

Univerzita Pardubice

Fakulta filozofická

Návrh učebního textu pro předmět Řemeslné práce na základní škole

Ing. Stanislav Lešinger DiS.

**Závěrečná práce
2018**

Univerzita Pardubice
Fakulta filozofická

ZADÁNÍ

tématu závěrečné písemné práce doplňujícího pedagogického studia

Jméno a příjmení studenta: Stanislav Lešinger
titul: Ing., DiS. název absolvované VŠ: Česká zemědělská univerzita v Praze,
Provozně ekonomická fakulta
rok ukončení VŠ: 2016, rok zahájení DPS: 2016

Práce je svým obsahem zaměřena převážně do oblasti: **psychologie, pedagogika, obecná didaktika, oborová didaktika, metodologie, sociologie.** (podtrhni)

Téma práce: **Návrh učebního textu pro předmět Řemeslné práce na základní škole**

Obsah práce:

Práce se bude zaměřovat na vytvoření učebního textu pro předmět Řemeslné práce na základní škole, využitelný případně pro jiné předměty v rámci praktického vyučování.

Cílem práce je vytvořit učební text, oporu pro učitele praktického vyučování na druhém stupni ZŠ.

Práce vymezí základní pojmy a teoretická východiska z oblasti didaktiky praktických předmětů, definuje cílové prostředí a na jeho základě poskytne metodickou pomoc pro výuku včetně praktických návodů a postupů činností pro žáky.

Práce by měla sloužit jako pomůcka pro učitele praktického vyučování na II. stupni ZŠ při organizaci a realizaci výuky.


Základní literatura dle ISO 690:

- 1) SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999. Pedagogika (ISV). ISBN 80-85866-33-1.
- 2) PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika: [věda o edukačních procesech]*. Praha: Portál, 1997. ISBN isbn80-7178-170-3.
- 3) ČADÍLEK, Miroslav a Aleš LOVEČEK. *Didaktika odborných předmětů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003. 173 s.
- 4) ŠUBERT, Jan. *Metodika výuky technické výchovy na II. st. ZŠ z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-896-7.
- 5) MANĚNOVÁ, Martina, Ivan JAŘABÁČ a Jan JANOVEC. *Práce s kovem*. Praha: Raabe, 2015. Dobrá škola. ISBN 9788074961977.
- 6) FRIEDMANN, Zdeněk, ed. *Práce se dřevem: [praktické náměty pro výuku tematického okruhu Práce s technickými materiály]*. Praha: Raabe, c2011. Dobrá škola. ISBN 9788086307350.

Termín odevzdání práce: do 15. dubna 2018

Vedoucí práce: PhDr. Marcela Ehlová, Ph.D. Podpis vedoucího: 

Prohlašuji, že jsem se seznámil(a) se zásadami pro vypracování závěrečné písemné práce v rámci DPS.

v Pardubicích dne: 27.9.2017 **Podpis studující(ho):** 

PROHLÁŠENÍ

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

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 10. 3. 2018

Ing. Stanislav Lešinger DiS.

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád poděkoval své vedoucí závěrečné práce, PhDr. Marcele Ehlové, Ph.D., za její odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování závěrečné práce.

ANOTACE

Tato práce, obsahující kompletní informace pro realizaci výuky pro vybraná témata, bude sloužit jako opora pro vyučujícího předmětu Řemeslné práce, na konkrétní Základní škole. Součástí práce jsou organizační pokyny, výukový obsah a zadání s postupy samostatných prací žáků. To vše je doplněné o náměty na výrobky, včetně technické dokumentace. Obsah práce koresponduje s osnovami předmětu, ale lze ji využít i při výuce jiných předmětů, spadajících do oblasti Člověk a svět práce.

KLÍČOVÁ SLOVA

Technická výchova, Pracovní výchova, Člověk a svět práce, opora pro učitele, příprava pro učitele, učební text, základní škola, didaktika technické výchovy, opracování dřeva, opracování plastů, opracování kovů, náměty na výrobky.

TITLE

Design of teaching text for the subject of Craft work at elementary school

ANNOTATION

This work, which contains complete information for the realization of teaching on selected topics, will serve as a support for the teacher of the Handicraft, at a particular elementary school. Part of the work is organizational instructions, teaching content and assignments with the individual work of pupils. All of this is complemented by product suggestions, including technical documentation. The content of the work corresponds to the curriculum of the subject but can also be used in the teaching of other subjects falling within the area of Man and the World of Work.

KEYWORDS

Technical education, Working education, Man and the world of work, support for teachers, preparation for teachers, teaching text, elementary school, didactics of technical education, woodworking, plastic processing, metalworking, product ideas.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 TECHNICKÁ VÝCHOVA NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE.....	10
1.1 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM.....	11
1.1.1 Člověk a svět práce.....	12
1.1.2 Práce s technickými materiály.....	13
1.1.3 Standardy RVP ZV.....	15
2 DIDAKTIKA TECHNICKÉHO VYUČOVÁNÍ.....	16
2.1 VYUČOVACÍ PROCES V ODBORNÝCH PŘEDMĚTECH.....	17
2.1.1 Vyučovací forma.....	18
2.1.2 Struktura hodiny.....	18
2.2 VYUČOVACÍ METODY V ODBORNÝCH PŘEDMĚTECH.....	19
2.2.1 Motivační metody.....	19
2.2.2 Expoziční metody.....	20
2.2.3 Fixační metody.....	20
2.2.4 Diagnostické a klasifikační metody.....	21
2.2.5 Aplikační metody.....	21
3 NÁVRH UČEBNÍHO TEXTU.....	22
3.1 CHARAKTERISTIKA ŠKOLY A CÍLOVÉ SKUPINY.....	22
3.1.1 Školní vzdělávací program.....	22
3.1.2 Didaktická analýza textu.....	23
3.2 UČEBNÍ TEXT.....	24
3.2.1 Tematický okruh Bezpečnost práce.....	24
3.2.2 Tematický okruh Technická dokumentace.....	27
3.2.3 Tematický okruh Práce s technickými materiály – dřevo 1.....	33
3.2.4 Tematický okruh Práce s technickými materiály – dřevo 2.....	38
3.2.5 Tematický okruh Práce s technickými materiály – plast 1.....	43
3.2.6 Tematický okruh Práce s technickými materiály – plast 2.....	49
3.2.7 Tematický okruh Práce s technickými materiály – dřevo a plast.....	56
3.2.8 Tematický okruh Práce s technickými materiály – kov.....	63
3.2.9 Námět na výrobek – Loď se stěžněm.....	66
3.2.10 Námět na výrobek – Loď kolesová.....	69
3.2.11 Námět na výrobek – Geodeska.....	70
3.2.12 Námět na výrobek – Úhelník.....	73
3.2.13 Námět na výrobek – Traktor s návěsem.....	75
ZÁVĚR.....	78
POUŽITÁ LITERATURA.....	80
SEZNAM PŘÍLOH.....	83

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1: Použití tlakového obvazu.....	26
Obrázek 2: Okótovaný náčrt.....	29
Obrázek 3: Montážní schéma ve volném rovnoběžném promítání.....	30
Obrázek 4: Technický výkres.....	30
Obrázek 5: Systém pravouhlého promítání.....	31
Obrázek 6: Druhy řeziva.....	34
Obrázek 7: Rejsek.....	35
Obrázek 8: Pokosnice s pilou čepovkou.....	35
Obrázek 9: Pomůcka pro broušení smirkovým papírem.....	36
Obrázek 10: Hotový tvar výrobku.....	37
Obrázek 11: Hotový výrobek.....	38
Obrázek 12: Materiály na bázi dřeva: Zleva: spárovka, překližka, deska z orientovaných plochých třísek (OSB), dřevotřísková deska, izolační (měkká) vláknitá deska, vláknitá deska se střední hustotou (MDF), dřevo-plastová deska (WPC), sendvičový panel.....	40
Obrázek 13: Akumulátorová vrtačka, nastavení utahovacího momentu.....	40
Obrázek 14: Držák mobilního telefonu, tabletu.....	41
Obrázek 15: Okótovaný náčrt držáku.....	42
Obrázek 16: Hotový držák mobilního telefonu - stojánek.....	43
Obrázek 17: Upínání plexiskla a zarovnání hran podle rysky.....	45
Obrázek 18: Název: Nůž na dopisy, Měřítko: 1:1, Materiál: plexisklo.....	46
Obrázek 19: Orýsovaný polotovár.....	47
Obrázek 20: Kontrola roviny hranou pilníku.....	47
Obrázek 21: Vyříznutý tvar nože.....	47
Obrázek 22: Pilování ostří.....	48
Obrázek 23: Nůž na dopisy.....	48
Obrázek 24: Stojánek na mobilní telefon.....	51
Obrázek 25: Název: Sedák, Měřítko: 1:1, Materiál: plexisklo, Počet kusů: 1.....	51
Obrázek 26: Název: Bočnice, Měřítko: 1:1, Materiál: plexisklo, Počet kusů: 2.....	52
Obrázek 27: Název: Stojánek na mobil - sestavení, Měřítko: 1:1, Materiál: plexisklo.....	52
Obrázek 28: Ohýbání plexiskla.....	53
Obrázek 29: Orýsování bočnic.....	54
Obrázek 30: Upnutí a orýsování bočnic.....	54
Obrázek 31: Kompletace stojánku.....	55
Obrázek 32: Věšák.....	58
Obrázek 33: Název: Věšák, Měřítko: 1:1, Materiál: plexisklo, Počet kusů: 3.....	59
Obrázek 34: Název: Deska, Měřítko: 1:2, Materiál: dřevo, Počet kusů: 1.....	59
Obrázek 35: Pila ocaska a materiál v pokosnici.....	59
Obrázek 36: Orýsovaný materiál, zarovnané hrany, upnutí materiálu.....	60
Obrázek 37: Vrtání a ohýbání háčku, hotový háček.....	61
Obrázek 38: Ohraněná deska, odvrtné otvory pro háčky na desce.....	61
Obrázek 39: Smirkování desky, natírání desky, hotová deska.....	62
Obrázek 40: Klíč na čtyřhran.....	65
Obrázek 41: Loď se stěžněm.....	67
Obrázek 42: Loď – technický výkres.....	69
Obrázek 43: Loď kolesová – technický výkres.....	70
Obrázek 44: Geodeska – použití.....	71
Obrázek 45: Geodeska – technický výkres.....	72
Obrázek 46: Pomůcka – úhelník.....	75
Obrázek 47: Traktor s návěsem.....	75
Obrázek 48: Traktor s návěsem – technický výkres.....	76

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

MDF	Medium density fiberboard (vláknitá deska se střední hustotou)
MŠMT	Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy
OSB	Oriented strand board (deska z orientovaných plochých třísek)
OVO	Ostatní vzdělávací obory
PMMA	Polymethylmethakrylát
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program – Základní vzdělávání
Sb.	Sbírka zákonů
TPM	Total production maintenance (soubor aktivit vedoucích k provozování strojů)
ŠVP	Školní vzdělávací plán
WPC	Wood-plastic composite (dřevo-plastová deska)

ÚVOD

Závěrečná práce se zabývá realizací technické výuky na druhém stupni základní školy. Výuka předmětů, spadajících pod toto téma, je zastoupena vzdělávacím oborem Člověk a svět práce v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání.

Téma technického vzdělávání je dnes velice aktuální. Stále častěji se začíná hovořit o podceňování technické výchovy na školách. V nedávné době se plošně rušily předměty a zejména zázemí škol, související s praktickými činnostmi. Tato doba je zřejmě již pryč a v současnosti se stále více hovoří o nedostatku pracovních sil, zejména v průmyslu. Tento problém se nyní odpovědná místa začínají snažit řešit, vypisováním množství grantových programů, zaměřených na technické vzdělávání, polytechnickou výchovu či podobná témata.

Autor práce již mnoho let pracuje jako učitel informatiky a v posledních několika letech také jako učitel praktických, technicky zaměřených předmětů. Vzhledem k praxi a technickému vzdělání je aktuální jeho pozitivní vztah ke zpracovávanému tématu.

Cílem práce je vytvořit oporu pro vyučujícího předmětu Řemeslné práce, na konkrétní Základní škole, obsahující kompletní informace na realizaci výuky pro vybraná témata. Součástí práce jsou organizační pokyny, výukový obsah a zadání s postupy samostatných prací žáků. To vše je doplněné o náměty na výrobky, včetně technické dokumentace.

1 TECHNICKÁ VÝCHOVA NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE

Technologický rozvoj dnešní společnosti klade specifické nároky na její členy. To se může projevat již v počátcích vzdělávání na základní škole. Snahy vyhovět těmto požadavkům a trendům, vedou ke snaze rozvoje technického vzdělávání žáků. Na základní škole se tak děje prostřednictvím technicky zaměřených předmětů, opírajících se o rámcový vzdělávací program, zejména ve vzdělávacím oboru Člověk a svět práce.

Technicky zaměřené předměty plní úlohu seznámení dětí se základními praktickými činnostmi, například drobné opravy v bytě či na zahradě, a k získání základních rukodělných dovedností. U některých žáků slouží jako doplněk či rozvoj znalostí či dovedností, které získali v rodině. Mimo to se žák snaží poznat materiály (dřevo, kov, plast, ...) a vnímat jejich vlastnosti. Kromě těchto základních prvků plní technické vzdělávání i hlubší cíle, o kterých hovoří v Teoretické neuropedagogice Milan Adámek [1].

Adámek [1] na příkladu soustružníka poukazuje na nutnost schopnosti koncentrace a orientované vědomé pozornosti do určitého bodu, dále potřebu představivosti děje, probíhajícího při obrábění a z toho plynoucích nároků na nastavení jeho parametrů. Součástí komplexu znalostí je též schopnost reagovat na nepředvídatelné stavy, rozpoznání příčin a znalost důsledků a řešení těchto stavů. Aby byl soustružník – dělník efektivní, musí být z doby učení a následné praxe vybaven velmi vysokou mírou autoregulace, nejen pracovních návyků, ale celé své psychiky, postojů a psychomotoriky. Pro názornost můžeme použít pojmu vnitřní kázeň.

