazů při práci na stroji. Uplatnění těchto znalostí a plné soustředění na práci je alfou a omegou při praktické výuce v oboru truhlář, a stejně tak v samotné praxi po vyučení.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Historie opracování dřeva

Ve středověku byl nábytek převážně dílem tesařů, kteří jej sestavovali ze štípaných a strouhaných prken a sloupků. Rozmach specializovaných řemesel zaměřujících se na výrobu bytových zařízení nastal až ve 14. a 15. století, kdy došlo k hospodářsko-sociálnímu růstu. Ten přinášel rozvoj nového životního stylu, který se projevil nejvíce ve stolování, ve stylu ukládání šatstva a drahého nádobí. K podélnému řezání klád na prkna, sloupky a latě se začíná využívat řezání pilou. Práce byla velmi namáhavá a technologie zpracování poměrně komplikovaná. Pokrokem bylo vynalezení pily poháněné vodní silou, což přineslo pro nábytkářskou výrobu možnost získat tenká prkna poměrně pravidelného řezu.

Plného rozmachu a pozvednutí dosáhlo truhlářské řemeslo až v 16. století. Truhláři vyráběli luxusní nábytek provedený v duchu právě panujícího stylu a často spolupracovali s řezbáři a soustružníky. Vedle nábytku zhotovovali truhláři i různé druhy masivního obložení domů zámožných občanů, vybavení a výzdobu kostelů. Výrazný posun znamenalo v uměleckém truhlářství uplatnění dýh, zvláště když se podařilo v 16. století německému bednáři Jiřímu Rennerovi v Řezně sestrojít stroj na jejich řezání.

Ke zdokonalení práce truhlářů přispělo využívání nástrojů. K těm základním, jako byly sekera, dláto, řezbářský nůž, postupně přibýly ponk, hoblík, svěrák, rašple, dláta, pilníky nebo kolovrátek.

Jedním z nejstarších truhlářských spojů byl čep, který se postupně vyvíjel v různé varianty, například čep na ztraceno, čep s tažným klínem, čep a péro. Od dob renesance se jako spoj začala využívat drážka (Večerková, 1996).

2 Dřevo

„Dřevo je využíváno už po staletí pro svou dobrou opracovatelnost a krásu. Používá se jak v interiéru, tak v exteriéru, dokáže působit klidným, teplým a příjemným dojmem. Člověka provází po celou dobu života, od kolébky až po rakev.“ (Večerková, 1996)

Dřevo dostupné v České republice rozdělujeme na tři základní druhy, na dřevo měkké, polotvrdé a tvrdé. (Křupalová, 2004):

2.1 Měkká dřeva

Smrk ztepilý (PICEA ABIES) – jeho dřevo je nejrozšířenější a nejvyužívanější dřevina. Používá se pro tesařské práce ve stavebnictví pro střešní vazby, pergoly, lešení, konstrukce vrat, zárubní, pro zemědělské stavby. Dřevo je oblíbené i v truhlářské výrobě k výrobě oken, dveří, rámových konstrukcí, obkladů. Využíváné je i k výrobě papíru a buničiny a také k výrobě hudebních nástrojů.

Jedle bělokorá (ABIES ALBA) - jedlové dřevo se díky znečišťování ovzduší stává méně dostupné. Dobře se opracovává, protože neobsahuje pryskyřici. Při vystavení dřeva nepříznivým podmínkám má kratší životnost. Je velice odolné při styku s vodou, proto se využívá při stavbě člunů, sloupů mostů a splavů na vodních tocích a na výrobu střešních šindelů. Jedle je charakteristická svým zápachem při zpracování.

Borovice lesní (PINUS SILVESTRIS) - druhá nejvyužívanější dřevina po smrku. Strojně se výborně opracovává. Využití při výrobě je podobné jako u smrku. Borové dřevo se dobře suší a odolává povětrnostním vlivům. Je však náchylnější na napadení houbovými chorobami, hůře se impregnuje a je méně trvanlivé. (Křupalová, 2004)

2.2 Polotvrdá dřeva

Modřín opadavý (LARIX DECIDUA) – v České republice je zastoupen na zhruba 4% lesní plochy. Dřevo je tmavé s malými suky. Vyznačuje se vysokou trvanlivostí proti povětrnostním vlivům a živočišným škůdcům. Dobře se opracovává. Využívá se v nábytkářství, v tesařství, na vodní stavby, lodě, venkovní podlahy a schody.

Bříza bělokorá (BETULA PENDULA) – stejně jako modřín je zastoupena na menší ploše. Má hnědobílou až šedou barvu, nemá jádro. Dřevo se dobře opracovává a je vhodné k výrobě nábytku, překližek, přepravních beden a hraček. Také je vhodná k obložení saun. (Křupalová, 2004)

2.3 Tvrdá dřeva

Dub letní (QUERCUS ROBUR) – je vysoce odolná a kvalitní dřevina. Dřevo dubu má světlou běl a tmavohnědé jádro. Škála využití je velice široká. Používá se k výrobě

masivního nábytku, oken, dveří, schodů, podlah, ale také v soustružnictví, výrobě sudů a lodí. Hůře se impregnuje.

Jasan ztepilý (FRAXINUS EXCELSIOR) - jeho zastoupení je velmi malé, jen zhruba 1 %. Dřevo je tvrdé, houževnaté a pružné, má nažloutlou barvu a tmavé jádro. Díky svému hezkému vzhledu je využíváno k výrobě sportovního nářadí, masivního nábytku, obkladů stěn a okrasných dých. (Křupalová, 2004)

2.4 Stavba a fyzikální vlastnosti dřeva

„Dřevo je materiál, který má pro svépomocnou práci řadu předností. Je snadno opracovatelné a výrobky ze dřeva slouží nejen k užitku, ale jsou krásné a přinášejí svému tvůrci i uspokojení z práce.“ (Hájek, 1997)

Dřevo je jedním z nejpoužívanějších přírodních materiálů. Je to materiál pevný, lehký a dobře opracovatelný převážně řeznými nástroji. Každý druh dřeva má svůj charakter a vlastnosti. Ty se dělí na:

- Anatomické – skladba, struktura dřeva. Nejlépe se ilustruje na podélném nebo příčném řezu.
- Chemické – rozlišujeme na látky základní (tvoří buněčné stěny, převažuje celulóza) a ostatní (tvoří obsah vnitřku buněk – například látky pryskyřičné, třísloviny)
- Tvarové – tvar kmene a koruny, délka, tloušťka, sukatost, větevnatost, křivost.
- Fyzikální – rozdělení dle barvy, lesku, kresby dřeva, vůně, hustotosti a způsobu, jak reaguje dřevo na fyzikální jevy, například vlhkost, vodivost tepla, zvuku či elektřiny.
- Mechanické – nejvíce vypovídajícím jsou tvrdost a pevnost dřeva, štípatelnost, pružnost a ohebnost
- Technologické – opotřebitelnost, výhřevnost, zpracovatelnost, trvanlivost (Zloch, 1971)

2.5 Materiály v dřevozpracujícím průmyslu

Základní materiály slouží k výrobě konstrukčních částí a pomocné ke zhotovování spojů a úpravám při práci se dřevem.

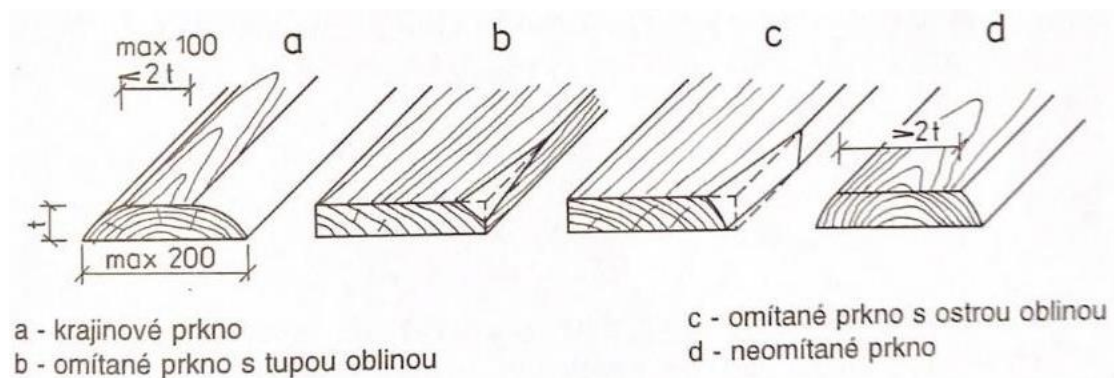
2.5.1 Řezivo

„Řezivo je výrobek ze dřeva, který byl vyroben rozřezáním kulatiny rovnoběžně s osou kmene.“ (Nutsch, 2006)

K výrobě řeziva používáme rámové pily, tzv. katry a horizontální pásové pily. K dalšímu zpracování se využívají řetězové benzinové nebo elektrické pily a kotoučové pily. Řezivo může být deskové, hraněné – omítané, nebo nehraněné, ponechané s oblinami. (Nutsch, 2006)

Rozměry druhů řeziva (Nutsch, 2006)

Řezivo		tloušťka (h) mm	šířka (b) mm	plocha průřezu v cm ²
deskové	prkna fošny	do 39	$b \geq 2h$	
hraněné	hranolky hranoly	max.100 nad 100	$b < 2h$	25 až 100 nad 100
polohraněné	polštáře	max. 100	$b = \min 2/3 h$	



Obrázek 1 Druhy řeziva (Hájek, 1997)

2.5.2 Materiály aglomerované

Dýhy – desky, listy získávané na loupacích a krájecích strojích. Obvykle jsou vyráběny z různých dřevin v tloušťkách 0,25 až 12 mm.

Poddýžky – vyráběny loupáním, používají se pod vrchní pohledové vrstvy.

Překližky – desky lepené v libovolných vrstvách, většinou tři až sedm vrstev. Nedochozí k praskání a deformacím, jsou pevné.

Laťovky – střed desky ze smrkového dřeva, olepená dýhami tloušťky 16 až 35 mm. Výhodou je pevnost a stálost. (Hájek, 1997)

2.5.3 Materiály nahrazující dřevo

Dřevovláknité desky (Sololit) - jsou vyráběny z přírodních materiálů, lisováním suchou nebo mokrou cestou.