„Dalším významným faktorem je kultura práce. Kultura práce zahrnuje aktivity od udržování pořádku na pracovním stole až po péči o nástroje a stroje, uchování přehledu o celém pracovním prostředí a aktivním udržování systému v tomto prostředí. Tyto vlastnosti v souhrnu získaly označení TPM - total production maintenance. Bez určité úrovně kultury práce nelze některé výrobky vyrobit nebo některé práce úspěšně provést. Nemusí jít jen o technologicky vysoce náročnou výrobu, například elektronických čipů, letadel, automobilů stejně jako chirurgické operace, ale i například o truhlářinu, tesařinu, klempířinu, električářinu, zedničtinu, krejčovinu, obuvnictví nebo pokládání podlahových krytin. Kultura práce zahrnuje i produktivitu a bezpečnost práce a nejmenší možné opotřebení organismu v produktivní fázi života. Souvisí tedy se zdravím populace. Kultura práce je fenomén, který spoluurčuje celkovou kulturu společnosti. Bez ní se rozvinutá společnost fatálně neobejde, přitom se nezíská zíráním na učitele ze školních lavic a už vůbec ne vysedáváním u počítačů. Kultura práce nemá přímou

souvislost s vyšší formální vzdělaností. Ani pětadvacetiprocentní zastoupení populace s vysokoškolským vzděláním chybějící kulturu práce nenahradí.“ [1]

Výuku technicky zaměřených předmětů, zejména těch dílenských, v tomto světle vidíme jako nepostradatelnou a zásadní složku celkového rozvoje organismu dítěte, důležitější, než memorování spousty faktografických údajů v některých vyučovacích předmětech.

S výše uvedeným korespondují cíle technického vzdělávání. Cílem technického vzdělávání obecně je dosažení a rozvoj technické gramotnosti jedince. Technickou gramotností se rozumí „schopnost lidského jedince rozumět technickým procesům a schopnost používat je, posoudit a stanovit správné technologie a přístupy“ [2].

Na úrovni základního vzdělávání „je technická gramotnost rozvíjená základním technickým vzděláváním velmi důležitá, protože:

- umožňuje žákům poznat účel a význam techniky, technických činností,
- přispívá k podněcování a rozvíjení psychického potenciálu a manuálních dovedností žáků,
- vybaví žáky systémem základních technických vědomostí a dovedností,
- přibližuje žákům technické profese a pomáhá jim při rozhodování o jejich vstupu do společenské praxe“ [3].

1.1 Rámcový vzdělávací program

To, co je obsahem vzdělávání ve školách, je vymezováno obvykle v kurikulárních dokumentech, jimiž jsou učební plány, tematické plány učitele – dříve osnovy, učebnice, didaktické texty pro žáky, metodické příručky pro učitele, standardy vzdělávání, požadavky na zkoušky aj [9].

Od roku 2014 jsou kurikulární dokumenty vytvářeny na státní a školní úrovni. Státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů tvoří Národní program vzdělávání a rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP). RVP vymezují závazné rámce vzdělávání a byly zavedeny zákonem č. 561/2004 Sb. Tento zákon byl novelizován v roce 2015 pod č. 82/2015 [5]. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách a které jsou vytvářeny na základě RVP [4].

Klíčovým pojmem v RVP jsou klíčové kompetence. Klíčové kompetence tvoří spojnici mezi vzdělávacím obsahem, uplatněním získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě. Opírají se o koncepci celoživotního vzdělání, stanovují úroveň vzdělání, která je

nezbytná pro všechny absolventy jednotlivých etap vzdělávání - předškolní, základní a střední vzdělávání. V neposlední řadě podporují pedagogickou autonomii škol a profesní odpovědnost učitelů za výsledky vzdělávání [4].

RVP stanovuje zejména:

- „konkrétní cíle, formy, délku a povinný obsah vzdělávání, a to všeobecného a odborného podle zaměření daného oboru vzdělání, jeho organizační uspořádání, profesní profil, podmínky průběhu a ukončování vzdělávání a zásady pro tvorbu školních vzdělávacích programů,
- podmínky pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a nezbytné materiální, personální a organizační podmínky a podmínky bezpečnosti a ochrany zdraví“ [5].

Aktuální verzí Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání je dokument „Aktualizovaný text RVP ZV - s účinností od 1. 9. 2017“ [6].

Od roku 2013 mění MŠMT Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a zavádí Standardy pro základní vzdělávání.

Pro účely této práce je stěžejní dokument Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání a konkrétně vzdělávací oblast Člověk a svět práce. Zde se autor opírá o část 2. stupeň a téma Práce s technickými materiály.

1.1.1 Člověk a svět práce

Dle RVP [4] vzdělávání v této vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí žáků tím, že vede žáky k:

- pozitivnímu vztahu k práci a k odpovědnosti za kvalitu svých i společných výsledků práce,
- osvojení základních pracovních dovedností a návyků z různých pracovních oblastí, k organizaci a plánování práce a k používání vhodných nástrojů, náradí a pomůcek při práci i v běžném životě,
- vytrvalosti a soustavnosti při plnění zadaných úkolů, k uplatňování tvořivosti a vlastních nápadů při pracovní činnosti a k vynakládání úsilí na dosažení kvalitního výsledku,

- poznání, že technika jako významná součást lidské kultury je vždy úzce spojena s pracovní činností člověka,
- autentickému a objektivnímu poznávání okolního světa, k potřebné sebedůvěře, k novému postoji a hodnotám ve vztahu k práci člověka, technice a životnímu prostředí,
- chápání práce a pracovní činnosti jako příležitosti k seberealizaci, sebeaktualizaci a k rozvíjení podnikatelského myšlení,
- orientaci v různých oborech lidské činnosti, formách fyzické a duševní práce a osvojení potřebných poznatků a dovedností významných pro možnost uplatnění, pro volbu vlastního profesního zaměření a pro další životní a profesní orientaci.

1.1.2 Práce s technickými materiály

Rámcový vzdělávací program [4] stanovuje pro vzdělávací oblast Člověk a svět práce tyto očekávané výstupy:

Žák:

- ČSP-9-1-01 provádí jednoduché práce s technickými materiály a dodržuje technologickou kázeň
- ČSP-9-1-02 řeší jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí
- ČSP-9-1-03 organizuje a plánuje svoji pracovní činnost
- ČSP-9-1-04 užívá technickou dokumentaci, připraví si vlastní jednoduchý náčrt výrobku
- ČSP-9-1-05 dodržuje obecné zásady bezpečnosti a hygieny při práci i zásady bezpečnosti a ochrany při práci s nástroji a nářadím; poskytne první pomoc při úrazu

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření dle vyhlášky č. 27/2016 Sb., o vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných, ve znění účinném od 31. 8. 2017:

Žák:

- ČSP-9-1-01p získá základní vědomosti o materiálech, nástrojích a pracovních postupech; provádí jednoduché práce s technickými materiály a dodržuje technologickou kázeň
- ČSP-9-1-02 řeší jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí
- ČSP-9-1-03p organizuje svoji pracovní činnost
- ČSP-9-1-04p pracuje s jednoduchou technickou dokumentací, orientuje se v pracovních postupech a návodech
- ČSP-9-1-05 dodržuje obecné zásady bezpečnosti a hygieny při práci i zásady bezpečnosti a ochrany při práci s nástroji a nářadím; poskytne první pomoc při úrazu
- 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

Rámcový vzdělávací program [4] stanovuje pro vzdělávací oblast Člověk a svět práce toto doporučené 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 náčrty a výkresy, technické informace, návody,
- úloha techniky v životě člověka, zneužití techniky, technika a životní prostředí, technika a volný čas, tradice a řemesla.

1.1.3 Standardy RVP ZV

„Standardy pro základní vzdělávání představují minimální cílové požadavky na vzdělávání. Smyslem standardů je účinně napomáhat především školám a učitelům při naplňování cílů vzdělávání stanovených v RVP ZV.“ [6]

„Standardy vycházejí z očekávaných výstupů vzdělávacích oborů stanovených v RVP ZV. Tyto výstupy dále pomocí indikátorů konkretizují a doplňují o ukázky ilustrativních úloh. Očekávané výstupy vymezují předpokládanou způsobilost využívat osvojené učivo na konci 3., 5. a 9. ročníku.“ [6]

Na rozdíl od Standardů pro vzdělávací obory Český jazyk a literatura, Matematika a její aplikace, Cizí jazyk a Další cizí jazyk (Anglický jazyk, Německý jazyk a Francouzský jazyk), existují ještě Standardy pro ostatní vzdělávací obory (OVO). Tyto standardy nejsou závazné, ale pouze doporučené [7]. Nejsou zařazeny jako příloha do upraveného RVP ZV, vydaného 29. ledna 2013. Jedná se o metodickou podporu určenou pro školní praxi. Přestože se jedná o doporučený materiál, je důležité, aby se školy standardy a možnostmi jejich využití ve své práci zabývaly, neboť mohou být pro učitele podporou jak při výuce, tak při hodnocení žáků [7].

Vzdělávací obor Člověk a svět práce je tvořen několika tematickými okruhy, kdy okruh Svět práce je povinný a z ostatních sedmi okruhů si školy vyberou minimálně jeden podle svých možností a pedagogických záměrů. Pro účely práce autor zohledňuje okruh Práce s technickými materiály na druhém stupni.

Standardy pro obor Člověk a svět práce jsou rozděleny na tematické okruhy dle RVP ZV. U každého tematického okruhu je uveden očekávaný výstup dle RVP ZV a indikátory jeho splnění. Součástí je rovněž ilustrativní úloha.

Dle „Standardů“ [8] by měl žák na konci 9. ročníku dokázat stanovit, co bude dělat, obhájit proč, naplánovat práci, určit materiál, náradí, náčiní a pomůcky, stanovit pracovní postup, v naplánovaném čase vyrobit, co si předsevzal, nezranit se při tom, neplýtvat materiálem, nezničit náradí, náčiní a pomůcky a v závěru být schopen vyhodnotit kvalitu výsledku, efektivitu postupu a stanovit, co by příště udělal lépe. A to jak při samostatné práci, tak při práci v týmu. A současně by měl získat představu o možnostech a pravidlech uplatnění na trhu práce, představu o svých silných a slabých stránkách, sebedůvěru, pokud jde o vlastní pracovní schopnosti a schopnost dalšího rozvoje i představu o svém budoucím uplatnění.

2 DIDAKTIKA TECHNICKÉHO VYUČOVÁNÍ

Čadílek [11] tvrdí, že „pedagogika určuje úkoly výchovy a vzdělání a zkoumá i nejhodnější prostředky k dosažení cílů, např. organizaci výchovy a vyučování, metody a formy práce, tedy zkoumá obecné zákonitosti výchovy“. Výsledkem tohoto zkoumání jsou základní požadavky, které pedagogika klade na výchovu člověka. To znamená harmonický soulad ve vývoji duševních a tělesných vlastností, především s důrazem na mravní zásady, kulturní vyspělost, estetický vkus, vztah k práci, vztah k lidem apod. [11].

Čadílek [11] dále uvádí že, pedagogika řeší na základě komplexní analýzy výchovného procesu problematiku cílů, metod, obsahu, forem a prostředků výchovy v tom nejširším smyslu. Výchovu lze organizovat v různých formách a v různých edukačních prostředcích. Nejsoustavnější a nejpropracovanější formou je výchova a vyučování ve škole. Zákonitostmi této činnosti, jak již bylo řečeno, se zabývá věda, která jako teorie vzdělání a vyučování tvoří složku pedagogiky a nazývá se didaktika.

Didaktiku dnes můžeme chápat jako teorii učení a vyučování a jako takovou ji řadíme pod pedagogiku. „Slovo didaktika je řeckého původu (didaskhein) a znamená učit, vyučovat, poučovat, jasně vykládat, dokazovat“ [10]. Čadílek [11] uvádí, že didaktika zkoumá otázky vyučovacích cílů, úkolů, obsahu a metod vzdělání a vyučování. Vychází především z poznatků pedagogiky, ale řeší i otázky, které se týkají zákonitostí předávání poznatků v úzké návaznosti i na jiné vědy, jako jsou např: fyziologie, psychologie, gnozeologie, logika.

„Oborová didaktika je koordinující a integrující disciplína, zaměřená na transformaci odborných poznatků do vyučovacích předmětů“ [12] Jedná se o disciplínu, která propojuje odborné poznatky s vyučovacím předmětem, respektive se skupinou odborně a obsahově příbuzných vyučovacích předmětů. V užším slova smyslu lze chápat didaktiku předmětovou, která se zaměřuje na výchovu a vzdělávání konkrétního předmětu. Didaktika se tedy dělí na obecnou a speciální. Speciální didaktiku lze rozdělit na oborovou, předmětovou a didaktiky různých druhů a stupňů škol [9].

Oborová didaktika je tedy teorie vzdělání a vyučování v jednotlivých příbuzných odborných předmětech jednoho oboru (strojírenství, stavebnictví, elektrotechnika aj.). Určujícím faktorem nejsou jednotlivé učební předměty, dané učebním plánem a učebními osnovami, ale samostatný obor rozvíjející se v rámci společenského procesu poznání, v závislosti na existenci vzdělávacích institucí. Oborová didaktika se tedy zabývá problémy jednotlivých oborů. Ve strojírenství řeší například problematiku, která je společná didaktikám všech předmětů se strojírenským zaměřením, zejména v oblasti didaktické techniky a učebních pomůcek, zadávání

konstrukčních úkolů a cvičení, nácvičku optimálních technologických postupů apod. Svě poznatky čerpá z jiných pedagogických věd, ale nejužší sepětí má s obecnou didaktikou. Obecná didaktika určuje obecné zákonitosti vyučovacího procesu a oborová didaktika je aplikuje ve svých specifických oborech [11].

„Jestliže obecná didaktika k oborové didaktice byla charakterizována ve vztahu obecného k zvláštnímu, pak vztah mezi oborovou didaktikou a speciální didaktikou je vztahem od zvláštního ke konkrétnímu. Speciální didaktika (metodika) se tedy zabývá jednotlivými odbornými předměty, z nichž každý má svou specifickou, která spočívá v konkrétnosti jejich zaměření.“ [11]

2.1 Vyučovací proces v odborných předmětech

Vyučovací proces tvoří na jedné straně činnost žáka, který si aktivně osvojuje učivo, a na straně druhé kvalifikovaného odborníka – učitele, který se snaží předávat učivo, s přihlédnutím k daným cílům, s ohledem na didaktické metody, prostřednictvím vyučovacích metod a prostředků, žákovi. Působení učitele na žáka by měl být komplexní proces, který je zaměřen na celkový rozvoj osobnosti. Tento proces by měl kladně působit zejména na rozvoj tvůrčí činnosti žáka. Vědomosti, kterých žák nabývá, by měla tvořit pochopená fakta, která si žák pamatuje, osvojené poznatky a vztahy mezi nimi, včetně souvislostí. Oproti tomu dovednosti tvoří návyky. Tedy motorické a myšlenkové schopnosti, které vedou ke schopnosti provádět nějakou činnost.

Vyučovací proces nejčastěji dělíme na čtyři části. Jsou to příprava a motivace žáka k osvojování učiva, prezentace učiva včetně získávání vědomostí a dovedností, dále fixace a aplikace získaných vědomostí a dovedností, a na konec ověřování výsledků procesu výuky.

Jiné dělení označuje Cangelosi [13] termínem model vyučovacího procesu:

1. Stanovení potřeb žáků.
2. Stanovení učebního cíle.
3. Výběr učebních činností.
4. Příprava na učební činnosti.
5. Vedení učebních činností.
6. Zhodnocení stupně dosažení učebního cíle.

2.1.1 Vyučovací forma

„Vyučovací proces se uskutečňuje v různých vyučovacích formách. Obecně lze říci, že vyučovací forma je organizační uspořádání všech podmínek vhodných pro realizaci obsahu učiva při respektování vyučovacích zásad a při použití vhodných vyučovacích metod a prostředků“ [12].

Mezi vyučovací formy můžeme řadit individuální vyučování, hromadné vyučování, skupinové vyučování, frontální práci žáků, waldorfský systém, daltonský plán, atd.

Základní vyučovací formou je vyučovací hodina, která se v případě technického vyučování často spojuje do dvouhodinových celků. Potom hovoříme o tzv. vyučovacích jednotkách.

2.1.2 Struktura hodiny

Vyučovací jednotka je členěna do určitých úseků, jejichž posloupnost a další vlastnosti tvoří strukturu vyučovací hodiny. Tradičně hodinu dělíme na tyto části [12]:

1. Zahájení vyučovací hodiny (organizační pokyny, sdělení cíle a obsahu vyučovací hodiny, motivace).
2. Opakování, případně ověření určité části učiva (zjišťování úrovně osvojení učiva z minulých hodin, doplnění případných nedostatků a nepřesností, analýza výsledků vlastní činnosti apod., možnost diagnostiky i klasifikace).
3. Nové učivo, výklad, demonstrace, instruktáž apod.
4. Upevňování a prohlubování učiva, opakování, možnost diagnostiky.
5. Závěr vyučovací hodiny (hodnocení dosažených výsledků, organizace apod.)

Účelem hodin technické výchovy v oblasti Práce s technickými materiály je objasnit pracovní a technické postupy, seznámit žáky s nástroji, s materiály a technologiemi výroby, apod.

Vyučovací hodiny technické výchovy podle Friedmanna [12] mají určitou podobu. Jedná se o úvodní hodiny, kde převažuje teoretická výuka s poučením o nástrojích, materiálu, postupech, technické dokumentaci, bezpečnosti a organizaci práce. Následují hodiny s převahou praktické činnosti žáků s instruktáží učitele. Jde zde o nácvik jednotlivých operací, o vytváření dovedností a správných pracovních návyků. Dalším typem jsou hodiny s převahou samostatné práce žáků, kde žáci pracují podle technických výkresů a postupů, pod kontrolou učitele, s cílem

výroby výrobku. Posledním typem jsou hodiny zaměřené na hodnocení získaných vědomostí, dovedností a návyků.

Vyučovací jednotka technických praktik má obvykle tuto strukturu:

1. Organizační část obsahující administraci, poučení o bezpečnosti, seznámení s cílem a obsahem hodiny a převzetí materiálu, včetně technické dokumentace.
2. Úvod do nového učiva a příprava. Zde dochází k seznámení s materiálem a způsobu pracování, pracovním postupem a výsledkem – hotovým (cílovým) výrobkem.
3. Instruktaž obsahující výklad s ukázkou výroby, rozbor potenciálních chyb, alternativy, bezpečnost zacházení s nástroji, opakování či korekce pracovních operací s některými žáky.
4. Vlastní práce, kde žáci samostatně pracují a porovnávají výsledky s etalonem. Učitel provádí individuálně korekce, instruktaž, dílčí hodnocení, povzbuzení, instruuje žáky o dalších operacích atd.
5. Závěrečná část je zaměřena na úklid pracoviště a údržbu nástrojů a náradí, hodnocení dle stanovených kritérií. Součástí je uložení rozpracované výroby, hygiena, případně seznámení s další hodinou.

2.2 Vyučovací metody v odborných předmětech

„Vyučovací metodou rozumíme cílevědomý, promyšlený postup, který učitel při výuce používá, za účelem dosažení stanoveného výchovně vzdělávacího cíle“ [11].

Dle Friedmanna [12] didaktickým potřebám nejlépe vyhovuje dělení metod podle charakteru práce učitele a žáka. Jde o metody motivační (metody usměrňující zájem), metody expoziční (metody podání učiva), metody fixační (metody opakování a procvičování), metody diagnostické a klasifikační (metody hodnocení, kontroly a klasifikace) a metody aplikační (metody vedoucí k uplatnění nabytých vědomostí a dovedností v praxi).

2.2.1 Motivační metody

Tyto metody se snaží u žáků vzbudit zájem a podnítit je k činnosti. Metoda *rozhovoru* se používá zejména v úvodu hodin a může navazovat na předchozí hodiny. Rozhovor může přecházet v učitelem usměrňovanou *diskusi*. Další metodou je *vyprávění*, zde ale pozor na dlouhé a negradující monology. Tyto metody lze doplnit *demonstrací* za využití různých pomůcek, modelů, ale i videozáznamů nebo osobního předvedení. Pro úplnost uveďme ještě *exkurzi*.

2.2.2 Expoziční metody

Při využití těchto metod se žák seznamuje s poznatky, nabývá vědomosti, osvojuje si motorické a intelektuální dovednosti a návyky.

V rámci přímého přenosu informací se uplatňuje zejména *vyprávění, slovní popis a výklad*.

Názorné demonstrace například vlastností materiálů, technické dokumentace, atd. využívají metod *demonstrování* (videoprojekce, ...). Dále využíváme *motorický trénink, demonstrace pracovních výkonů, pozorování* (zejména u jevů), *montáž a demontáž* (stavebnice – rozvoj tvořivosti), *pracovní metody* (k osvojení pracovních dovedností a zkušeností), kde můžeme hovořit o *laboratorních experimentech, vlastní práci* či *práci s problémovými prvky*. Zmiňme ještě *ilustrační metodu*, sloužící k rozvoji samostatného grafického projevu.

Metody heuristické a problémové jsou většinou postaveny na dialogu s možností hledání odpovědí sledováním, pokusem, zkoumáním, montáží, demontáží, atd. Lze sem zařadit řízenou *besedu* k odhalení nových skutečností a závěrů, podobně též *metody řešení problémů*. „Žák svým vlastním aktivním zkoumáním řeší praktický nebo teoretický problém. Principem této metody je cílevědomé a záměrné vyvolávání situací, tzv. problémových situací, v nichž žák v souladu s určitými potřebami usiluje o překonání obtíží a přitom získává nové poznatky a zkušenosti.“ [12] Do této kategorie patří také *brainstorming*, jako nástroj hledání netradičních řešení na bázi spontánnosti aktérů. Pokročilejší metodou může být metoda *černé skříňky*. „Černá skříňka je objekt, jehož vnitřní struktura není zřejmá ani známá, ale na její vnitřní funkční uspořádání lze usuzovat podle reakcí na vnější podněty.“ [14] Svojí podstatou spadá do teorie systémů.

Metody Samostatné práce a autodidaktické metody využívají samostatné práce žáků s literaturou, tabulkami, normami a zejména internetem. Vše s cílem využívat tyto zdroje samostatně ve výuce, při řešení problémů a provádění experimentů.

Friedmann [12] uvádí ještě metody *bezděčného učení*, kde jde především o nápodobu motorických výkonů a jiných činností, o autoritativní přenos myšlenek, názorů a postojů a metodu odezírání mimiky, gestikulace a jejich bezděčné používání. Může mít i negativní výsledky.

2.2.3 Fixační metody

Při technickém vyučování lze využít většinu obecně známých metod. Jedná se o různé formy opakování, rozhovory, besedy, demonstrace, experimenty, vlastní práci, atd. U *metod nácviku a procvičování dovedností* se většinou hovoří o několika fázích.

Nejprve dochází k seznamování s požadavky na procvičovanou činnost. Dále se žák pokouší o požadovaný výkon, s menšími či většími problémy. Zde se vytváří dovednost a proto je zde důležitá role učitele, jako korektora. Následuje koordinace pohybů a zpřesňování pohybové zručnosti. V další fázi se již projevují zautomatizované dynamické stereotypy a nutnost menšího soustředění na práci. V závěru je žák schopen se adaptovat i na jinou podobnou činnost.

2.2.4 Diagnostické a klasifikační metody

Slouží především ke zjišťování stupně osvojení učiva, schopnosti uplatňovat získané vědomosti a dovednosti, úrovně samostatnosti atd. Sem můžeme zařadit *písemné a ústní zkoušky*. Zde je nutnost předem stanovit hodnotící kritéria. Ke kvalitní diagnóze slouží zejména *didaktické testy*. Jedná se o písemné zkoušky pro rychlé zjištění výsledků vzdělávací činnosti podle přesně stanovených požadavků. Využívají se jako zpětná vazba pro studenty při jejich samostatné práci. Dále se můžeme setkat s testy orientačnímu, kontrolními. Neměly by být pouze jedinou diagnostickou formou. *Výkonové zkoušky* lze použít při praktické činnosti v dílně nebo laboratoři. Opět je kladen důraz na přesně stanovená kritéria.

Při klasifikaci výsledků ve vyučovacích předmětech s převládající praktickou tvůrčí činností se na základní škole zpravidla hodnotí [12]:

1. Aktivita, samostatnost, tvořivost, iniciativa v praktických činnostech.
2. Osvojení praktických dovedností a návyků, zvládnutí účelných způsobů práce.
3. Kvalita výsledků činností.
4. Využití teoretických vědomostí v praktických činnostech.
5. Vztah k práci, k praktickým činnostem.
6. Organizace práce a pracoviště, dodržování bezpečnosti a hygieny práce.
7. Hospodárné využívání surovin, materiálů, energie apod.
8. Obsluha a údržba laboratorních zařízení a pomůcek, nástrojů, náradí a měřidel.

2.2.5 Aplikační metody

K aplikaci osvojených vědomostí, dovedností či návyků v praxi, jsou pro technické předměty nejvhodnější metody samostatné práce. Všechny úkoly, projekty, zadání, musí být dostatečně náročné, splnitelné a zároveň také motivující.

3 NÁVRH UČEBNÍHO TEXTU

3.1 Charakteristika školy a cílové skupiny

Navrhovaný učební text je plánován pro využití na konkrétní Základní škole. Jedná se o Základní školu Svitavy, Riegrova 4. Dle rozhodnutí MŠMT o zařazení do sítě škol, předškolních zařízení a školských zařízení ze dne 24.3.2005 je maximální kapacita školy 365 žáků. Maximální kapacita historické budovy v klidné části města je 14 kmenových tříd.

Škola v roce 2013 v rámci projektu "My se neztratíme!" vybuodovala nové zázemí pro výuku praktických předmětů a zajistila také množství náradí, nástrojů, pomůcek a zejména materiálů.

Výuka praktických činností v dílnách probíhá na škole od 7. do 9. ročníku. Dále v dílnách probíhá zájmový kroužek a několik menších projektů také pro nižší ročníky.

Práce je obsahově zaměřena na žáky 7. ročníku s možností využití v ročnících následujících.

3.1.1 Školní vzdělávací program

Dle ŠVP se na škole vyučují v rámci vzdělávacího oboru Člověk a svět práce předměty Svět práce a Pracovní výchova. Tento vzdělávací obor provází žáky celým druhým stupněm a navazuje na něj povinně volitelný předmět Řemeslné práce, vyučovaný v 7. a 8. ročníku.

ŠVP předmětu Řemeslné práce v 7. ročníku obsahuje následující konkretizované výstupy, které jsou pokryty praktickou částí této práce:

Žák:

- Zná a aktivně dodržuje základní zásady bezpečnosti práce, hygieny a zásady bezpečného používání nástrojů včetně organizace pracoviště.
- Zná základní zásady první pomoci při úrazu na pracovišti.
- Čte jednoduché technické výkresy.
- Navrhne a vytvoří náčrt jednoduché součásti.
- Vytvoří a okótuje jednoduchý technický výkres součásti.
- Vytvoří technologický postup výroby jednoduchého výrobku.
- Provádí samostatně jednodušší práce, s různými technickými materiály, volí efektivní postup opracování materiálu

K uvedeným konkretizovaným výstupům náleží následující učivo:

Bezpečnost práce

- Bezpečnost práce
- Používání strojů a nástrojů
- Základy první pomoci

Technická dokumentace

- Náčrt, schéma, technický výkres, promítání
- Náležitosti technického výkresu, sestava
- Čáry, kótování, technické písmo
- Technologický postup

Práce s technickými materiály – dřevo, kov, plast

- Orýsování
- Dělení materiálu
- Broušení
- Vrtání
- Ohýbání
- Spojování
- Povrchová úprava

Část ŠVP, kterou tato práce nepokrývá, obsahuje téma Konstrukční práce. Tematické plány učitele pro 8. ročník jsou obdobné, ale zacházejí do větší podrobnosti a hloubky probíraného tématu.

3.1.2 Didaktická analýza textu

Učební text, který tvoří stěžejní část práce, není určen jako studijní opora pro žáky, ale tvoří oporu pro vyučujícího. Jedná se o soubor příprav vyučujícího na realizaci učebních jednotek. Skládá se z popisu organizace výukové jednotky, teoretické náplně i náplně praktické. Součástí jsou tedy informace o tématu, obsahu, metodách, formách a struktuře vyučovací jednotky. Dále text obsahuje pedagogické i výchovné cíle, soupis pomůcek pro praktickou činnost, samotnou teoretickou náplň – výklad, zejména popis a postup praktické činnosti žáků. Každé téma je

zakončeno námětem na hodnocení praktické činnosti a námětem k opakování získaných vědomostí.