DTD – dřevotřískové desky (Lamino) jsou surové desky laminované dekorativními fóliemi a jsou používány hlavně v prostředí interiéru.

Pazdeřové desky – jsou tvořeny dřevěnými třískami nebo celulóзовými vlákny, spojenými především cementem nebo sádrou. Nejčastěji se používají ve stavebnictví.

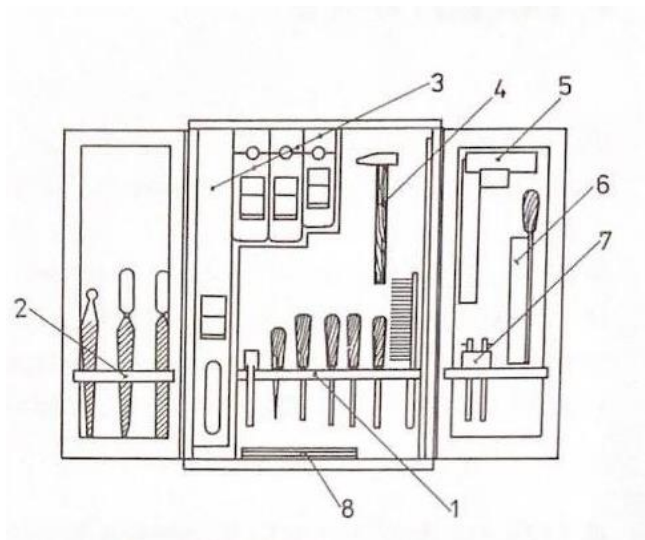
Voštinové desky (dveřovky) - se používají na výrobu hladkých dveří. Vrchní strany desek tvoří tenké vláknité desky a vnitřní dutina je vyplněna papírovou voštinou.

Pilinové desky – jsou vyráběny z přírodních materiálů, převážně lisováním nebo lepením lněných vláken. Mají výborné zvukově izolační vlastnosti a jsou velmi pružné a odolné. (Hájek, 1997)

3 Dřevoobráběcí stroje

3.1 Truhlářské ruční nářadí

Dílenská skříňka se používá k uložení drobného ručního nářadí, k ukládání nářadí používáme i dvířka z vnitřní strany. Pokud v dílenských prostorách pracuje více řemeslníků je vhodné mít skříňku svou a uzamykatelnou. Nářadí se musí vyjímat bezpečně. Do skříňky podobných rozměrů ukládáme také vrtáky, obráběcí frézy a spojovací materiál, do samostatných skříní pak nátěrové hmoty, ředidla a lepidla. (Hájek, 1997)



Umístění nářadí ve skřínce:

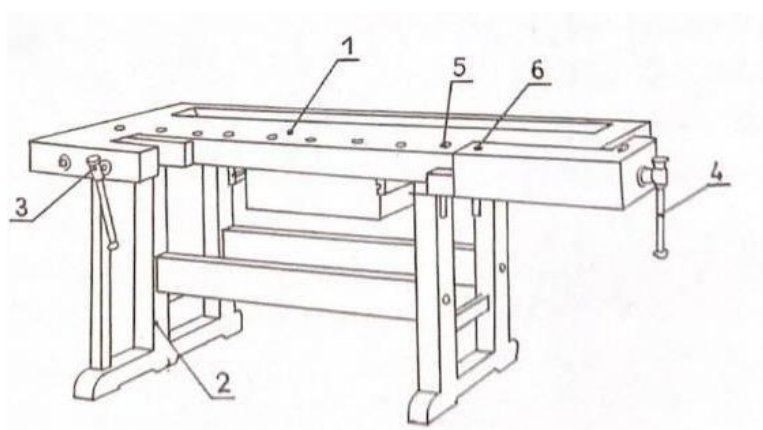
- 1 – kleště, šroubováky, dláta
- 2 – struháky, pilníky
- 3 – hoblíky
- 4 – kladívko
- 5 – úhelník
- 6 – čepovka
- 7 – rejssek
- 8 – dvoumetr

Obrázek 2 Skříňka na nástroje (Hájek, 1997)

Hoblíce (ponk) je nedílnou součástí truhlářské dílny, provádíme na něm různé úkony, hoblování, broušení, výrobu násad, kování a jiných úkonů.

„Hoblíce je zařízení, které slouží při opracovávání dřeva. Deska má přední vozík, který slouží hlavně k přidržování prken nebo trámů nastojato při jejich řezání, zadní vozík pak k upevnění rovných desek nebo prken ve vodorovné poloze na pracovní desce pomocí poděráků při hoblování, spojování prvků apod.“ (Hájek, 1997)

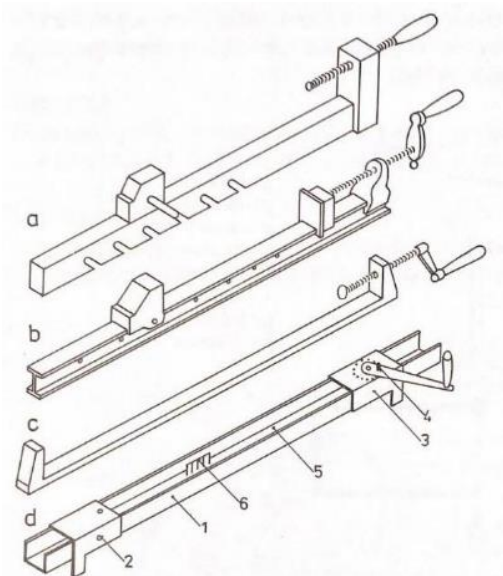
Pro kvalitní a bezpečnou práci je potřeba udržovat ho v čistotě a pořádku.



- 1 – deska
- 2 – podstavec
- 3 – přední svěrák
- 4 – zadní svěrák
- 5 – přední poděrák
- 6 – zadní poděrák

Obrázek 3 Hoblíce (ponk) (Hájek, 1997)

Ztužidla (svěrky) a stahováky používáme k lepení, stahování dílců a spárových desek, k pomocným operacím při práci. Dříve se vyráběli ze dřeva, později byly nahrazeny kovovými.



Typy stahováků:

a – dřevěné šroubové pachole

b/c – železný stahovák

d – kovový stahovák ELKA:

1 – kolejnice

2 – čelist

3 – čelist s navíjecím zařízením

4 – pojistný kolík

5 – páska

6 – spona

Obrázek 4 Stahováky (Hájek, 1997)

Stahováky se používají k lepení velkých dílů rámu, dveří a konstrukčních dílců, nebo spárových desek. Jsou složeny z kovových kolejnic a stahovací šroubovice. Stahováním dokážeme díky trapézovému závitu vyvinout velký tlak. (Hájek, 1997)

Měřicí nástroje – měření je nejen v truhlářství velmi důležité. Používá se k tomu mnoho měřidel a pomůcek s různou přesností měření, od orientační až po velmi přesnou – úhelníky, úhlooměry, šuplery, šablony, kružítko, pokosníky, laserové dálkoměry.

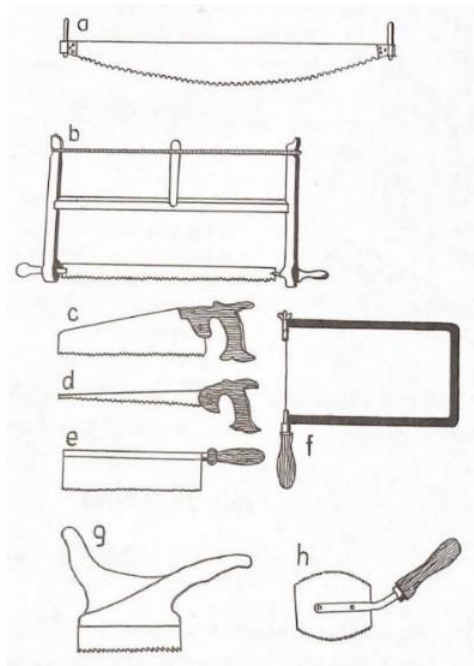


- Měřidla zleva:
 Posuvné plastové měřítko
 Úhelník s číselnou řadou
 Dvoumetr
 Kovový úhelník
 Stavitelný dřevěný úhelník

Obrázek 5 Měřidla (foto autor)

Dláta a rašple patří k nejstarším truhlářským a tesařským nářadím. Slouží k zhotovování dlabů u tesařských konstrukcí, v truhlářství k dlabání rohových spojů a dlabů a zadlabávání dveřních a okenních závěsů. Pro kvalitní práci je nutné mít dláto dobře naostřené. (Hájek, 1997)

Ruční pily - „K ručnímu přerézávání nebo rozřezávání dřeva se užívá různých druhů pil.“ – Obrázek 6. (Hájek, 1997).



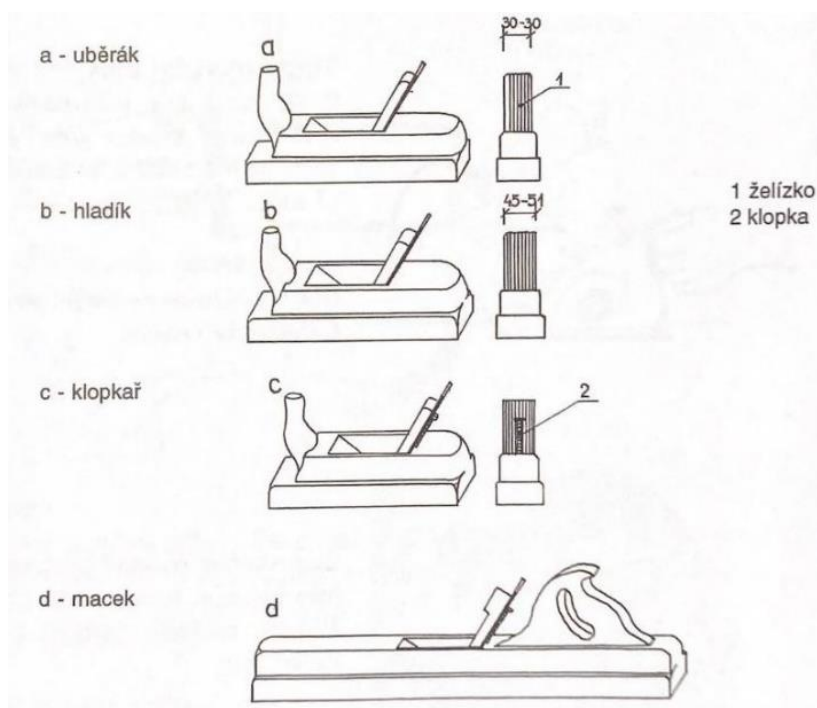
- Druhy pil:
 a – břichatka
 b – rámová pila
 c – ocaska
 d – děrovka (zlodějka)
 e – čepovka
 f – lupénková pilka
 g – svlakovka
 h – dýhovka

Obrázek 6 Ruční pily (Hájek, 1997)

Rámové pily jsou asi nejdůležitější pily. Mají dřevěný nebo kovový rám, který má na obou koncích rukojeť. Pilový list je napínán šnúrou. Ramena pily jsou ve spodní části upravena pro dobré držení pily. (Nutsch, 2006)

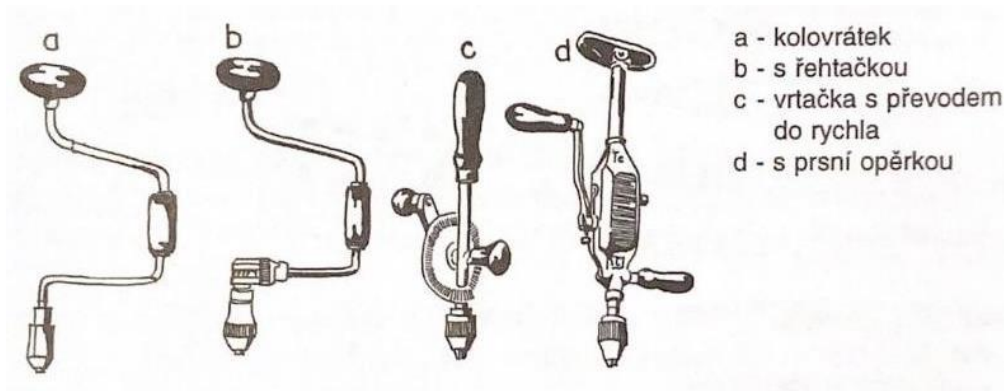
Pilové listy je nutné mít správně rozvedené a nabroušené. Pokud nejsou splněny tyto podmínky, nelze s ručními pilami bezpečně a přesně pracovat. Správně nabroušená pila řezáním sama ubírá materiál a není potřeba na ní tlačit.

Hoblíky se používají při povrchové úpravě dřeva – hoblování, vyhlazení, stržení hran a drážkování. Dle využití rozlišujeme několik druhů, Obrázek 7. Uběrák – nejhrubší práce, hladík – srovnávání, klopkař – k vyhlazení rovné plochy, macek – hoblování a spárování prken a fošen. (Hájek, 1997) Také u hoblíků platí, že musí být dobře nabroušeny. Nejprve na elektrické brusce a poté strhnout jehlu ručním brouskem. Správným nabroušením a seřízením hoblíků dosáhneme kvalitního opracování.



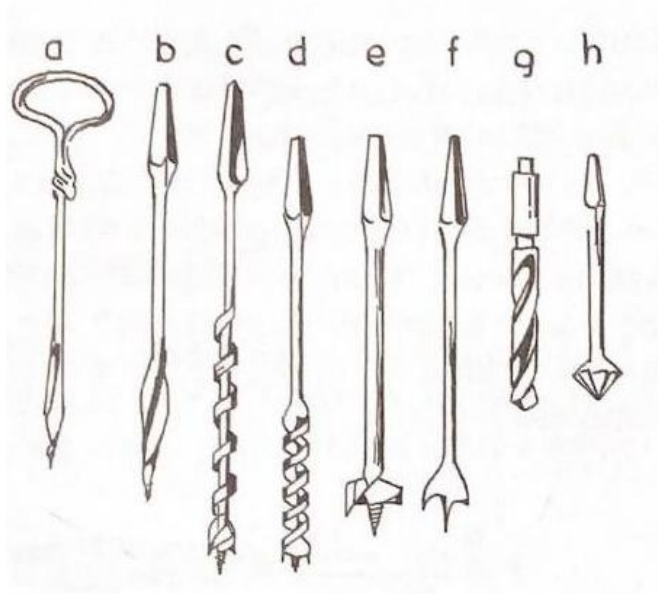
Obrázek 7 Hoblíky (Hájek, 1997)

Ruční vrtačky - „Kolovertáky a vrtačky usnadňují práci při vrtání čepů, otvorů pro kolíky, při předvrtávání otvorů pro vruty apod. (Hájek, 1997) Obrázek 8 Kolovertáky a vrtačky



Obrázek 8 Kolovrátky a vrtačky (Hájek, 1997)

Vrtáky a nebozezy - „Jsou nástroje, které mají jedno nebo více řezacích ostří, která vytvářejí válcové nebo kuželové díry.“ (Hájek, 1997)



Druhy vrtáků a nebozezů:

- a – nebozez se zauzlenou rukojetí
- b – s jehlicovitou stopkou
- c – hadovitý vrták jednoduchý
- d – hadovitý vrták dvouchodý
- e – špulíř vinutý
- f – špulíř obyčejný
- g – šroubovitý vrták
- h – hvězdicový záhlubník

Obrázek 9 Vrtáky a nebozezy (Hájek, 1997)

Nebozezy a vrtáky slouží k vrtání a předvrtávání jak mělkých, tak hlubších děr, děr pro vruty, kolíčky a svorníky a k vyvrtávání suků. (Hájek, 1997)

3.2 Ruční elektrické a aku nářadí

Jsou využívány hlavně při montáži na stavbách, jsou oblíbené pro svoji malou hmotnost a nahrazují ruční namáhavou práci. Napájeny jsou z elektrické sítě 230 V, dříve některé i 380 V. V současnosti jsou elektrické stroje nahrazovány aku – stroji. Jsou tak pro práci ještě výhodnější, protože nám odpadá kabelové spojení stroje s napájecí sítí, a tím je pracovní činnost zase o stupeň bezpečnější.

Ruční kotoučové pily jsou využívány k nárezu prken, fošen a velkoplošných materiálů. Pro pohon je využíván motor s výkonem 800 až 1810 W. Prořez pily je 55–60 mm. (F. Janíček, 1999)



Obrázek 10 Ruční kotoučová pila (foto autor)

Ruční přímočaré pily používáme k vyřezávání otvorů především v deskových materiálech. Pro pohon je používán motor o výkonu 270 až 300 W. Prořez pily je 50 mm. (F. Janíček, 1999)



Obrázek 11 Ruční přímočará pila (foto autor)

Ruční řetězové elektrické pily se používají k nářezu fošen, trámků a vyřezávání spojů v truhlářských a tesařských pracích. Pro pohon jsou využívány motory 2000 W a řetězové lišty o délce 300 až 400 mm. (F. Janíček, 1999)

Ruční frézky – ruční elektrická horní frézka slouží k tvarovému opracování dřeva, aglomerovaných materiálů a plastů. K opracování se používají stopové frézy. Pohon zajišťuje elektromotor 650–800 W. Pomocí ruční hoblovací elektrické frézky se opracovávají hrany a plochy prken, hranolů a trámků, zejména při montážích. K pohonu je využíván elektromotor 750 W, pracovní šířka válce je 60–70 mm. (F. Janíček, 1999)



Obrázek 12 Ruční frézka (foto autor)

Ruční elektrické vrtačky se používají k vrtání otvorů do dřeva, dřevu materiálů, plastů, kovů, betonu a zdiva. K vrtání do zdiva a betonu se používají vrtačky s příklepem, nebo vrtací kladiva, která se využívají i pro sekání. Dále se používají vrtací šroubováky s obousměrným chodem, aby bylo možné šrouby i povolovat. Všechny uvedené typy vrtaček jsou dnes nahrazovány akumulatory s vysokou účinností práce a výdrží a výkonem baterie. (Nutsch, 2006)



Obrázek 13 Ruční vrtačka (foto autora)

Ruční elektrické brusky dělíme na ruční pásové brusky, oscilační (vibrační) brusky rotační a na talířové a úhlové brusky. Používají se k broušení masivního dřeva, aglomerovaných materiálů, plastů a kovů. Jsou vhodné především k broušení hran, menších a užších výrobků. (Nutsch, 2006)



Obrázek 14 Ruční bruska (foto autor)

Pneumatické nářadí a přístroje jsou poháněny stlačeným vzduchem. Výhodou pneumatických strojů a zařízení je jejich nízká hmotnost, spolehlivost a bezpečnost při práci. Jsou rozděleny na točivé a příklepové (úderové). Příklady pneumatického nářadí: ruční pneumatická vrtačka, ruční pneumatický šroubovák, ruční pneumatické sponkovací zařízení. K provozu pneumatických strojů se používá stlačený vzduch. (F. Janíček, 1999)

3.3 Stacionární stroje

Jsou to všechny dřevoobráběcí stroje s vlastním litinovým, nebo svařeným rámem poháněné elektromotorem. Využívají se k třískovému i beztrískovému obrábění. V pracovních prostorech dílen jsou umístěny na svém pevném místě a přikotveny k podlaze. Mezi stacionární stroje řadíme pásové pily, zkracovací a kapovací pily, formátovací pily, dlabačky, stojanové vrtáky, tloušťkovací a orovnávací frézky, svislé spodní frézky, pásové brusky, válcové brusky, kolíkovačky, olepovačky hran, soustruhy, CNC stroje a jiná specializovaná strojní zařízení.