Praktická část práce, její forma a obsah jsou přizpůsobeny konkrétní škole. Zejména jejím organizačním, prostorovým a materiálním možностям. Autor vychází ze své zkušenosti vyučujícího praktických předmětů a technické výchovy. Jednotlivé činnosti jsou sestaveny s ohledem na jeho zkušenosti s prací se žáky, v těchto oborech.

Samotný text je primárně zaměřen na výuku předmětu Řemeslné práce v sedmém ročníku, nicméně vzhledem k povaze předmětu (povinně volitelný) lze látku zařadit i v následujících ročnících podle úrovně znalostí a dovedností žáků. Text lze využít rovněž pro výuku Pracovní výchovy. Práce pokrývá tyto tematické celky, zakotvené v ŠVP: Bezpečnost práce, Technická dokumentace, Práce s technickými materiály – dřevo, kov, plast. Nepokrývá tematický celek Konstrukční práce.

Vzhledem k omezenému rozsahu práce, tato práce nepokrývá celé tematické plány učitele, nicméně jejich podstatnou část. Některé kapitoly byly zkráceny, mimo jiné z důvodu duplicity s jinými předměty. Nicméně témata jsou součástí ŠVP a proto byla uvedena v nutné míře. Praktická zadání jsou z větší části zaměřena na práci s plastem a se dřevem. Dřevo je dostupný, dobře obrobitelný materiál a proto největší tíha při praktických činnostech leží na něm. Větší část textu byla věnována i zpracování plastu. Většina podobných prací se plastu věnuje spíše okrajově, a proto se autor na tento materiál zaměřil více.

Součástí textu je množství pracovních postupů k výrobě konkrétních výrobků. Některé postupy jsou stručnější a podporují tak vlastní tvořivost žáků a jiné jsou velice konkrétní a podrobné. V závěru práce je část věnovaná námětům na výrobky ze dřeva. Tyto náměty lze využít pro diferenciaci výuky, pro různě nadané žáky nebo jako náplň pro jiné technické předměty.

3.2 Učební text

3.2.1 Tematický okruh Bezpečnost práce

Téma, obsah:

Bezpečnost práce, používání strojů a nástrojů, základy první pomoci

Cíl:

Žák zná a aktivně dodržuje základní zásady bezpečnosti práce, hygieny a zásady bezpečného používání nástrojů včetně organizace pracoviště. Žák zná základní zásady první pomoci při úrazu na pracovišti.

Metody a formy:

Rozhovor, výklad, instruktáž, demonstrace, samostatná práce žáků.

Pomůcky:

PC, dataprojektor, připojení k internetu, obinadlo 2x.

Výchovné využití:

Pochopit nutnost dodržování bezpečnosti práce jako stěžejní činitel ochrany zdraví, prevence úrazů a efektivity pracovního výkonu.

Základní struktura vyučovací jednotky:

1. Organizace
2. Úvod, videofilm – motivace
3. Rozhovor, výklad, zápis
4. Ukázka únikové trasy a umístění hasicích přístrojů a lékárničky
5. Videofilm – použití hasicího přístroje
6. První pomoc
7. Instruktáž – ošetření řezné rány, přivolání pomoci, hlášení úrazu
8. Shrnutí a opakování
9. Závěr

Časová náročnost: 2 hodiny

Postup:

Úvod - seznámení s obsahem hodiny, film

Použít instruktážní video, dostupné na webové adrese uvedené níže, s názvem Bezpečnost při práci s nástroji.

- <https://www.youtube.com/watch?v=QmhDIAbRxqE>

Rozhovor a diskuse k filmu, výklad

Žáci hledají situace ve filmu, použitelné v aktuálním prostředí školy, při pohybu v dílně a při používání nástrojů. Své poznatky porovnají s Provozním řádem školní dílny (viz. Příloha A) a vytvoří stručný zápis do sešitu. Seznámí se s ochrannými pomůckami.

Ukázka únikové trasy a umístění hasicích přístrojů, lékárničky, hlavního vypínače el. energie, včetně organizace školní dílny a pracoviště

Videofilm – použití hasicího přístroje

Použít instruktážní video Jak použít hasicí přístroj, dostupné na webové adrese

- <https://www.youtube.com/watch?v=75JGyLvT5Fw>.

První pomoc

Na základě materiálu Postupy první pomoci, který je dostupný na internetové adrese uvedené níže, vybrat základní pravidla poskytování první pomoci a zapsat je do sešitu.

- https://www.zdrsem.cz/download/Leporelo_v14.pdf,

Instruktaž – ošetření řezné rány, přivolání pomoci, hlášení úrazu

Ukázka ošetření drobného poranění a řezné rány tlakovým obvazem prostřednictvím dvou obinadel nebo obvazů (viz Obrázek 1).



Obrázek 1: Použití tlakového obvazu

Zdroj: [15]

Nácvik přivolání pomoci podle poznámek v sešitě z předchozího bodu.

Shrnutí a opakování

Kontrolní otázky pro žáky:

1. Kudy vede úniková trasa a kde jsou umístěny hasící přístroje?
2. Kde je umístěna lékárnička a hlavní vypínač el. energie?
3. Vyjmenuj tři pravidla z provozního řádu školní dílny, která jsou podle tebe nejdůležitější a proč?
4. Jaké telefonní číslo použiješ pro přivolání první pomoci a jak budeš komunikovat?
5. Předved', jak ošetříš drobné a hlubší řezné poranění.

Závěr

Ukončení hodiny.

3.2.2 Tematický okruh Technická dokumentace

Téma, obsah:

Náčrt, schéma, technický výkres, promítání, náležitosti technického výkresu, čáry, kótování, technické písmo, technologický postup

Cíl:

Žák čte jednoduché technické výkresy, navrhne a vytvoří náčrt jednoduché součásti. Dále žák vytvoří a okótuje jednoduchý technický výkres součásti a vytvoří technologický postup výroby jednoduchého výrobku.

Metody a formy:

Rozhovor, výklad, instruktáž, demonstrace, samostatná práce žáků.

Pomůcky:

PC, dataprojektor, připojení k internetu, trojrozměrný model součásti.

Výchovné využití:

Pochopit význam grafické komunikace v rámci technického zobrazování jako nedílnou součást technického vzdělání a nezbytnou znalost pro rozvoj technických znalostí a dovedností. Naučit chápat žáky technickou dokumentaci jako základní komunikační prostředek techniků.

Základní struktura vyučovací jednotky:

1. Organizace
2. Úvod, Leonardo da Vinci jako vynálezce – motivace
3. Výklad, zápis, samostatná práce – náčrt, schéma, výkres, pracovní postup
4. Výklad, zápis, samostatná práce - promítání
5. Výklad, zápis, samostatná práce – čáry, tvorba okótovaného náčrtu
6. Shrnutí a opakování
7. Závěr

Časová náročnost: 4 hodiny

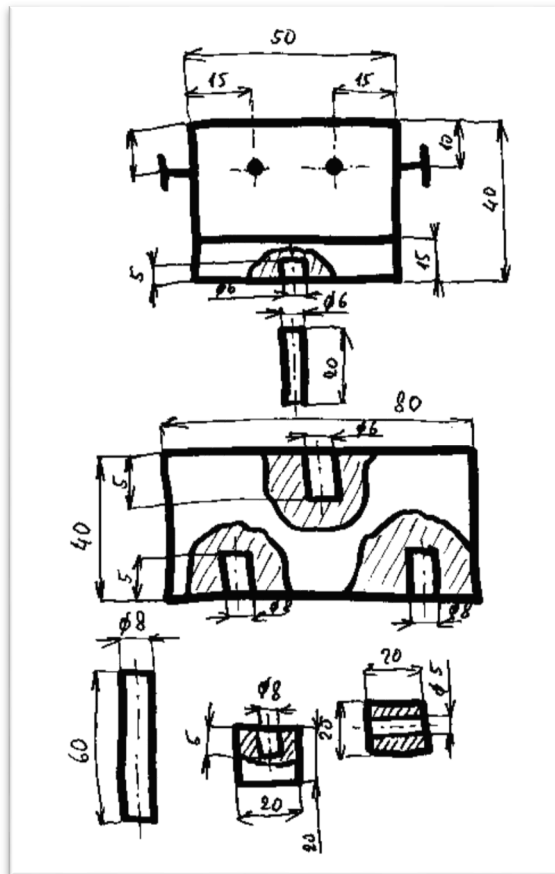
Postup:

Úvod - seznámení s obsahem hodiny, obrázky Leonardo da Vinci

Diskuse se žáky na téma, jak publikovat či prezentovat technický nápad, vynález či výrobek. Vyhledat na internetu obrázky s technickou tematikou na klíčové slovo Leonardo da Vinci. Jeho kresby mají technický charakter, jsou použitelné jako výrobní výkres, vyjadřují inženýrský přístup k řešení problémů a také dokládají virtuózní ovládnutí perspektivy. Zaměřit se na technické kresby a vytvořit souvislost mezi technickým zobrazováním a technikem.

Náčrt, schéma, výkres, technologický postup

Na základě předchozí zkušenosti nechat žáky nakreslit jednoduchý náčrt triviální součásti, se zanesením rozměrů. Nechat porovnat mezi sebou a vyhodnotit funkční, obsahovou i grafickou kvalitu. Vyplynout by měla nutnost pravidel technického zobrazování – normy. Kreslení technických náčrtů nám umožňuje graficky znázornit naši představu o určitém výrobku. Technický náčrt (viz Obrázek 2) kreslíme od ruky. Jeho rozměry nejsou přesné. Měli bychom dodržet tvar výrobku.



Obrázek 2: Okótovaný náčrt.

Zdroj: autor

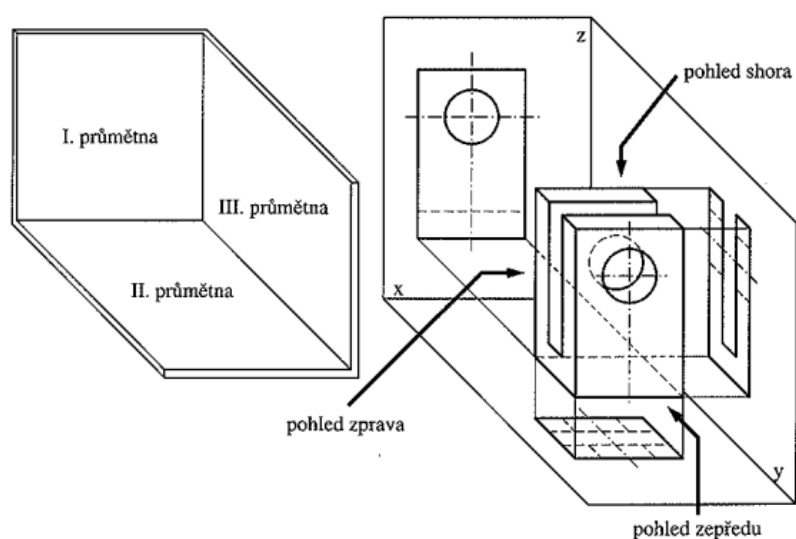
Schématu nejčastěji znázorňují hlavní části funkčního celku a jejich propojení, používají jednoduché značky prvků a spojují je jednoduchými čarami. Prvek schématu je část mechanismu se samostatným funkčním účelem. Nejčastěji se používají schémata přehledová, montážní (poskytují přehled o zapojení sestavovaných prvků a informace o spojích) a funkční (informují o procesech, které probíhají v jednotlivých částech zařízení). [16] Montážní schéma je znázorněno na Obrázku 3.

Technický výkres (Obrázek 4) je výkres používaný převážně ve strojírenství, elektrotechnice a stavebnictví, kreslený, pokud možno, ve vhodně zvoleném měřítku a obsahující všechny informace, nutné pro výrobu konkrétní součásti, stroje, stavby apod.

Promítání na technických výkresech

V technické dokumentaci se setkáváme s různými způsoby zobrazování součástí. Hovoříme zde o tzv. promítání. Volné rovnoběžné promítání (viz Obrázek 3) je vhodné pro různá montážní a přehledová schémata, rozkresy součástí a náhradních dílů. Výhodou je přehlednost i pro laika, nevýhodou obtížné kreslení a kótování.

Proto se používá na technických výkresech převážně pravoúhlé promítání. Součásti ploché nebo jednodušší rotační součásti můžeme promítat na jednu průmětnu v tzv. náryse (viz Obrázek 2). U složitějších součástí musíme použít dvě průmětny (viz Obrázek 4). Zde je znázorněn nárys a bokorys. U nejsložitějších součástí se používají tři průmětny, nárys, bokorys a půdorys. Schéma promítání na průmětny znázorňuje Obrázek 5.



Obrázek 5: Systém pravoúhlého promítání

Zdroj: [19]

Žáci porovnají své náčrty z úvodu jednotky a zařadí je do skupin podle způsobu zobrazení. Žáci zkusí zaznamenat rozměry a diskutují o vhodnosti různých typů promítání pro tuto úlohu. Vyplynout by měla určitá nevhodnost pro kótování.

Okótovaný náčrt

Na výkresech se používají různé druhy čar. Na Obrázku 4 vidíme, že obrysy součástí se kreslí silnou souvislou čarou. Tenké čáry se používají ve všech ostatních případech (pomocné a kótovací čáry, šrafování, hraniční značky, atd. Neviditelné hrany se kreslí tenkou čárkovanou čarou a osy se kreslí tenkou čerchovanou čarou.

Kóta je číslo určující požadovanou nebo skutečnou velikost rozměrů nebo polohu předmětu, jeho součástí, bez zřetele na měřítko, ve kterém je předmět zkreslen. Na Obrázku 4 je vidět

způsob kótování strojních součástí. Samotná kóta se zapisuje v milimetrech bez udání jednotek. Kóta leží na kótovací čáře, která je ukončena hraničními značkami – šipkami a kolmé vynášecí čáry určují na výkrese hranice kótovaného úseku. Kótovací čáry se nesmějí křížit. Kóty se zapisují nahoru nebo nalevo od kótovací čáry. Kóty se zapisují technickým písmem, daným technickou normou. V případě kótování průměrů se před kótu zapisuje znak \emptyset . Pokud kótujeme poloměr, zapisuje se před kótu písmeno R. Úhly se kótují ve stupních.

V rámci samostatné práce žáků, nechat žáky nakreslit nebo upravit náčrt součásti, z úvodu vyučovací jednotky. Náčrt by měl být tvořen s ohledem na předchozí výklad, včetně kót, dodržení typů čar a pravidel zobrazování – promítání.

Shrnutí a opakování

Kontrolní otázky pro žáky:

1. Co je základním stavebním kamenem technické komunikace?
2. Kdy můžeme kreslit součást pouze v náryse?
3. Co se na výkrese kreslí silnou souvislou čarou?
4. Co je to kóta a jaké značky se před ní mohou zapisovat?

Otázky vztahující se k Obrázku 4, zaměřené na schopnost žáků číst technický výkres:

1. Napište nejmenší rozměry materiálu, který budete potřebovat k výrobě víčka.
2. Kolik je ve víčku kruhových průchozích otvorů?
3. Který průmět je nakreslen v řezu?
4. V jakém měřítku je nakreslen detail?
5. Jaký rozměr vrtáku budete potřebovat na vrtání otvorů po obvodu víčka?
6. Jakou čarou je nakreslena kótovací čára?
7. Jakou čarou je nakreslena osa víčka?
8. Jaký poloměr má oblouk vnitřní hrany otvoru víčka, kresleného v detailu?
9. Jaký úhel svírá zešikmění horní části víčka s podélnou osou souměrnosti?

Závěr

Ukončení hodiny.

3.2.3 Tematický okruh Práce s technickými materiály – dřevo 1

Téma, obsah:

Orýsování, upínání, řezání a opracování dřeva

Cíl:

Naučit žáky správně orýsovat, upnout a uříznout část prkna na správný tvar a opracovat povrch – vyrovnat, vyhladit. Docílit osvojení nových pojmů.

Formy a metody:

Rozhovor, výklad, instruktáž, demonstrace, samostatná práce žáků.

Pomůcky:

Tužka, úhelník, skládací metr, svinovací metr, rejsek, ztužidlo, ocaska, čepovka, pokosnice, PC, internet, dataprojektor - videofilm „Zpracování dřeva“.

Výchovné využití učiva:

Pochopit nutnost přesného měření v souvislosti s kvalitou výrobků a šetření materiálem.

Základní struktura vyučovací jednotky:

1. Organizace
2. Úvod, zpracování dřeva – film, ukázky hotových výrobků ze dřeva, měření
3. Výklad, nová látka, zápis do sešitu
4. Instruktáž, demonstrace - orýsování, upínání, řezání
5. Samostatná práce žáků
6. Instruktáž, demonstrace – rašplování, pilování, broušení
7. Hodnocení praktické činnosti, úklid
8. Závěrečné opakování

Časová náročnost: 4 hodiny

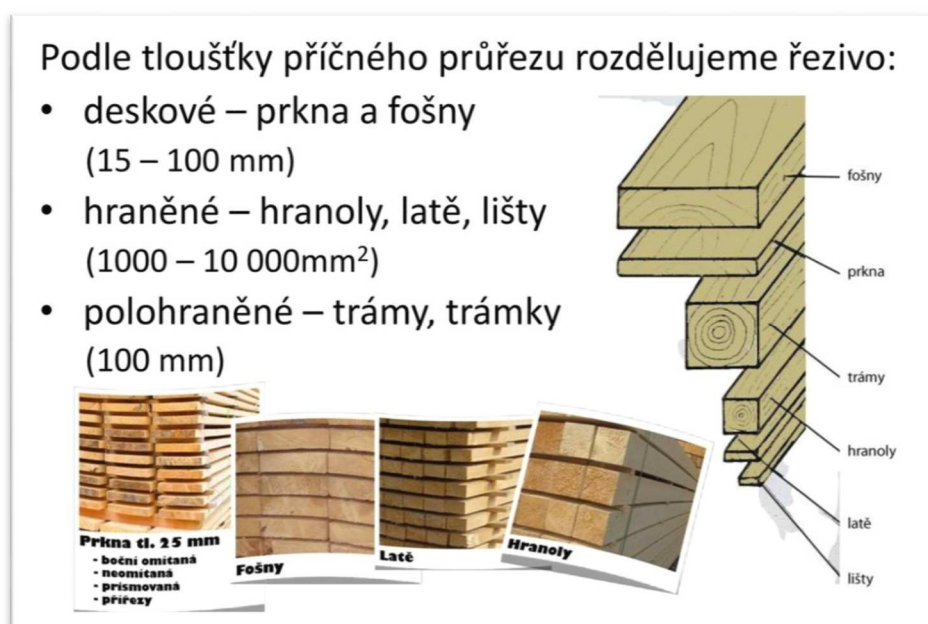
Postup:

Úvod, zpracování dřeva

Seznámit s tématem a strukturou vyučovací jednotky, ukázky některých vzorových výrobků ze dřeva. Promítnout krátký film o zpracování dřeva, s ukázkou hotových výrobků, dostupný na webové adrese:

- <https://www.youtube.com/watch?v=S-wxJevSWUY>.

Diskutovat se žáky o procesu zpracování dřeva a maximálního využití dřevní hmoty (trámy, prkna, latě, piliny, kůra, ...). Vytěžené dřevo (kulatina) se na pile rozřeže na polotovary, které se rozdělují podle jejich tvaru a velikosti (viz Obrázek 6). Žáci se v technické výchově budou setkávat zejména se dřevem smrkovým a bukovým. Smrkové dřevo má bílou lesklou barvu se žlutočerveným nádechem, je měkké a používá se zejména na natíraný nábytek. Bukové dřevo má barvu červenobílou až nahnědlou, je tvrdé a používá se zejména na ohýbaný nábytek a jeho součásti.



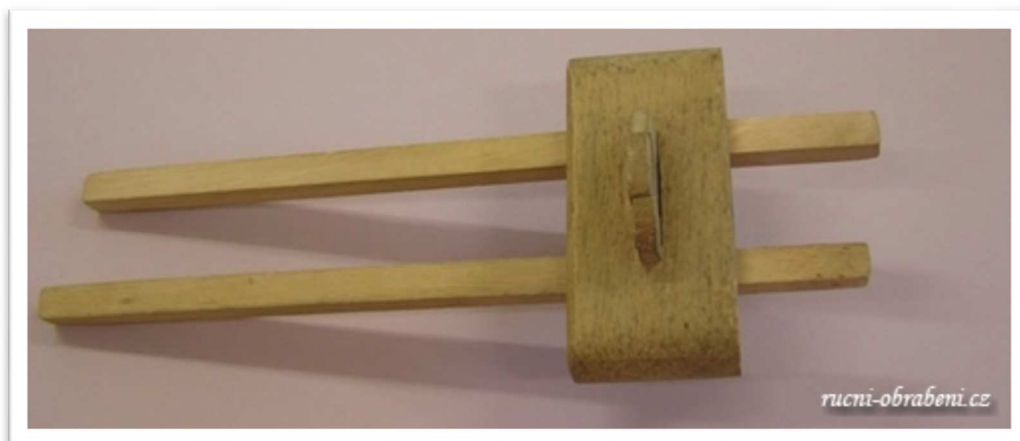
Obrázek 6: Druhy řeziva

Zdroj: [20]

Nástroje a pomůcky

Nechat žáky pojmenovat pomůcky pro měření a orýsování – úhelník, skládací metr, svinovací metr, rejsek. Při měření je třeba si uvědomit, kde je na měřítku nula, ne vždy je na hraně měřítko. Rejsek (Obrázek 6) slouží k přenášení naměřených rozměrů na materiál.

Předvést použití úhelníku a rejsku. Zaměřit se na nastavení hrotů. Při orýsování zádlabů je třeba hroty nastavit na šířku dláta.



Obrázek 7: Rejska

Zdroj: [21]

Popsat a předvést použití svěráku, ztužidla, pily ocasky a čepovky. Zaměřit se na způsoby upnutí materiálu tak, aby opracovávané místo bylo, co nejlíže čelistem svěráku nebo ztužidla či svěrky. Zabrání se tím nežádoucím vibračním materiálu, které může vést až k jeho zlomení. Předvést použití pokosnice k vytvoření řezů pod úhlem 90° a 45° (viz Obrázek 8). Při použití pokosnice je vhodné použít svěrku k fixaci polotovaru i pokosnice.



Obrázek 8: Pokosnice s pilou čepovkou

Zdroj: [22]

Při dělení dřeva budeme používat ruční pilu ocasku a čepovku. Pila ocaska nemá hřbetní rám a lze s ní vytvářet dlouhé řezy, například řezat desky. Pila čepovka (Obrázek 8) se používá zejména na vytváření čepů, nicméně je použitelná na jemnější a přesnější řezání. Má jemnější zuby a hřbetní lištu lze využít pro lepší vedení pily. Díky této liště je omezena hloubka řezu.

Samostatná práce žáků – orýsování, upínání, řezání

Úkol: Nařež z připraveného polotovaru šíře 40 mm 5 špalíků o rozměrech 80 x 40 mm.

Žáci orýsují pomocí metru a úhelníku požadovaný tvar na polotovaru.

Problémový úkol: Kam budu přikládat pilu na polotovaru? Na rysku, nalevo od rysky, napravo od rysky, jak daleko od rysky. Žáci si musí uvědomit, co je to rozchod zubů pilového listu a jaký má vliv na výsledné rozměry výrobku při řezání. Začátek řezání spočívá ve vytvoření zarážky z prstu, opírajícího se z boku o list pily tak, aby se pilový list pohyboval přesně na požadovaném místě. Po vytvoření prvotního zářezu, lze již pilu držet jednou rukou a provádět tahy. Na pilu netlačíme, nevytáčíme ji do stran, využíváme celé délky pilového listu. Na konci řezu zpomalíme a pilu odlehčíme, aby nedošlo k odštípnutí materiálu.

Provést kontrolní měření všech výrobků a vybrat tři nejpřesnější, které budou použity k dalšímu zpracování.

Rašplování, pilování, broušení

Praktická ukázka rašplování rašplí, pilování pilníkem a broušení brusným (smirkovým) papírem. Na základě diskuze se žáky určit účel použití jednotlivých nástrojů.



Obrázek 9: Pomůcka pro broušení smirkovým papírem.

Zdroj: [23]

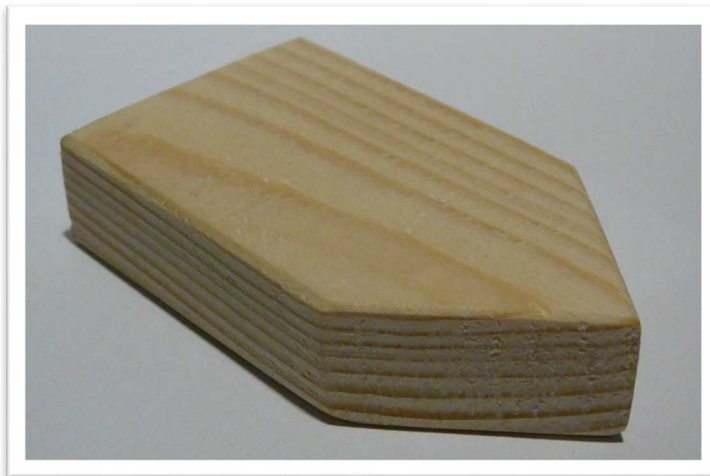
K hrubému obrobení slouží rašple, kterou používáme při odebrání větších vrstev dřeva. Podle hrubosti rozlišujeme rašpli polohrubou, střední a jemnou. Při odebrání pilin zůstávají na opracovávaném povrchu hrubé rýhy, proto se nesmí při rašplování materiál ubírat až k naznačené rysce, ale musí se nechat ještě malá vrstva materiálu k jemnému obrobení. Rašple se vyrábějí v provedení plochá, úsečová (půlkulatá), kruhová.

Jemné opracování se provádí pilníkem. Pro obrábění dřeva jsou důležité ploché, úsečové, kruhové, trojhranné a čtyřhranné pilníky se seky hrubými nebo polohrubými.

Pro ruční broušení dřeva slouží brusné neboli smirkové papíry. Čím hrubější brusný papír, tím vyšší číslo. Pro běžné broušení dřeva se používají brusné papíry zrnitosti 50 – 150. Pro vytvoření hladkého povrchu používáme brusné papíry jemnější. Pro usnadnění práce se brusný papír omotá kolem špalíku.

Samostatná práce žáků

Úkol: Z vybraných špalíků budou žáci vyrábět domeček. Na špalíky orýsují střechu, jejíž vrcholový úhel bude činit 45°. Pomocí pokosnice vyříznou tvar střechy. Nechat žáky uvažovat nad zjednodušením orýsování – pokosnice odstraní nutnost celkového orýsování střechy, stačí značky po stranách polotovaru.



Obrázek 10: Hotový tvar výrobku.

Zdroj: autor

Hotový tvar zarovnat rašplí. Následně použít pilník a smirkový papír k úpravě povrchu. Nezapomenout na sražení hran. Výsledek je patrný na Obrázku 10. Při výrobě je třeba dodržet ostrost hran a zejména rovinu, aby domek stál a nekácel se.

Alternativně lze permanentním nebo lakovým fixem na hotový tvar nakreslit okna a dveře. Vhodnou možností je rovněž domky natřít lazurovacím lakem nebo jinou barvou a teprve poté nakreslit permanentním fixem okna a dveře. Výsledek je patrný na Obrázku 11.



Obrázek 11: Hotový výrobek

Zdroj: autor

Hodnocení praktické činnosti, úklid

Měření výsledků práce (může provést jeden ze žáků), zdůraznění chyb a nedostatků, vyhodnocení nejlepších. Úklid materiálu, náradí a pomůcek.

Závěrečné opakování

1. Pojmenuj správně zde předložené nástroje a měřidla?
2. Proč mají pily různě velké zuby?
3. Proč mají pilníky a rašple různou hrubost?
4. Jak se značí hrubost smirkových papírů?

3.2.4 Tematický okruh Práce s technickými materiály – dřevo 2

Téma, obsah:

Vlastní návrh, orýsování, upínání, řezání a opracování dřeva, vrtání

Cíl:

Prohloubit a upevnit znalosti z předešlých témat – tvorba náčrtu, kótování, orýsování, dělení a opracování materiálu. Naučit se používat akumulátorovou vrtačku.