Pily jsou dle základního rozdělení pásové a kotoučové. Pásová pila slouží k vyřezávání dílců dle nárysu, řez se musí kvůli hrubosti dále opracovávat. Kotoučové pily jsou využívány k mnoha pracovním úkonům, máme několik typů pil: stolní kotoučová pila, formátovací pila, vícelisté kotoučové rozřezávací pily, omítací pily, horizontální a vertikální dělicí pily, kyvadlové kotoučové pily, zkracovací pily. K řezání se používají jednodílné ocelové pilové kotouče, nebo pájené pilové kotouče s SK (slnuté karbidy) plátky. Pro kvalitní a bezpečnou práci musí být pilové kotouče dobře nabroušené a rozvedené. (Nutsch, 2006)



Obrázek 15 Pásová pila (foto autor)

Rovinné frézky jsou truhlářské stroje, kterými opracováváme dřevo a ostatní materiály. K opracování používáme frézy na hřídeli, nebo frézy stopkové.

Druhy frézek – srovnávací frézka (srovnávačka), tloušťkovací frézka (protah, tloušťkovačka), tvarovací frézky, svislé frézky spodní a horní, kopírovací frézky, čepovací frézky, ozubovací frézky (ozubovačky), čtyřstranné frézky (čtyřstranky).

Technické parametry svislé spodní frézky – otáčky vřetene 3000 až 9000 ot/min, výkon motoru 3–4 kW, pracovní rozsah vřetene 120 mm, hmotnost stroje 650 kg. (F. Janíček, 1999)

Srovnávací frézky – srovnávačky. Srovnávací frézky slouží k srovnávání ploch a hran fošen, hranolků, hranolů a prken. Frézování ploch do pravého úhlu, stržení hran a spárování.

Tloušťkovací frézky – tlošťkovačky. Tloušťkovací frézky slouží k hoblování na přesnou tloušťku. Jedná se o druhou fázi opracování po práci na orovnávací frézce. Praktická část je věnována přesnému popisu obsluhy stroje, popisu výměny nástroje, údržbě stroje a jak jsou předávány instrukce učňovi, zejména z pohledu bezpečnosti práce.

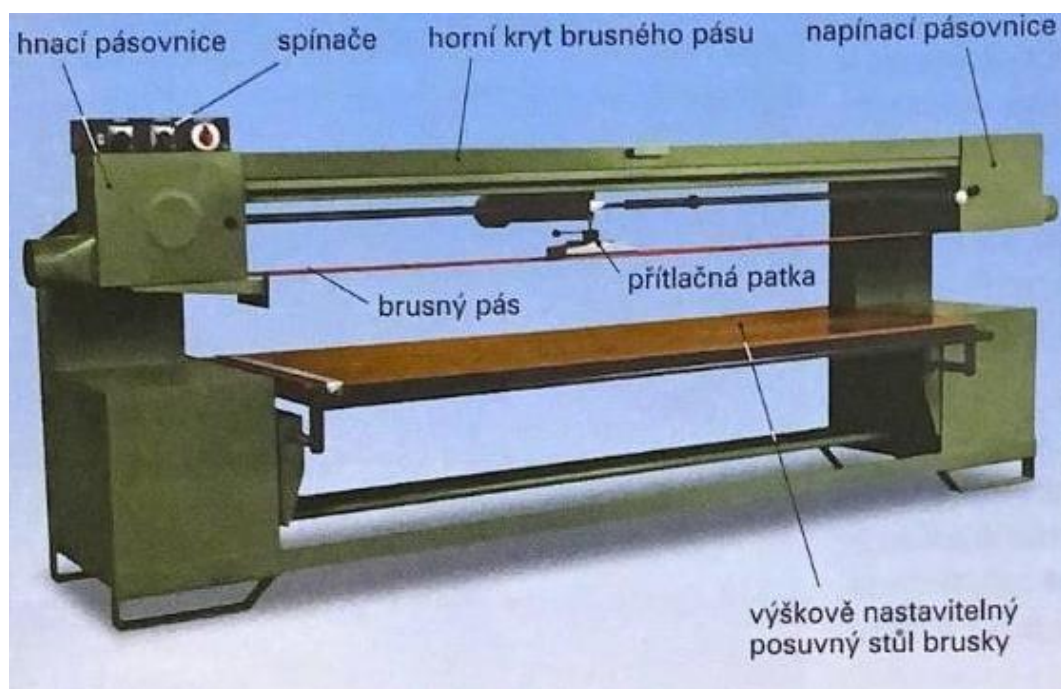
Vrtačky jsou stroje, které se používají ke zhotovování kruhových otvorů. V truhlářských dílnách se používají vrtačky různých typů a konstrukcí. Mohou být jedno a více vřetenové, kolíkovačky, dále je dělíme na svislé – vertikální, kombinované vrtačky, horizontální – vodorovné. Podle možnosti používání je dělení na univerzální vrtačky, jednoúčelové vrtačky, přenosné a ruční vrtačky a stabilní vrtačky. Speciálním druhem vrtačky je dlabačka, kterou používáme pro dlabání zejména ve stavebně truhlářské a tesařské výrobě ke zhotovování dlabů. (Jiř Horák, 1980)



Obrázek 16 Dlabáčka (foto autor)

Soustruhy jsou stroje složené z litinových nosníků, na kterých je vřeteník a opěra pro ruku. Vřeteno je poháněno elektrickým motorem. Stroj se používá k výrobě ozdobných a tvarových dílců např. noh stolů, skříněk nábytku. (Hájek, 1997)

Brusky jsou nedílnou součástí vybavení dílny, používají se k egalizaci velkoplošných materiálů a končí pracovní operací jemného dobroušení a dočištění. Brusky rozlišujeme na kotoučové, válcové, speciální, sdružené a pásové. Mezi nejrozšířenější typy patří bruska pásová. Brousíme rovné díly masivního dřeva, nebo odýhovaný materiál. Potřebnou jemnost a kvalitu broušení dosáhneme vhodně zvoleným brusným pásem. (Jiř Horák, 1980)

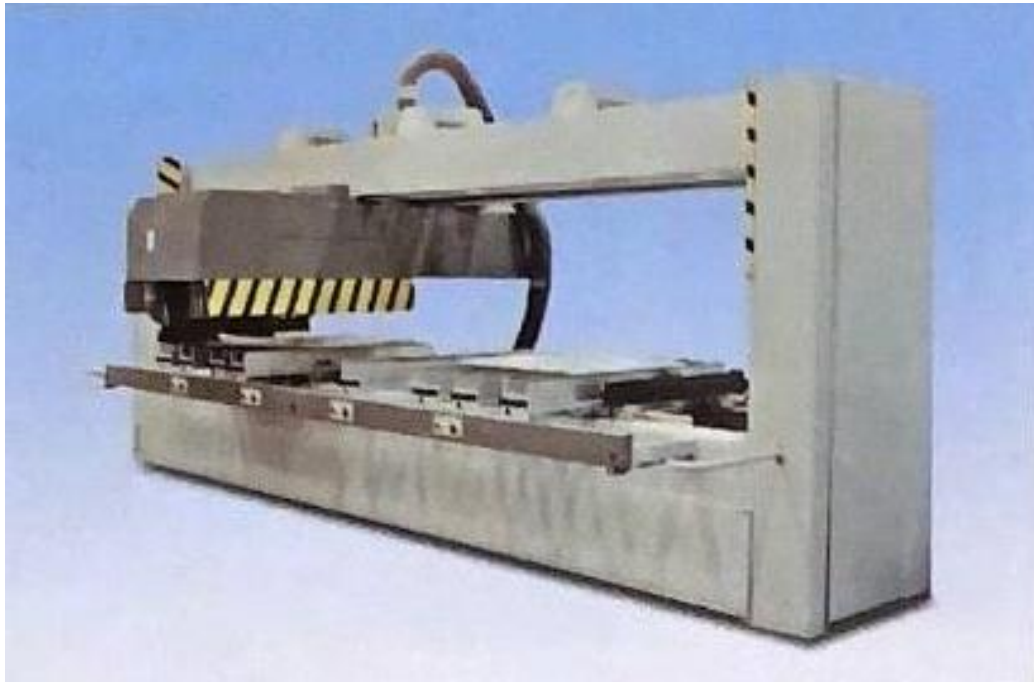


Obrázek 17 Pásová bruska (Nutsch, 2006)

CNC stroje a NC zařízení jsou pracovní stroje ovládané číslicovým řízením pomocí programu, který je znázorněn numericky. Zkratka NC pochází z anglického *numerical control*. Výhodou numericky řízených strojů je krátký pracovní úkon, stabilní kvalita zpracování, minimální zmetkovitost, nízké náklady na kontrolu, výroba složitých součástí a výrobků, možnost přiřazení dalších úkonů při práci uložením použitých programů. (Nutsch, 2006)

„Pojem CNC řízení znamená computerized numerical control a označuje řízení mikropočítačem. Vybavení NC řízení mikropočítači usnadňuje obsluhu, rozšiřuje schopnosti paměti a zlepšuje bezpečnost pracovního procesu na stroji.“ (Nutsch, 2006)

CNC stroje provádějí své pracovní úkony pomocí programově řízených pohybů. Vykonávají je s velkou přesností, rychlostí a kvalitou. Lze na nich opracovávat masivní dřevo, dřevěné materiály (spárovky, desky, přířezy) a plastové materiály. Lze na nich provádět úkony jako řezání, vrtání, frézování, čepování, dlabání a broušení. Částečně mohou provádět i montážní pracovní úkony. CNC stroje jsou složeny ze stojanu a obráběcích a poháněných řízených agregátů (elektrických motorů), nezbytných pro proces obrábění. CNC jsou velice moderní a přesné stroje s vysokou kvalitou opracování, které se neustále vylepšují a modernizují. Nahrazují nám částečně nedostatek pracovníků ve výrobě. (Nutsch, 2006)



Obrázek 18 CNC portál (Nutsch, 2006)

PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část se zaměřuje na konkrétní stroj – orovnávací a tloušťkovací frézku. Věnuje se přesnému popisu obsluhy stroje, jakým způsobem realizujeme výměnu nástroje, průběžnou údržbu stroje a jak motivujeme učně k dodržování pravidel bezpečnosti práce.

Před pracovní činností na strojích je nutné se důkladně seznámit s parametry a výkony strojů, s jejich ovládním, správným používáním a údržbou předepsanou výrobcem, neodstraňovat ani nijak neupravovat kryty strojů. Stroje používat jen na práci k nim určenou, tím na nich předejdeme škodám a poškozením. Nejdůležitější je dodržování pravidel bezpečnosti práce a tím předcházet vážným zraněním.