Formy a metody:

Rozhovor, výklad, instruktáž, demonstrace, samostatná práce žáků.

Pomůcky:

Tužka, úhelník, měřítko, čepovka, PC, internet, dataprojektor - film „Výroba překližky“.

Výchovné využití učiva:

Pochopit souvislost mezi návrhem, tvorbou výkresu a vlastní výrobou. Pochopit úlohu pracovního postupu v procesu návrhu.

Základní struktura vyučovací jednotky:

1. Organizace
2. Úvod, výroba překližky – film
3. Výklad, nová látka, zápis do sešitu
4. Instruktáž, demonstrace – orýsování, vrtání
5. Samostatná práce žáků
6. Hodnocení praktické činnosti, úklid
7. Závěrečné opakování

Časová náročnost: 2 hodiny

Postup:

Úvod, výroba překližky

Seznámení s tématem a strukturou vyučovací jednotky. Promítnout krátký film o výrobě překližky, dostupný na webové adrese:

- <https://www.youtube.com/watch?v=mE1s5CZEGR4> nebo
- <https://www.youtube.com/watch?v=Lpz4nX1KZGg>.

Druhé video je v anglickém jazyce a je nutný komentář vyučujícího. Následuje diskuse, co je to překližka a jaké má vlastnosti.

Překližky jsou kompozitní desky, vyrobené ze tří nebo více vrstev, loupaných nebo krájených dýh. Jednotlivé dýhy jsou na sebe lepeny křížem. Oproti rostlému dřevu mají lepší rozměrovou a tvarovou stálost a umožňují výrobu velkých desek. Kromě překližky existují další materiály na bázi dřeva (viz Obrázek 12).



Obrázek 12: Materiály na bázi dřeva: Zleva: spárovka, překližka, deska z orientovaných plochých třísek (OSB), dřevotřísková deska, izolační (měkká) vláknitá deska, vláknitá deska se střední hustotou (MDF), dřevo-plastová deska (WPC), sendvičový panel.

Zdroj: [24]

Vrtání, vrtačky

Vrtání patří stejně jako řezání do skupiny třískového obrábění. Vrtáním vznikají válcové díry určité hloubky a průřezu nebo díry průchozí. Při vrtání průchozích děr zabráníme vylamování okrajů dřevěnou podložkou. Vrtaný materiál i podložka vyžadují dokonalé upnutí.



Obrázek 13: Akumulátorová vrtačka, nastavení utahovacího momentu

Zdroj: [25]

Při technických činnostech používáme akumulátorovou vrtačku (viz Obrázek 13), která kromě vrtání umožňuje šroubování. S tím souvisí možnost nastavení utahovacího momentu. Nastavovací prsteneček vidíme na Obrázku 13. Tato funkce může sloužit jako jakási bezpečnostní pojistka při „zakousnutí“ vrtáku v materiálu. Tento typ vrtaček je napájen akumulátorem o napětí 10 – 18V, který se musí dobíjet v závislosti na zatížení vrtačky.

Vrtáky se dělí dle využití na vrtáky do dřeva, kovu a betonu. V současnosti je nejpoužívanějším druhem tzv. šroubovitý vrták. Plochý vrták má na konci osy plochý břit se špičkou. Umožňuje vrtání děr větších průměrů do měkkého či čerstvého dřeva.

Vrták do vrtačky upevňujeme a povolujeme tak, že otáčíme proti sobě prsteneček na sklíčidle a samotné sklíčidlo dokud nedojde k upevnění nebo uvolnění čelistí a tedy vloženého vrtáku.

Vlastní návrh, náčrt, výrobní postup

Úkol: Na obrázku 14 je znázorněn držák mobilního telefonu vyrobený z překližky. Úkolem žáků je navrhnout a vyrobit vlastní držák, který bude kompatibilní s konkrétním telefonem.



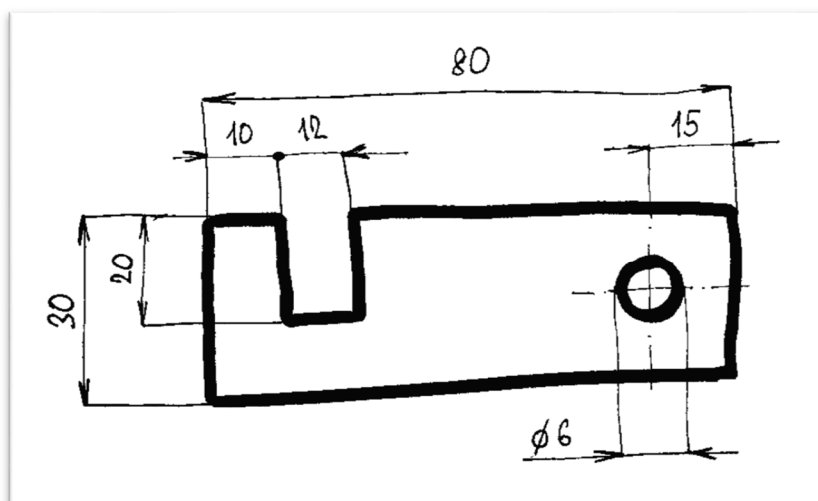
Obrázek 14: Držák mobilního telefonu, tabletu

Zdroj: autor

Postup zadání:

1. Změřit tloušťku konkrétního mobilního telefonu.
2. Vytvořit okótovaný náčrt držáku. Výchozí materiál má rozměr 80 x 30 mm.
3. Vytvořit technologický postup.
4. Vyrobit držák.
5. Ověřit funkčnost.

Obrázek 15 znázorňuje možné provedení náčrtu. Při tvorbě pracovního postupu je problémovým místem - 12 mm dlouhá hrana uvnitř výřezu. Tuto část je nutno odvrtat. Pokud na to žáci nepřijdou sami, je třeba je navést. Při orýsování je třeba zohlednit linii pro odvrtání dna zářezu. Závísí na průměru vrtáku. Je třeba ještě přidat prostor na opracování dna zářezu.



Obrázek 15: Okótovaný náčrt držáku

Zdroj: autor

Výroba

Výroba držáku spočívá v dodržení pracovního postupu. V případě výřezu je nutné pracovat velice přesně, jinak držák nebude funkční. V průběhu práce je třeba ověřit funkčnost a udělat případné úpravy. Jedná se o prototyp, který musí být „odladěn“. Na závěr je nutné zahladit pilníkem a smirkovým papírem všechny hrany včetně kruhového otvoru. Výsledný výrobek ukazuje Obrázek 16.

Hodnocení praktické činnosti, úklid

V rámci hodnocení je třeba zejména ověřit funkčnost a v případě potíží vyhodnotit příčinu špatné funkčnosti. Většinou se bude jednat o příliš široký zářez. Zde je vidět přímá souvislost mezi přesností výroby, případně návrhu, a funkčností výrobku.



Obrázek 16: Hotový držák mobilního telefonu - stojánek

Zdroj: autor

Závěrečné opakování

1. K čemu slouží vytvoření pracovního postupu ve fázi návrhu?
2. Jaké vrtáky používáme?
3. Jaké funkce má akumulátorová vrtačka?
4. Co je to sklíčidlo a jak se používá?

3.2.5 Tematický okruh Práce s technickými materiály – plast 1

Téma, obsah:

Orýsování, upínání, řezání a opracování plastu

Cíl:

Naučit žáky dělení a opracování plastů.

Formy a metody:

Rozhovor, výklad, instruktáž, demonstrace, samostatná práce žáků.

Pomůcky:

Pravítko, úhelník, permanentní fix, svěrák, pilka na kov, pilníky, akumulátorová vrtačka, vrtáky - průměr 5 mm, kladivo, důlčik, ochranné brýle, nůžky, PC, dataprojektor, internet

Výchovné využití učiva:

Uvědomit si odlišné vlastnosti plastů a z toho vyplývající nároky na jejich opracování. Docílit u žáků uvědomění si důležitosti pracovních postupů a naučit je pracovat striktně podle zadání, na základě technické dokumentace a technologického postupu.

Základní struktura vyučovací jednotky:

1. Organizace
2. Úvod, film - Plasty kolem nás
3. Výklad, nová látka, zápis do sešitu
4. Instruktaž, demonstrace – upínání, řezání a pilování plexiskla
5. Samostatná práce žáků
6. Hodnocení praktické činnosti, úklid
7. Závěrečné opakování

Časová náročnost: 3 hodiny

Postup:

Plasty kolem nás

Seznámit s tématem a strukturou vyučovací jednotky. Prohlédnout videofilm na téma Plasty kolem nás, který je dostupný na webové adrese:

- <https://www.youtube.com/watch?v=PHpXKWQdNLA>.

Uvědomit si vlastnosti plastů, jak ty pozitivní, tak negativní (ekologická zátěž).

Plexisklo a jeho vlastnosti

Druhem plastické hmoty je rovněž Polymethylmethakrylát (PMMA), běžně známý jako plexisklo nebo akrylátové sklo [26]. „Je to průhledný syntetický polymer s vlastnostmi termoplastu. Nejcharakterističtější vlastností PMMA je jeho čírost a naprostá bezbarvost i v tlustých vrstvách. PMMA je při teplotě 130 - 140 °C kaučukovitý a snadno tvarovatelný (což ho předurčuje pro výrobu složitých částí přístrojů). Vykazuje i vynikající tvarovou paměť. Dá se dobře mechanicky obrábět. Tepelná odolnost bez zatížení je kolem 80 °C. Je zdravotně

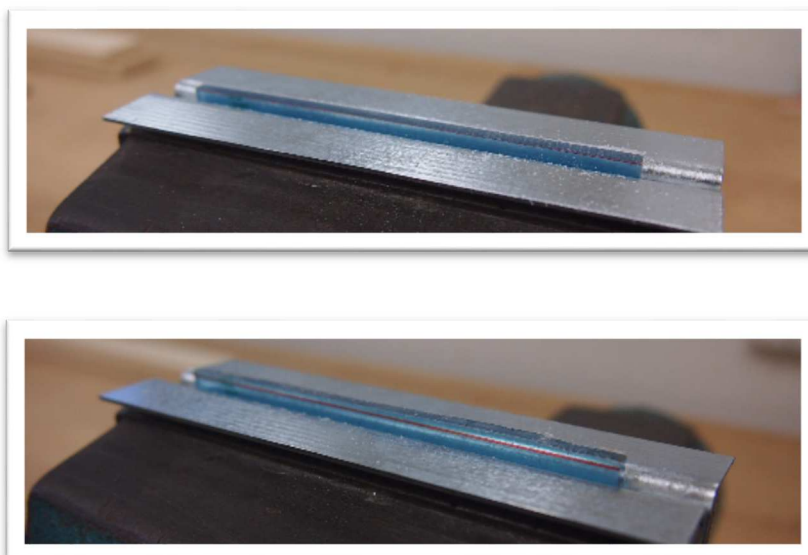
nezávadný a rovněž je výhodou snadné spojování PMMA lepením. Jeho nedostatkem je nízká povrchová tvrdost (poškrábe se).“ [26]

Upínání, řezání, pilování

Plexisklo se prodává obalené plastovou fólií, kterou je třeba odstranit, až když je výrobek zcela hotový. Tato fólie chrání plexisklo proti poškrábání. Proto je třeba plexisklo upínat do svěráku za pomoci ochranných plechů, které brání poškození plexiskla od čelistí svěráku (viz Obrázek 17). Při opracování je třeba pracovat nástrojem bezprostředně vedle čelistí svěráku, protože díky vibračním materiálů, může dojít k jeho poškození. To platí pro řezání i pilování. Zde je obzvláště nutné dodržet pravidlo „Netlačit na pilu“.

Praktický nácvik

Rozdat žákům odřezky plexiskla a procvičovat upínání a řezání na požadovaný rozměr. Dále zarovnávání hran plexiskla do roviny (viz Obrázek 17 a 19).



Obrázek 17: Upínání plexiskla a zarovnání hran podle rysky

Zdroj: autor

Samostatná práce

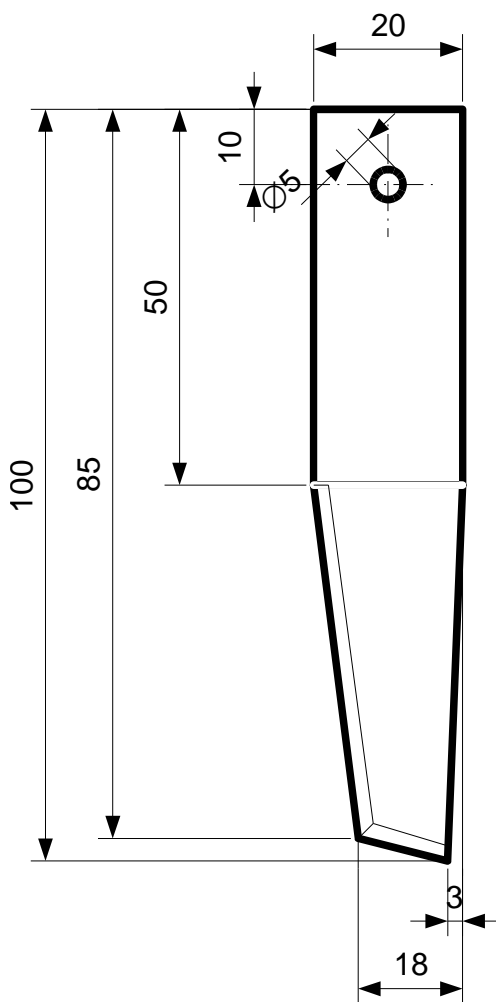
Úkol: Žáci mají za úkol, na základě předchozích zkušeností, nabytých vědomostí a dovedností, vyrobit plastový nůž na dopisy podle technického výkresu na Obrázku 18 a pracovního postupu níže.

Pracovní postup

Příprava materiálu: Máte k dispozici pásek plexiskla. Nejprve bude nutné zarovnat jeho hrany. Podél nejrovnější delší hrany udělejte podle pravítka rysku, co nejbližší u okraje a

pilníkem hranu srovnejte podle rysky (viz Obrázek 17). Pomocí úhelníku udělejte rysky, co nejbližší kratším hranám. Opět srovnejte pilníkem podle rysek. Naměřte 20 mm na každé straně a udělejte rysku u poslední nezarovnané strany. Opět podle rysky zarovnejte. Nyní máme připravený přesný obdélník. Pozor! Při upínání do svěráku používejte ochranné plechy. Při řezání plexiskla postupujte velice opatrně, na pilu netlačte, nadlehčujte ji, aby se plexisklo nezlomilo.