Praktická ověřovací část se věnuje zejména tématu úrazů a dodržování bezpečnostních pravidel. Pro žáky odborných učilišť s truhlářským zaměřením jsem připravil testy, jejichž účelem je ověření teoretických znalostí dodržování pravidel bezpečnosti práce a přístupu k práci na výcvikových dílnách učňů. Oba testy obsahují deset otázek a prostřednictvím respondentů jsem obdržel zpětnou vazbu, zda dotazované skupiny vědí, jak v praxi dodržovat zásady bezpečnosti práce a prevence.

4 Práce na orovnávací frézce

Před započítím orovnávací převedeme pravítka stroje do zadní polohy. Tím můžeme obráběný dílec (prkno) opracovávat po celé šířce. Prkno hobluje po levé straně (vypouklé) a vedeme lehkým přitlačením přes hoblovací válec, ale nesmíme přejíždět rukama. Pokud je obráběný dílec kratší než 400 mm, je nutné použít kvůli bezpečnosti posuvný přípravek. V opačném případě, kdy je hoblovaný dílec dlouhý, můžeme využít pomoc spolupracovníka. Je důležité, aby při práci na frézce byla odkryta pouze část hoblovacího válce, která je využita pro orovnávací. Práce na stroji vyžaduje řádné zaškolení pracovníka a upozornění ho na zvýšené riziko úrazu při práci. Až delší praxí si osvojí dobré návyky k správnému využití stroje.



Obrázek 19 Orovnávací frézka (foto autor)



Obrázek 20 Pracovní stůl a pravitko orovnávací frézky (foto autor)



Obrázek 21 Bezpečnostní prvky na srovnávací frézce (foto autor)

5 Práce na tloušťkovací frézce

Z hlediska bezpečnosti není práce na tloušťkovací frézce při dodržení stanovených předpisů tak nebezpečná. Stroj je vybaven hoblovacím, podávacím a odebíracím válcem. Mechanismus stroje umožňuje hoblovat dílce různých tlouštěk, zpravidla v rozmezí 3 až 6 mm. Podávací válec je drážkovaný pro lepší posun a odebírací je hladký, aby nedošlo k poškození ohoblované plochy. Hoblovací válec působí svým otáčením proti obsluze stroje, proto musí být zařízení vybaveno patkami proti zpětnému vrhu. Hobliny oddělované při obrábění je nutné odsávat odsavačem pilin, aby byla zachována kvalita opracované plochy.

5.1 Údržba stroje

1. Před započítím práce musíme zajistit odpojení stroje od elektrické sítě. Tento důležitý úkon je nutné provést proto, aby nedošlo k nechtěnému zapnutí jinou osobou. Toto je obzvláště důležité, pokud pojistková skříň není přímo viditelná od stroje, na kterém provádíme údržbu. Pokud je stroj vybaven ještě klasickými keramickými pojistkami, je dobré jednu vyšroubovat a ponechat si ji během

výměny nožů u sebe. Vhodné je ještě umístit k rozvaděči elektrické energie tabulku s nápisem, například "Pozor nezapínat" nebo s jinou formulací, která nás upozorní na to, že stroj nesmíme uvést do provozu. Jedná se opravdu o velmi důležitý krok před započítím práce, na který se v praxi trochu zapomíná. Je nutné na tento zdánlivě nedůležitý krok žáky upozorňovat, aby se jim dostal takzvaně pod „kůži" a správný postup se jim tak zautomatizoval. Při nedodržení daných postupů mohou být důsledky fatální.



Obrázek 22 Hlavní elektro vypínač (foto autor)



Obrázek 23 Vypínač stroje (foto autor)

2. Po odpojení stroje od elektrické sítě je nutné vyklidit pracovní prostor kolem stroje, to znamená odstranit například odřezky, ohoblované zbytky, které často zůstávají v pracovním prostoru a dále odstranit hobliny a prach z míst, kam se nedostaneme při běžné údržbě. Použijeme stlačený vzduch z kompresoru a odsavač pilin. Je důležité připomenout, že veškerá pracovní činnost musí probíhat v řádně zapnutém a nepoškozeném pracovním obleku a s použitím ochranných brýlí a čepice. Před započatím práce je také vhodné zkontrolovat obsah dílenské lékárničky.



Obrázek 24 Čištění stlačeným vzduchem (foto autor)

3. Příprava pomůcek k výměně hoblovacích nožů. K vlastní práci budeme potřebovat: nástrčný klíč zpravidla rozměru č. 14, případně č.13, plochý štětec, nitrocelulózové ředidlo, nebo syntetické, které slouží k odstranění pryskyřice z hoblovacího válce a ostatních součástí stroje. Dále usazovací segment, Obrázek 25 Pomůcky k výměně hoblovacích nožů (foto autor), který zajistí přesné usazení nožů v hoblovacím válci, desku z překližky, nebo spárové desky z masivu, rozměru cca 300x300 milimetrů, která nám poslouží k zajištění bezpečnosti při práci. Stlačený vzduch a kovovou škrabku, nebo dláto a brousek na stržení jehly na hoblovacích nožích.



Obrázek 25 Pomůcky k výměně hoblovacích nožů (foto autor)

4. Přistoupíme k vlastní výměně hoblovacích nožů. Provedeme demontáž, nebo zajištění "odsunovače" rukou dle typu zařízení. Ten slouží při orovnávání materiálu k tomu, aby nedošlo ke zranění. „Odsunovač“ je vybaven pružinou, která je připevněna ke stroji a zakrývá část hoblovacího válce, který v daném okamžiku nevyužíváme. Odstraníme také úhlové pravítko nad hoblovacím válcem. Přes hoblovací válec položíme desku, abychom si při povolování šroubů chránili ruce před zraněním. U tohoto úkonu je třeba dbát zvýšené opatrnosti, dochází při ní často k úrazům. Opatrně povolujeme šrouby a vizuálně zkontrolujeme, zda nejsou poškozeny. Pokud vykazují známky poškození, opotřebení, musí být vyměněny za nové. Otupený nůž vyjmem a odložíme.



Obrázek 26 Boční pohled na hoblovací válec orovnávací frézky (foto autor)



Obrázek 27 Výjmutí hoblovacího nože (foto autor)



Obrázek 28 Čištění hoblovacího válce (foto autor)



Obrázek 29 Uvolnění upínacího zařízení (foto autor)



Obrázek 30 Uvolnění hoblovacího nože s bezpečnostním prvkem (foto autor)

5. Po vyjmutí hoblovacího nože, pečlivě vyčistíme drážku pro uložení nože. Nejprve "ofoukáme" pracovní místo stlačeným vzduchem od prachu a jemných prachových částic. Poté odstraníme nánosy pryskyřice, nejlépe se osvědčilo syntetické, nebo nitrocelulókové ředidlo, případně aceton. Důkladné očištění pouzder pro hoblovací nože je velice důležité pro usazení vyměňovaných hoblovacích nožů. Pokud by v prostoru zůstaly nečistoty, mohlo by dojít k vibracím při spuštění stroje, a tím k nesprávné funkci stroje a ohrožení zdraví pracovníka. Proto je velice důležité při výměně nožů na tuto skutečnost dbát! Po zkontrolování pracovního postupu vezmeme nový naostřeny nůž a ručním jemným brouskem krouživými pohyby přebrousíme několikrát ostří nože. Poté strhneme jehlu, která vznikla při strojním broušení. Je to další důležitý úkon, který je někdy v praxi bohužel opomíjen a snižuje poté kvalitu obrobku. Přebroušený nůž vložíme opatrně do upínací drážky a pomocí usazovacího segmentu usadíme ve vymezené poloze. Vizuálně zkontrolujeme, zda se hoblovací nůž dotýká ostrím usazovacího segmentu. Pokud ano, jemně postupně dotáhneme rozpínací lištu válce. Znovu zkontrolujeme pozici nože, zda se při dotahování neposunul z požadované pozice. Přitáhneme šrouby větší intenzitou, znovu zkontrolujeme,

a ještě znovu přitáhneme. Tímto postupem budeme měnit všechny hoblovací nože na naší frézce. Frézky bývají většinou osazeny třemi až čtyřmi noži.



Obrázek 31 Ruční přebroušení hoblovacího nože (foto autor)



Obrázek 32 Usazení hoblovacího nože s pomocí segmentu (foto autor)



Obrázek 33 Detail usazovacího segmentu (foto autor)

6. Po všech výše uvedených pracovních úkonech znovu provedeme kontrolu dotažení upínacích lišt jednotlivých nožů. Znovu je potřeba mít na paměti důležitost této pracovní činnosti. Při nedodržení by mohlo dojít k vážným, život ohrožujícím zraněním a k velkým materiálním škodám na stroji. Naposledy přejdeme všechny šrouby na odtahovacích kleštinách od čísla 1 až po číslo 3 nebo 4. Každá upínací kleština má své číslo, které je shodné s rybinou na válci. Musíme dávat pozor na to, aby číslování souhlasila na hoblovacím válci a utahovacích segmentech. Nesmí se v žádném případě zaměňovat. Zkontrolujeme, zda v pracovním prostoru stroje nezůstalo nějaké nářadí, nebo jiné součástky, které by nás mohly při spuštění zranit, nebo poškodit frézku. Upevníme kryty a odstraníme zajišťovací pomůcky. Zkontroluje vypínač na stroji, zda je v poloze "vypnuto." Vratíme zpět pojistku v pojistkové skříni, nebo uvedeme natažením do provozu jistič. Krátkým zapnutím frézky vyzkoušíme chod stroje. Pokud nepozorujeme chvění, nebo jiné nežádoucí chování stroje, můžeme naši výměnu hoblovacích nožů považovat za dokončenou a úspěšnou. Na konec ještě jednou žákům připomeneme, aby vždy dodržovali bezpečnost při práci. Úrazy na dřevoobráběcích strojích jsou časté a mívají vážné následky.