Vyříznutí tvaru: Na plexisklo narýsujte permanentním fixem tvar nože podle výkresu (viz Obrázek 19). Upněte do svěráku tak, aby řez byl co nejbližší čelistem, a pilkou na železo vyřízněte tvar nože. Zarovnejte a začistěte všechny hrany. K dosažení roviny můžete pro kontrolu přiložit hranu pilníku nebo úhelníci (viz Obrázek 20). Zaoblete pilníkem dvě hrany na konci držadla (viz Obrázek 21).



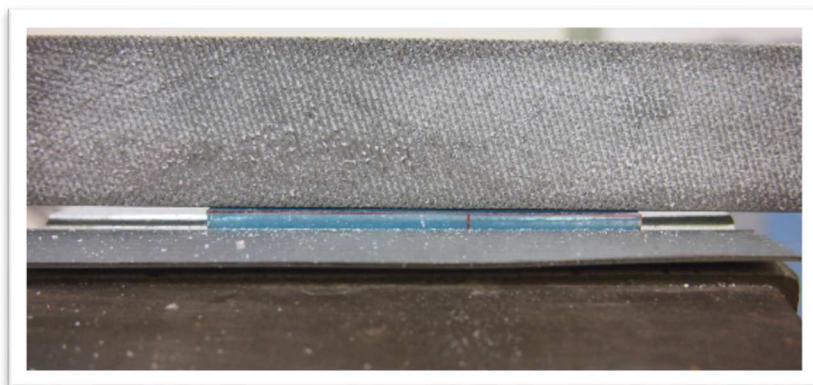
Obrázek 18: Název: Nůž na dopisy, Měřítko: 1:1, Materiál: plexisklo

Zdroj: autor



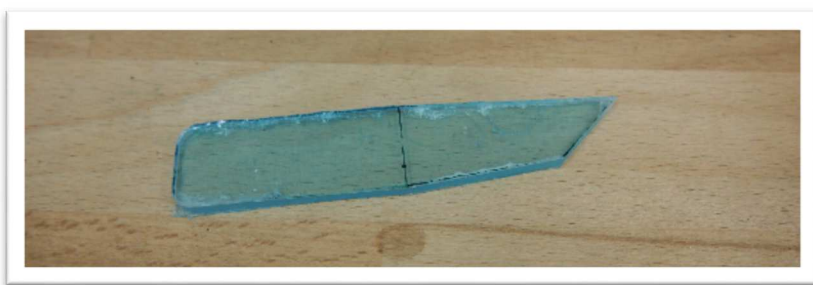
Obrázek 19: Orýsovaný polotovár

Zdroj: autor



Obrázek 20: Kontrola roviny hranou pilníku

Zdroj: autor



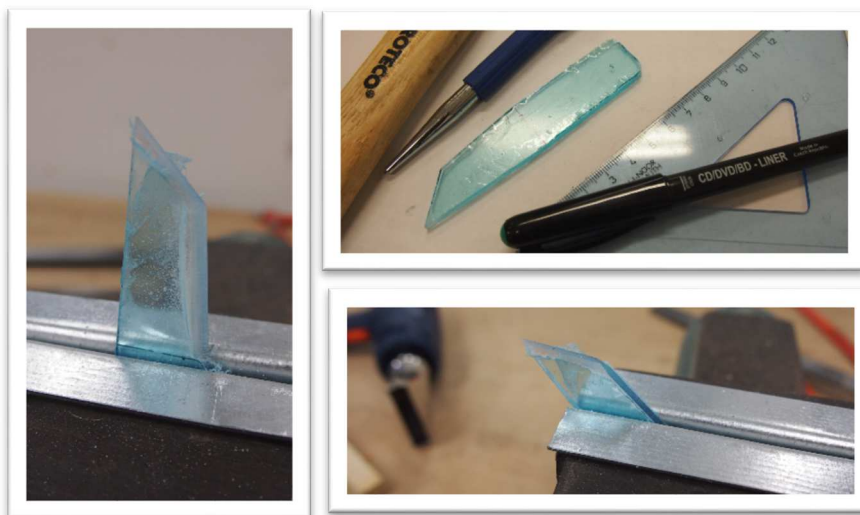
Obrázek 21: Vyříznutý tvar nože

Zdroj: autor

Výroba ostří: Podle výkresu narýsujte značku v místě budoucího otvoru. Důlčičkem vyznačte místo vrtání. Upněte do svěráku a vrtejte otvor akumulátorovou vrtačkou a vrtákem o průměru 5 mm. Upněte nůž a vybruste ostří. Nejprve na čele a poté i na delší části. Zde při upínání nechte koukat z čelistí jenom tu část, kde chcete mít ostří (viz Obrázek 22). Pozor! Kde může plexisklo prasknout? Když budete příliš tlouct do důlčičku, když budete příliš tlačit na pilník při broušení

ostří nebo, když budete tlačit na vrtačku. Na vrtačku netlačte a nehýbejte s ní do stran, abyste nezlomili vrták. Snažte se vrtat kolmo.

Dokončovací operace: Jemným pilníkem vyhladíte všechny hrany a strhněte je. Vrtákem průměru 10 mm rukou strhněte hranu otvoru, který jste vyvrtali. Strhněte ochrannou fólii. Otvorem provlečte provázek a udělejte uzel. Hotový výrobek je zobrazen na Obrázku 23.



Obrázek 22: Pilování ostří

Zdroj: autor



Obrázek 23: Nůž na dopisy

Zdroj: autor

Hodnocení praktické činnosti, úklid

Hodnocení založit na kontrolu dodržení pracovního postupu a přesnosti, tedy soulad s technickým výkresem. Součástí je i ověření funkčnosti, případně návrh na změny.

Závěrečné opakování

1. Jakou technologií se vyrábějí výrobky z plastu?

2. Jakou dobu rozpadu mají plastické hmoty?
3. Uveďte rozdíly opracování plexiskla oproti opracování dřeva.
4. Uveďte rozdílné vlastnosti dřeva a plexiskla.

3.2.6 Tematický okruh Práce s technickými materiály – plast 2

Téma, obsah:

Orýsování, upínání, řezání a opracování plastu. Lepení a tvarování plastů.

Cíl:

Naučit žáky lepení a tvarování plastů za tepla.

Formy a metody:

Rozhovor, výklad, instruktáž, demonstrace, samostatná práce žáků.

Pomůcky:

Pravítko, úhelník, permanentní fix, svěrák, pilka na kov, pilníky, horkovzdušná pistole, PC, dataprojektor, internet, lepidlo na plasty

Výchovné využití učiva:

Uvědomit si možnost spojování plastů lepením a možnost tvarování plastů za tepla, jako plnohodnotný výrobní postup.

Základní struktura vyučovací jednotky:

1. Organizace
2. Úvod, film – Provoz lisovny plastů, Vakuové tváření a Ohýbání plexiskla
3. Výklad, nová látka, zápis do sešitu
4. Instruktáž, demonstrace – lepení a ohýbání plexiskla
5. Samostatná práce žáků
6. Hodnocení praktické činnosti, úklid
7. Závěrečné opakování

Časová náročnost: 4 hodiny

Postup:

Tváření plastů

Seznámit s tématem a strukturou vyučovací jednotky. Prohlédnout videofilmy na téma Provoz lisovny plastů, Vakuové tváření a Ohýbání plexiskla, které jsou dostupné na webových adresách uvedených níže. Uvědomit si téměř neomezené možnosti tváření plastů.

- <https://www.youtube.com/watch?v=ERp7m-4A1c8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ERp7m-4A1c8>
- https://www.youtube.com/watch?v=H_gwzMdkoQM

Lepení a ohýbání plastů

Lepení je jeden ze způsobů spojení plastů. Vzniká tak spoj nerozebíratelný. Na pevnost má vliv správný výběr lepidla. Pro lepení plastů používáme lepidla syntetická dvousložková a epoxidová, klihy, dvousložková na bázi epoxidových pryskyřic, jednosložková reaktivní lepidla na bázi cyankáli (vteřinová) a lepidla obsahující rozpouštědla [27]. Při lepení plastů postupujte podle návodu na lepidle, lepené plochy musí být čisté, chráníme si pokožku a oči, při práci s lepidly nejíme a nepijeme, zajistíme dobré větrání místnosti.

Tvarování teplem je použitelné pouze pro termoplasty v rozmezí teplot 80°C až 150°C. Může dojít k jejich spálení. Po zchladnutí zůstávají termoplasty v novém tvaru. Nejsou-li dobře vychladlé, snaží se vrátit do původního stavu (tvarová paměť). Optimální teplota tvarování záleží na druhu plastu, tloušťce desky a složitosti požadovaného tvaru. Plasty můžeme za tepla tvarovat lisováním, ražením, ohýbáním, vytlačováním, vyfukováním podtlakovým způsobem [27]. Zdrojem tepla nesmí být otevřený plamen. Pro nahřívání použít horkovzdušnou pistoli. Pozor na přehřátí plastů a vytvoření bublin.

Samostatná práce žáků

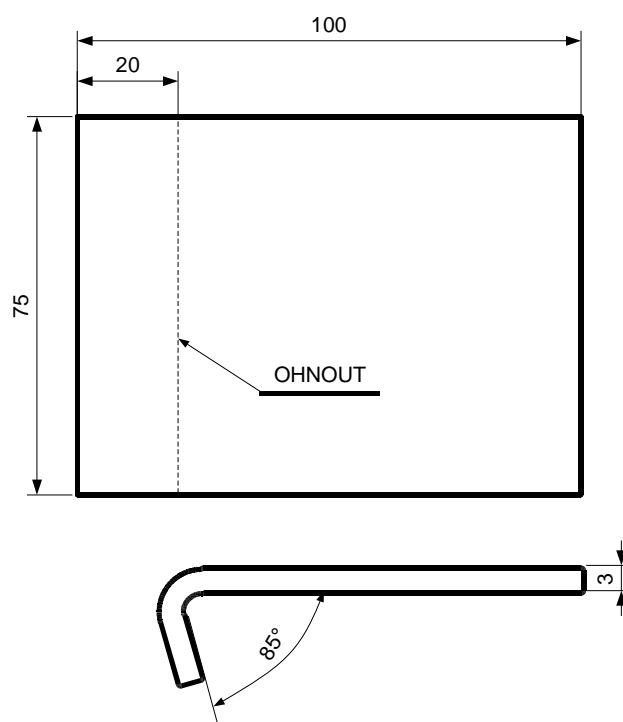
Úkol: Žáci mají za úkol, na základě předchozích zkušeností, nabytých vědomostí a dovedností, vyrobit stojánek na mobilní telefon (Obrázek 24), podle technického výkresu na Obrázku 25, 26, 27 a pracovního postupu níže.



Obrázek 24: Stojánek na mobilní telefon

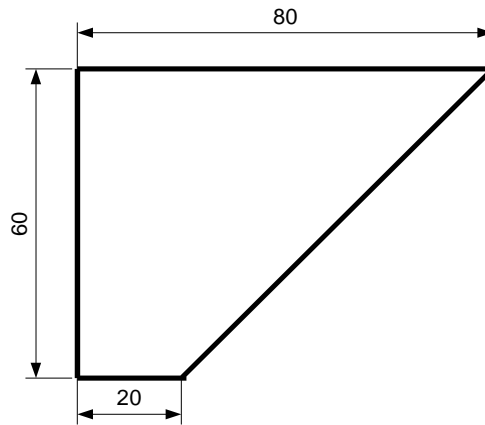
Zdroj: autor

Pracovní postup



Obrázek 25: Název: Sedák, Měřítko: 1:1, Materiál: plexisklo, Počet kusů: 1

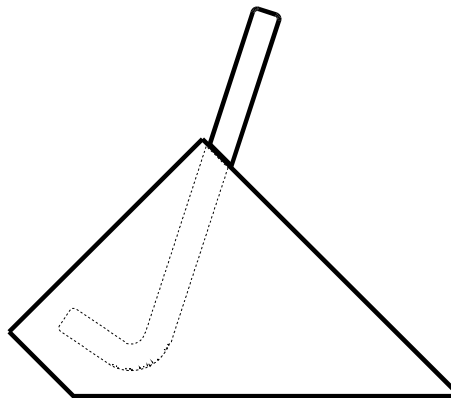
Zdroj: autor



Obrázek 26: Název: Bočnice, Měřítko: 1:1, Materiál: plexisklo, Počet kusů: 2

Zdroj: autor

Příprava materiálu na sedák: Máte k dispozici dva kusy plexiskla. Nejprve bude nutné zarovnat jeho hrany a srovnat je na požadovaný rozměr. Ten širší kus je určen pro výrobu sedáku stojanu. Podél nejrovnější delší hrany udělejte podle pravítka rysku, co nejbližší u okraje, a pilníkem hranu srovnejte podle rysky. Upněte do svěráku tak, aby řez byl, co nejbližší čelistem, a pilkou na železo vyříznete požadovaný tvar (viz Obrázek 17). Zarovnejte a začistěte všechny hrany. K dosažení roviny můžete pro kontrolu přiložit hranu pilníku nebo úhelníci. Pomocí úhelníku udělejte rysky, co nejbližší kratším hranám. Opět srovnejte pilníkem podle rysek. Naměřte 75 mm na každé straně a udělejte rysku u poslední nezarovnané strany. Opět podle rysky uřízněte nebo zarovnejte pilníkem. Nyní máme připravený přesný obdélník.