Obrázek 34 Upevňování hoblovacího nože po usazení (foto autor)

5.2 Bezpečnost práce na stroji

Vzhledem k tomu, že v oblasti truhlářství je hodně časté, že i zkušení pracovníci utrpí zranění, klademe proto velký důraz na bezpečnost práce. Proto je tato kapitola věnována speciálně bezpečnosti práce, teoretickému popisu toho, jaké úrazy se stávají, jak jim předcházet a jak motivovat žáky a pracovníky k dodržování bezpečnostních pravidel. Motivační část školení obsahuje konkrétní příhody ze života. Poté následuje praktický nácvik ošetření běžných úrazů – zdravotně.

5.2.1 Motivace žáků k dodržování pravidel bezpečnosti práce

Stroje ve dřevozpracujícím průmyslu jsou pro obsluhu velice nebezpečné. Jejich vysoké řezné rychlosti a ostrost obráběcích nástrojů jsou nebezpečnou kombinací pro člověka. Úrazy zejména horních končetin nebo očí bývají pro obsluhu mnohdy devastující, nebo končí i jejich ztrátou. Proto je nutné znovu a znovu opakovat obsluhu strojů, a zejména učňům při praktickém výcviku, důležitost bezpečné práce. Vždy je nutné se při práci plně věnovat danému pracovnímu úkonu. Nerozptylovat se děním v okolí pracoviště, které nesouvisí přímo s prací. Být "duchem" přítomen a plně se věnovat práci. To je základní předpoklad, jak se vyhnout pracovnímu úrazu. Dalším důležitým předpokladem pro bezpečnost při práci je mít v pracovním prostoru stroje pořádek. Nemít nic "pod nohama". Používat vždy předepsané ochranné prostředky, jako jsou brýle a upnutý pracovní oděv a bezpečnostní obuv. Vyvarovat se při práci nošení šperků, prstenů, řetízků a náramkových hodinek. Pokud má pracovník dlouhé vlasy, je potřeba je řádně zakrýt. Pokud nedodržíme tyto zásady, může dojít k zachycení strojem.

Případ z vlastní zkušenosti: „Při orovnávaní deskového materiálu – prken se mi stal pracovní úraz. Při práci jsem zcela nedodržel pracovní postup a při posunu prkna přes hoblovací válec došlo k jeho prudkému vyražení z ruky. Stalo se tak díky zarostlému suku, který se při hoblování rozsypal a prkno vymrštil. Ve velké rychlosti jsem ukazováčkem zavadil o hoblovací válec. Nehet a prstové lůžko bylo strojem uhoblováno. Naštěstí pro mě byl prst uhoblován jen částečně. Došlo ke krvácení a následnému šoku. Musel jsem podstoupit lékařské ošetření. Poúrazový stav byl velice nepříjemný, brnění končetiny a bolest. V mém případě jsem měl velké štěstí, prst se zcela zahojil a jsem bez následků. Bylo to pro mě velké varování a od té doby si dávám větší pozor při práci.“

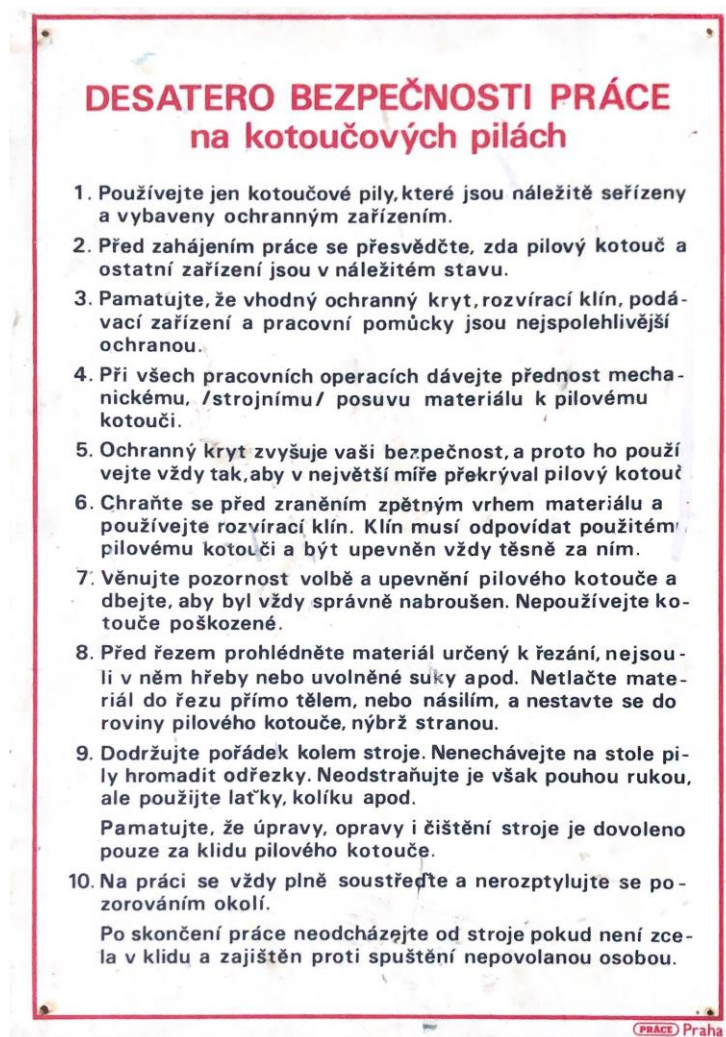
Příběh mého otce: „Můj otec pracoval celý život jako tesař. Na učiliště nastoupil v roce 1958. Během výuky praktického výcviku pracoval na pásové pile, řezal krátké obrobky.

Měl použít pomocný přípravek k posouvání. To z nějakého důvodu neudělal. Způsobil si vážné zranění ukazováčku, celý si jej prořízl. Naštěstí o prst nepřišel a zahojil se, ale ne zcela. Od úrazu až do dnešních dnů, což je přes padesát let, mu lůžko prstu a nehet roste řezem rozdělený.“

Několik mých kolegů z oboru takové štěstí nemělo a přišlo o prst, nebo jeho část. Je třeba se z těchto případů poučit a myslet při práci na to, že zdraví má člověk jen jedno. Tématu úrazů a dodržování bezpečnostních pravidel se věnuji i v praktické části, kde jsem připravil dotazník pro žáky praktických předmětů na truhlářských učilištích.



Obrázek 35 Zásady bezpečnosti práce na frézách (foto autor)



Obrázek 36 Zásady bezpečnosti práce na pilách (foto autor)

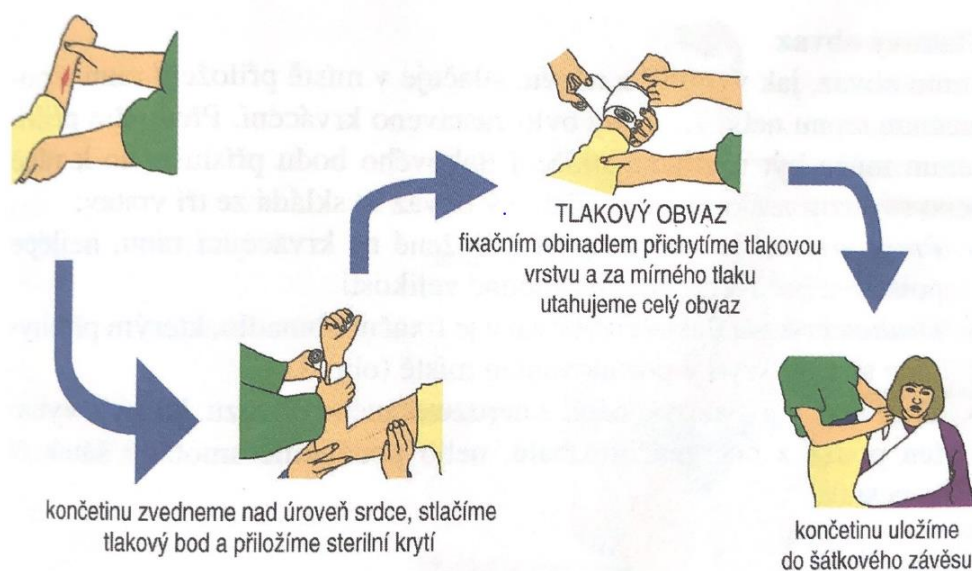
5.2.2 Zdravověda

Pro poskytnutí první pomoci je důležité mít dobré znalosti a ty mít procvičené i prakticky. Dotazováním mezi kolegy truhláři jsem zjistil, že nejčastějšími úrazy, které utrpěli jsou řezná poranění rukou, amputace, úrazy oka způsobené zpětným vrhem opracovávaného materiálu, odlétnutou třískou nebo sukem. Dalším častým jevem je částečná ztráta sluchu jako nemoc z povolání. Všem těmto zdravotním problémům se dá předcházet důsledným dodržováním pravidel bezpečnosti práce a nošením ochranných pracovních pomůcek. Důležité pro úspěšné zvládnutí první pomoci při úrazech jsou dobré teoretické znalosti, zachování klidu a rozvahy.

5.2.3 Poskytnutí první pomoci

Zaměříme se na úrazy, které uvedli zkušení truhláři jako prodělané v praxi.

Řezná poranění – základním krokem je zastavit krvácení zvednutím rány nad úroveň srdce v kombinaci s působením tlaku na ránu. Rozlišujeme tepenné a žilní krvácení. U tepenného krvácení provedeme stisk přímo v ráně a pokud možno nepovolujeme do příjezdu záchranné služby. Soustředíme se na stisk tlakového bodu – „*místo, kde je tepna dobře dostupná a má pod sebou pevný podklad (kost), ke kterému ji lze přitlačit.*“ (Bydžovský, 2001)

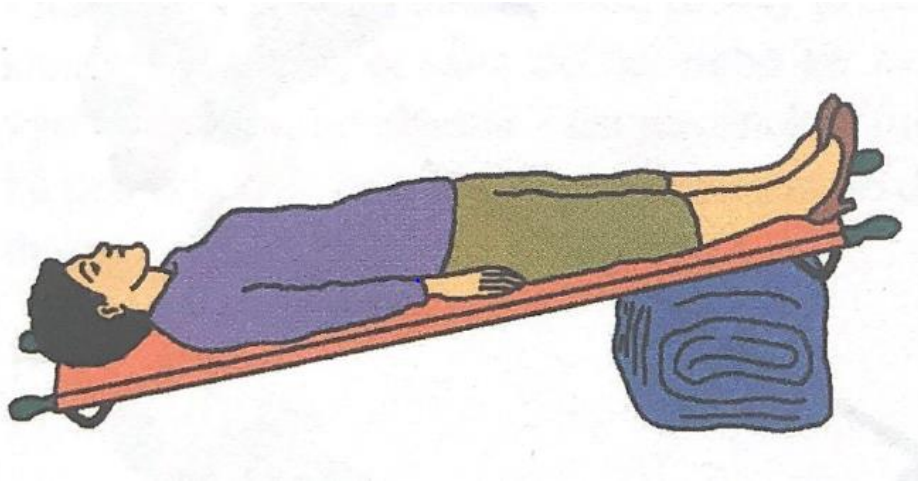


Obrázek 37 Tepenné a žilní krvácení – zástava tlakovým obvazem (Petržela, 2007)

Cizí těleso v oku je poměrně častý problém. Částičky prachu či jiná větší tělesa se mohou dostat na spojivku očního víčka nebo přilnou na oční bulvu. Pokud je cizí těleso pod víčkem pokusíme se jej vyplavit destilovanou vodou nebo pitnou vodou, případně odstraníme čistým kapesníkem. V případě přilnutí tělesa na oční bulvu nebo duhovku vyhledáme okamžitě lékařskou pomoc. Na oko přiložíme sterilní obvaz a šetrně jen převážeme, aby netlačil. (Šplíchalová, 2002)

Šok je stav, při kterém dochází k selhání krevního oběhu a organismus tak trpí nedostatkem živin a kyslíku. Při úraze může být i smrtelnou komplikací. Příznaky šoku jsou zrychlená tepová frekvence, nitkovitý pulz, studený pot, třes, bledost, apatie, zrychlený a povrchní tep a pocit žízně. V rámci poskytnutí první pomoci je důležité položit zraněného do protišokové polohy. To znamená zvýšení dolních končetin asi o 30 cm, nebo je zvednout až kolmo k tělu. Zajistíme tepelný komfort, pocit žízně snižujeme

svlažováním rtů, tišíme bolest a co nejdříve zajistíme transport do nemocnice. (Bydžovský, 2001)



Obrázek 38 První pomoc při šoku (Petržela, 2007)

Amputace a ztrátová poranění nejčastěji postihují horní končetiny v různých úrovních. Při poranění dojde k úplnému oddělení části lidského těla a následnému smíšenému krvácení. Zásadou první pomoci je ránu sterilně zakrýt a stlačit, abychom zastavili krvácení. V případě masivního krvácení přiložíme zaškrcovadlo. Amputát chladíme nepřímo vodou nebo kousky ledu. Zajistíme okamžitý převoz do nemocnice, v případě velkých amputací voláme záchrannou službu. (Bydžovský, 2001)

6 Písemná práce

K ověření teoretických znalostí, které žáci získají při teoretické výuce, jsem vytvořil dva testy bezpečnosti práce a základních pravidel údržby stroje. Oba písemné testy se skládají z 10 otázek, kde žáci volí pouze jednu správnou odpověď z možností *a)*, *b)*, *c)* nebo *d)*. Testy provedou kontrolu BOZP před prací na stroji, kontrolu bezpečnostních prvků stroje. Žáci by si měli být vědomi, že musí dodržovat základní pravidla bezpečnosti práce, aby nedošlo ke zranění. Je dobré připomenout příklady z vlastní praxe nebo života, které již slyšeli v teoretické výuce, varovat je před nebezpečím a vštípit jim zásady bezpečnosti práce. Toto považuji za jeden z nejdůležitějších úkolů učitele praktických předmětů. Proto je vhodné, aby před tím, než je žákům dovoleno pracovat na stroji, absolvovali tyto testy.

Prvním testem jsem prověřil znalosti na žácích Vyšší odborné školy a Střední průmyslové školy v Rychnově nad Kněžnou, obor truhlář a Střední školy řemeslné v Jaroměři, obor truhlář. Test byl předložen 20 žákům 2. a 3. ročníku. Test nebyl dvěma žáky kompletně vyplněn, a proto nebyl zařazen do výsledků práce. Z výsledků vyplývá, že 89 % žáků má výborné teoretické znalosti a test vyplnilo bezchybně. Zbýlých 11 % odpovědělo na otázku se dvěma chybami. Pro způsobilost pro práci na stroji je třeba získat minimálně 90 % bodů. Dva žáci tak nebyli způsobilí pro práci na stroji z pohledu bezpečnosti práce.

1. Test bezpečnost při práci a údržbě stroje:

1) Před započítím práce na frézce je nutné dodržet tyto zásady:

a) Mít upnuté rukávy na pracovní blůze, použít ochranné brýle, čepici, rukavice, ochranu sluchu.

b) Nemusím nic kontrolovat a mohu začít ihned pracovat.

c) Zkontroluji vizuálně stroj a ihned mohu pracovat.

d) Mít upnuté rukávy na pracovním oblečení, použít ochranné brýle, ochranu sluchu a vizuálně zkontroluji stroj.

2) Při práci na orovnávací frézce musím dodržovat tyto zásady:

a) Při orovnávání mohou přejíždět rukama přes hoblovací válec, ale jen se zvýšenou opatrností.

b) Při orovnávání nesmím přejíždět rukama přes hoblovací válec a nemusím používat odsunovač rukou.

c) Bezpečnost při práci dodržujeme dle vlastního uvážení.

d) Je nutné dodržovat všechny bezpečnostní zásady, zejména nepřejíždět přes hoblovací válec rukama a používat odsunovač rukou.

3) Ochranné pracovní prostředky nutné pro práci na truhlářských frézkách:

a) Montérkové kalhoty a blůza s upínáním rukávů a nohavic, čepice, brýle, rukavice, pouzdro na brýle.

b) Montérkové kalhoty, rukavice, ručník a mýdlo.

c) Montérkové kalhoty a blůzu, čepici a obuv s protiskluzovou podrážkou.

d) Montérkové kalhoty a blůzu s možností upnutí rukávů a nohavic. Ochranné brýle, čepici, chrániče sluchu a vhodnou pracovní obuv s ocelovou, nebo kompozitovou ochrannou špicí.

4) Před výměnou hoblovacích nožů je nutné dbát na to aby:

a) Nebyl v okolí stroje nepořádek a nepohybovaly se tam osoby.

b) Nebyl v bezprostřední blízkosti stroje nepořádek, na pohybující se osoby nemusíme brát zřetel.

c) Nemusíme dodržovat žádné bezpečnostní zásady.

d) Stroj byl zajištěn proti spuštění (např. vypnut hlavním vypínačem mimo stroj, nebo například vyjmutím pojistky). Pracovní prostor stroje a jeho okolí musí být čistý s volný. Zamezit přístupu jiných osob ke stroji během výměny hoblovacích nožů.

5) Hoblovací nože pro výměnu musí splňovat tyto podmínky:

a) Musí být naostřené a odpovídat rozměrově hoblovacímu válci.

b) *Musí být naostřené a mít strženou jehlu ručním brouskem. Rozměrově nemusí odpovídat hoblovacímu válci a mohou vykazovat známky mírného poškození.*

c) ***Hoblovací nože musí být řádně strojně nabroušeny a před použitím stržena jehla ručním brouskem. Nože nesmí vykazovat žádné znaky poškození a musí odpovídat rozměry a parametry danému stroji.***

d) *Nesmí být menší než vyměňované hoblovací nože.*

6) Údržba strojů před prací a po práci.

a) ***Před použitím stroje je nutné stroj vizuálně zkontrolovat, překontrolovat mechanické části stroje a doplnit mazivo v mazací bodech. Dbát na to, aby v pracovním prostoru nebyl nepořádek.***

b) *Není nutné kontrolovat ani čistit stroj.*

c) *Stroj čistíme pouze po pracovní činnosti a mazání provádíme jednou za třicet dní, pokud to uznáme za vhodné.*

d) *Před použitím stroje je nutné stroj vizuálně zkontrolovat, mechanické části nemusíme kontrolovat a mazání provádíme dle uvážení.*

7) Údržba stroje a elektrozařízení.

a) ***Provádíme pravidelnou kontrolu stroje včetně elektrických rozvodů a elektromotoru. Dbáme na to, aby se v těchto prostorech nehromadily nečistoty a prach. Hromaděním prachu by mohlo dojít k výbuchu a následnému požáru.***

b) *Stroj udržujeme v čistotě, elektromotory a elektrické rozvody nejsou součástí údržby.*

c) *Provádíme pravidelnou kontrolu stroje včetně elektrických rozvodů, variátor a elektromotory nemusíme kontrolovat. Dbáme na to, aby se v těchto prostorech nehromadily nečistoty a prach.*

d) *Provádění pravidelné údržby není vyžadováno.*

8) Při vzniku požáru na pracovišti:

a) *Urychleně začneme hasit stroj hasícím přístrojem.*

b) Stroj odpojíme od elektrické sítě, poté použijeme k hašení hasící přístroj

c) Stroj odpojíme od elektrické sítě a čekáme na příjezd hasičů

d) Stroj odpojíme od elektrické sítě, pokud je to možné okamžitě voláme HZS a zároveň se pokusíme oheň uhasit hasícím přístrojem, který je ve vybavení dílny

9) Při zranění osoby na pracovišti voláme zdravotnickou záchrannou službu telefonním číslem:

a) 158

b) 155

c) 112 nebo 150

d) 156

10) Pro přivolání Hasičského záchranného sboru ČR použijeme telefonní číslo:

a) 158

b) 155

c) 112 nebo 150

d) 156

2. Test dodržování bezpečnostních zásad:

1. Používání předepsaných ochranných prostředků:
 - a) *je povinné u stacionárních strojů*
 - b) je povinné při práci na všech strojích**
 - c) *není povinné*
 - d) *je na uvážení obsluhy stroje*

2. Co je nutné před pracovní činností odložit?
 - a) prsten, řetízek, náramek nemusíme
 - b) řetízek, náramkové hodinky, prstýnek nemusíme
 - c) nemusíme odkládat žádné věci
 - d) vždy je nutné před prací odložit všechny šperky, ozdoby a náramkové hodinky**

3. Používání brýlí a chráničů sluchu
 - a) *není nutné*
 - b) *jen při práci na okružních pilách*
 - c) vždy při práci na dřevoobráběcích strojích**
 - d) *jen brýle při práci na bruskách*

4. Používání ochrany dýchacích cest (respirátor)
 - a) je nutné použít při pracích se zvýšenou prašností, např. broušení, aplikace nátěrových hmot**
 - b) *je na uvážení žáka praktického výcviku*
 - c) *nemusíme používat*
 - d) *používáme jen při práci na orovnávací frézce*

5. Dodržování bezpečnostních zásad při práci na dřevoobráběcích strojích
 - a) *musíme dodržovat pouze při práci na stacionárních strojích*
 - b) musíme dodržovat na všech strojích a je nutné se řídit pokyny výrobce**
 - c) *musíme dodržovat pouze na ručních elektrických strojích*
 - d) *musíme dodržovat pouze v dílnách, na práci při montáži se nevztahují*

6. Co vše musíme dodržet, abychom předešli pracovnímu úrazu
- a) *nerozptylovat se při práci*
 - b) *seznámit se s obsluhou stroje a řídit se pokyny výrobce nemusíme*
 - c) ***seznámit se s pokyny výrobce stroje, dodržovat bezpečnostní pravidla a nerozptylovat se***
 - d) *nemusíme dodržovat pokyny výrobce strojů*
7. Které z uvedených položek patří do povinného vybavení truhlářského provozu
- a) *lékárnička, koště, lopata,*
 - b) *lékárnička, hasící přístroj, žebřík*
 - c) *lékárnička, mýdlo, ručník*
 - d) ***lékárnička, hasící přístroj, ochranné prostředky, pracovní a bezpečnostní pokyny pro práci na strojích***
8. Uveďte součásti ochranného oblečení při práci na dřevoobráběcích strojích.
Uveďte tři příklady:
9. Uveďte ochranné pracovní pomůcky při práci na dřevoobráběcích strojích.
Uveďte tři příklady:
10. Jaké musíte dodržovat zásady bezpečnosti práce, abyste předešli pracovnímu úrazu? Uveďte tři příklady:

K prověření znalostí druhým testem jsem využil stejné respondenty, tedy žáky Vyšší odborné školy a Střední průmyslové školy v Rychnově nad Kněžnou, obor truhlář a Střední školy řemeslné v Jaroměři, obor truhlář. Test byl předložen stejným 20 žákům 2. a 3. ročníku, jako první test, ale přibližně s měsíčním odstupem. V meziobdobí byla po dohodě s mistrem odborného výcviku bezpečnostní pravidla v hodinách praxe zdůrazňována v duchu hesla „Bezpečnost na prvním místě“. Test byl kompletně vyplněn všemi žáky. Z výsledků vyplývá, že 90 % žáků má výborné teoretické znalosti a test vyplnilo bezchybně. Zbylých 10 % odpovědělo na otázky s jednou chybou, ale i to stačilo na to být způsobilý pro práci na stroji. Pro způsobilost pro práci na stroji bylo třeba získat minimálně 90 % bodů. Opakování bezpečnostních pravidel a důraz na jejich dodržování má určitě svůj význam. Obzvlášť by tomu tak mělo být u oborů, kde je riziko pracovního úrazu tak velké jako u oboru truhlář. Za slabinu tohoto testování by mohla být považována kontrolní skupina o velikosti 20 žáků. Nicméně výsledky testu byly poměrně jednoznačně kladné, a proto bych považoval skupinu dostatečnou pro stanovení závěru.

ZÁVĚR

Opracování dřeva a zpracování ostatních průmyslových materiálů v dřevozpracujícím průmyslu je téma velice obsáhlé. Svou práci jsem chtěl teoreticky popsat zpracování dřeva, pro mě nejlepšího materiálu v dřevozpracujícím průmyslu, ale hlavně zdůraznit důležitost dodržování bezpečnosti práce, prevenci pracovních úrazů a dodržování stanovených pracovních postupů.

Snahou práce bylo ukázat, jak je v rizikových oborech, mezi které řadím i obor truhlář, důležité mít výborný teoretický základ z oblasti pravidel bezpečnosti práce, prevence pracovních úrazů a znalosti pracovních postupů při užívání a údržbě stroje. Zkvalitnění teoretického základu a získání vědomostí v těchto oblastech může úspěšně propojit teorii s praxí a v ní výrazně zmenšit riziko zranění pracovníka či poškození stroje. Pro propojení teorie s praxí jsem využil ukázkou práce na konkrétním stroji, na tloušťkovací a orovnávací frézce a také jeho údržbu. Teorie úzce souvisí s praxí a pouze propojením obojího, plné soustředění na práci, a hlavně respekt ke stroji, na kterém pracuji, zvyšuje kvalitu pracovního výkonu a je zárukou profesionality. Na druhou stranu snižuje riziko pracovních úrazů a přechází poruchám strojů.

S ohledem na fakt, že obor opracování dřeva je velmi rizikový obor z pohledu četnosti pracovních úrazů, a dále na základě svých vlastních zkušeností z praxe, jsem velkou část praktické části věnoval motivaci studentů k dodržování bezpečnostních pravidel, prevenci pracovních úrazů a poskytnutí první pomoci. Jako dobrou motivaci pro žáky v oblasti dodržování pravidel bezpečnosti považuji sdílení skutečných životních příběhů, které jsem sám zažil já nebo mí kolegové. Tento způsob motivace zapůsobil i na mě v době mé odborné přípravy a působí doposud. S přibývajícím praxí a zautomatizováním si některých pracovních postupů může bdělost v oblasti bezpečných pracovních postupů klesat. Proto je důležité neustále myslet na to, abychom se nestali jedním z reálných příběhů, který sice může motivovat, ale je nevratný pro toho, kdo pracovní úraz utrpěl.

Věřím, že převážně praktická část mé bakalářské práce napomůže k bezchybnému zvládnutí teorie v praxi.

Při psaní své bakalářské práce jsem využil odbornou literaturu a zkušenosti ze své soukromé praxe a informace od mých kolegů z truhlářské praxe.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Bydžovský, J., 2001. *První pomoc*. Praha: Grada .
- F. Janíček, J. V. F. Z., 1999. *Výrobní zařízení*. Praha: Informatorium .
- Hájek, V., 1997. *Truhlářské práce*. Praha : Grada Publishing.
- Horák, J. O. J., 1991. *Truhlářská technologie II*. Praha: SNTL.
- Jiř Horák, J. Š., 1980. *Truhlář*. Praha : Nakladatelství technické literatury, n.p..
- Kolektiv, 1971. *Lesní těžba*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství .
- Křupalová, Z., 2004. *Nauka o materiálech*. Praha : Sobotáles.
- Liskovský, A., 1992. *Technologie*. Praha : Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR.
- Nutsch, W. k., 2006. *Příručka pro truhláře*. Praha: Europa-Sobotáles.
- Petržela, M., 2007. *První pomoc pro každého*. Praha: Grada .
- Šplíchalová, L. p., 2002. *První pomoc*. Praha: Fragment.
- Večerková, E. D., 1996. Truhlářské listy. *Truhlářské listy*, 01, 02, pp. 27, 21.
- Zloch, S. a. k., 1971. *Lesní těžba*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Druhy řeziva (Hájek, 1997).....	13
Obrázek 2 Skříňka na nástroje (Hájek, 1997).....	15
Obrázek 3 Hoblice (ponk) (Hájek, 1997)	15
Obrázek 4 Stahováky (Hájek, 1997).....	16
Obrázek 5 Měřidla (foto autor).....	17
Obrázek 6 Ruční pily (Hájek, 1997).....	17
Obrázek 7 Hoblíky (Hájek, 1997).....	18
Obrázek 8 Kolovrátky a vrtačky (Hájek, 1997).....	19
Obrázek 9 Vrtáky a nebozezy (Hájek, 1997).....	19
Obrázek 10 Ruční kotoučová pila (foto autor)	20
Obrázek 11 Ruční přímočará pila (foto autor).....	21
Obrázek 12 Ruční frézka (foto autor).....	22
Obrázek 13 Ruční vrtačka (foto autora)	22
Obrázek 14 Ruční bruska (foto autor)	23
Obrázek 15 Pásová pila (foto autor)	24
Obrázek 16 Dlabačka (foto autor)	26
Obrázek 17 Pásová bruska (Nutsch, 2006).....	27
<i>Obrázek 18 CNC portál</i> (Nutsch, 2006).....	28
Obrázek 19 Orovnávací frézka (foto autor).....	30
Obrázek 20 Pracovní stůl a pravítko orovnávací frézky (foto autor)	30
Obrázek 21 Bezpečnostní prvky na srovnávací frézce (foto autor).....	31
Obrázek 22 Hlavní elektro vypínač (foto autor).....	32
Obrázek 23 Vypínač stroje (foto autor)	33
Obrázek 24 Čištění stlačeným vzduchem (foto autor).....	34
Obrázek 25 Pomůcky k výměně hoblovacích nožů (foto autor)	35
Obrázek 26 Boční pohled na hoblovací válec orovnávací frézky (foto autor).....	36
Obrázek 27 Výjmutí hoblovacího nože (foto autor).....	36
Obrázek 28 Čištění hoblovacího válce (foto autor).....	37
Obrázek 29 Uvolnění upínacího zařízení (foto autor)	37
Obrázek 30 Uvolnění hoblovacího nože s bezpečnostním prvkem (foto autor).....	38
Obrázek 31 Ruční přebroušení hoblovacího nože (foto autor).....	39
Obrázek 32 Usazení hoblovacího nože s pomocí segmentu (foto autor)	40

Obrázek 33	Detail usazovacího segmentu (foto autor).....	40
Obrázek 34	Upevňování hoblovacího nože po usazení (foto autor).....	41
Obrázek 35	Zásady bezpečnosti práce na frézkách (foto autor).....	43
Obrázek 36	Zásady bezpečnosti práce na pilách (foto autor).....	44
Obrázek 37	Tepenné a žilní krvácení – zástava tlakovým obvazem (Petržela, 2007)...	45
Obrázek 38	První pomoc při šoku (Petržela, 2007).....	46