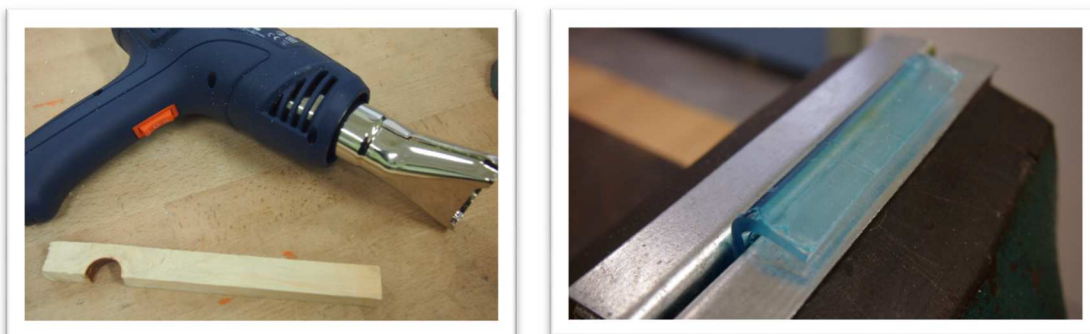


Obrázek 27: Název: Stojánek na mobil - sestavení, Měřítko: 1:1, Materiál: plexisklo

Zdroj: autor

Ohnutí sedáku: Od kratšího okraje plexiskla naměřte 20 mm a udělejte permanentním fixem značku. Úhelníci přiložte kratší stranou na delší hranu plexiskla a narýsujte rysku procházející značkou. Tato čára bude označovat místo ohnutí sedáku. Upněte plexisklo do svěráku tak, že nahoře bude přesahovat 20 mm silný pruh. Čára je na hraně čelistí svěráku. Nyní plexisklo

povytáhněte ještě asi o 5 mm nahoru. Na horkovzdušnou pistoli nasadíte široký nástavec. Nahřejte volný kus plexiskla pomalu horkovzdušnou pistolí a kouskem dřeva (abyste se nespálili) ohněte plexisklo do požadovaného úhlu. Vypněte horkovzdušnou pistoli a držte dřevem ohnutý kus, dokud nevychladne a nebude držet v požadovaném tvaru sám.

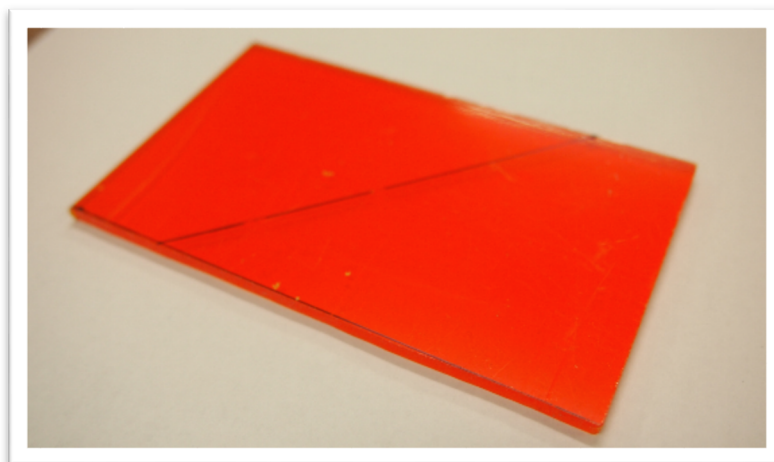


Obrázek 28: Ohýbání plexiskla

Zdroj: autor

Pozor! Hrany musejí být perfektně rovné a hladké, jinak budete mít problém při lepení. Všude mějte pravé úhly! Kde může plexisklo prasknout? Když nedostatečně nahřejete pásek a když budete příliš tlačít při ohýbání. Pistoli držte přibližně 6 cm od plexiskla.

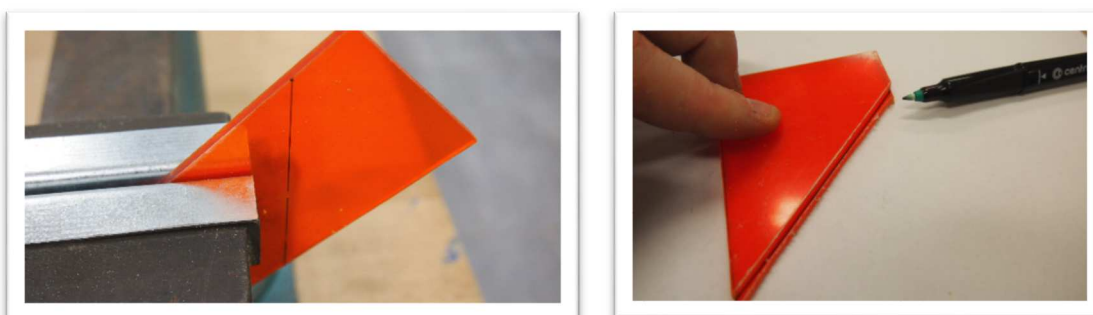
Příprava bočnic: Ten užší kus je určen pro výrobu bočnic stojanu. Podél nejrovnější delší hrany udělejte podle pravítka rysku, co nejbližší u okraje a pilníkem hranu srovnejte podle rysku. Upněte do svěráku tak, aby řez byl, co nejbližší čelistem, a pilkou na železo vyřízněte požadovaný tvar. Zarovnejte a začistěte všechny hrany. K dosažení roviny můžete pro kontrolu přiložit hranu pilníku nebo úhelnici. Pomocí úhelníku udělejte rysku, co nejbližší kratším hranám. Opět srovnejte pilníkem podle rysek. Naměřte 60 mm na každé straně a udělejte rysku u poslední nezarovnané strany. Opět podle rysky uřízněte nebo zarovnejte pilníkem. Nyní máme připravený přesný obdélník. Nyní naměřte na delší hraně 20 mm od kraje na protilehlých stranách a udělejte značky. Spojte tyto značky čarou podle Obrázku 29.



Obrázek 29: Orýsování bočnic

Zdroj: autor

Výroba bočnic: Upněte plexisklo do svěráku podle Obrázku 30 a řežte podle šikmé čáry. Poté pilníkem srovnejte řez u jednoho kusu a přiložením např. hrany pilníku zkontrolujte rovinnu. Přiložte na sebe oba kusy a podle toho menšího zarovnaného orýsujte ten větší nezarovnaný (viz Obrázek 30). Poté jej zarovnejte pilníkem podobně jako ten předešlý kus. Oba kusy jsou tedy identické.

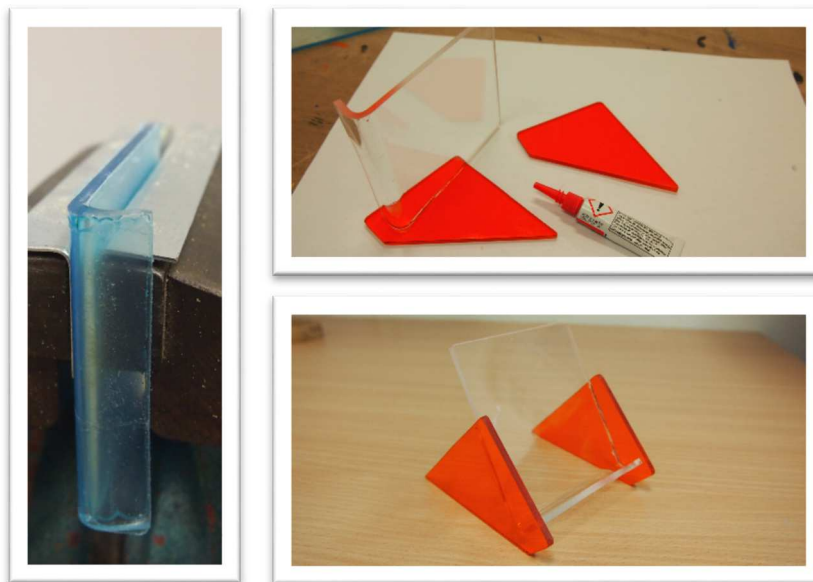


Obrázek 30: Upnutí a orýsování bočnic

Zdroj: autor

Lepení stojánku: Jemným pilníkem vyhladíte všechny hrany a strhněte je. Při ohnutí sedáku došlo ke vzniku nerovnosti na hranách v místě ohybu. Tuto nerovnost srovnejte (viz Obrázek 31 vlevo). Jemným pilníkem perfektně vyhladíte a srovnejte boční strany sedáku. Je to nezbytné pro lepení! Strhněte ochrannou fólii ze všech částí. Položte jednu bočnici na stůl. Rozmyslete si, jak a kam budete lepit a vyzkoušejte si to nanečisto. Naneste trochu lepidla na hranu sedáku a přitiskněte na bočnici (viz Obrázek 31 vpravo nahoře). Podržte 10 sekund sedák přitlačený. Nechte 2 minuty zaschnout. Postavte bočnici a sestavte na nečisto obě části k sobě. Bočnice musí sedět na stole, aby byly přilepeny obě stejně rovně. Naneste lepidlo na hranu sedáku,

přitiskněte k bočnici a na 10 sekund přitlačte. Bočnice pořád stojí na desce stolu. Nesmíte s nimi hnout. Nechte 2 minuty zaschnout. Hotový stojánek je zobrazen na Obrázku 31 vpravo dole. Pozor! Až strhnete ochrannou fólii, dávejte pozor, abyste si výrobek nepoškrábali. Neslepte si k sobě prsty! Při potřísnění lepidlem se ničeho nedotýkat a nechat lepidlo zaschnout! Potom jde z kůže sundat.



Obrázek 31: Kompletace stojánku

Zdroj: autor

Hodnocení praktické činnosti, úklid

Hodnocení založit na kontrolu dodržení pracovního postupu a přesnost, tedy soulad s technickým výkresem. Součástí je i ověření funkčnosti, případně návrh na změny.

Závěrečné opakování

1. Jaké plasty lze tvářet za tepla?
2. Jaké musí být lepené plochy, při lepení plastů?
3. Na co je třeba dbát při používání horkovzdušné pistole? Z hlediska bezpečnosti i technologie.

3.2.7 Tematický okruh Práce s technickými materiály – dřevo a plast

Téma, obsah:

Orýsování, upínání, řezání a opracování dřeva a plastu. Tvarování plastů.

Cíl:

Umožnit žákům aplikovat získané vědomosti a dovednosti v komplexním úkolu, kde bude využito více druhů materiálu. Naučit žáky spojovat materiály, pomocí vrutů. Seznámit žáky s různými druhy spojovacího materiálu.

Formy a metody:

Rozhovor, výklad, instruktáž, demonstrace, samostatná práce žáků.

Pomůcky:

Pravítko, úhelník, permanentní fix, obyčejná tužka, úhломěr, svěrák, pilka na kov, pilka na dřevo, pilníky, rašple, horkovzdušná pistole, akumulátorová vrtačka, vrtáky - průměr 2, 4 a 5 mm, kladivo, důlčík, smirkový papír, štětec, křížový a plochý šroubovák, ochranné brýle, pokosnice

Výchovné využití učiva:

Vytvořit souvislosti mezi získanými vědomostmi a dovednostmi v opracování dřeva a plastu. Upevnit vědomí nutnosti dodržovat stanovené postupy.

Základní struktura vyučovací jednotky:

1. Organizace
2. Úvod, film o spojování hřebíky a vruty
3. Výklad, nová látka, zápis do sešitu
4. Instruktáž, demonstrace – spojování hřebíky a vruty
5. Samostatná práce žáků
6. Hodnocení praktické činnosti, úklid
7. Závěrečné opakování

Časová náročnost: 5 hodin

Postup:

Spojovací materiál

Kovové hřebíky jsou z oceli v různých druzích. Každý hřebík je charakterizován tvarem hlavy, dřívku a špičky. Rozměry hřebíku se vyjadřují dvojčíslem (1,6 x 40). První číslo udává průměr dřívku a druhé délku hřebíku.

Vruty se vyrábí nejčastěji z oceli nebo z mosazi. Mají hlavu se zářezem pro šroubovák, válcový krček a závit. Označují se podobně jako hřebíky (5x30). Hlava vrtů má různý tvar.

Mezi základní druhy spojů řadíme ještě šroubové spoje, skládající se ze šroubu a matky, případně podložky. Kromě uvedených druhů spojovacího materiálu existují ještě nýty, spony, hmoždinky, kotvy, podložky, svorníky, závitové tyče, kolíky, zděre a případně další speciální prostředky [31].

Spojování hřebíky a vruty

Promítnout krátké filmy dostupné na webových adresách:

- <https://www.youtube.com/watch?v=uuR2Z60KYos>
- <https://www.youtube.com/watch?v=gMt-9mKQSjs>
- <https://www.youtube.com/watch?v=00mhWoRHDXs>

Součástky ze dřeva se nejsnáze a nejrychleji spojují pomocí hřebíků. Vzniká tak spoj nerozebíratelný. „Podstatou hřebíkového spoje je tření mezi dřevem a zatlučeným hřebíkem. Aby se toto tření zvýšilo, mají některé hřebíky pod hlavou rýhovaný dřív a ostrou špičku. Především záleží na hloubce zatlučení hřebíku a struktuře vláken kolem dřívku“ [27]. Při zatlučení hřebíku je nejvhodnější truhlářské kladivo, které má rovnou plosku, aby se hřebíky pod jeho úder neohýbaly [27]. Při zatlučení se kladivo drží na konci násady a úder se vede kolmo na hlavu hřebíku.

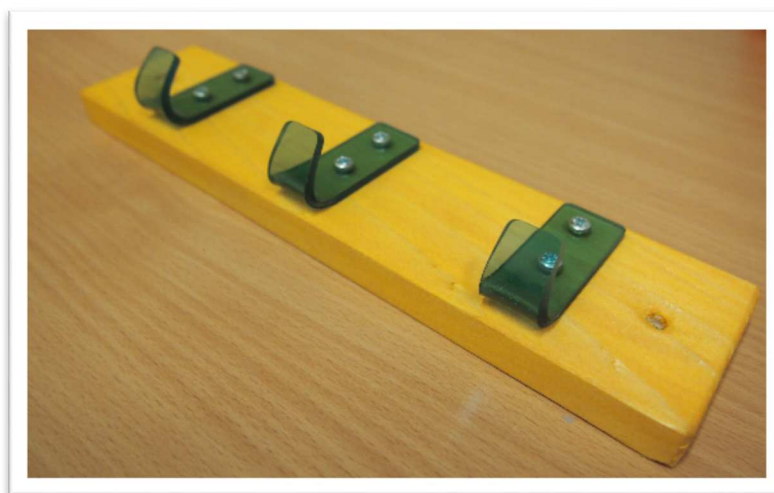
„Spojování pomocí vrtů poskytuje větší pevnost než spoj s hřebíky. Další výhodou je, že spoj je rozebíratelný. K zašroubování a uvolnění vrtů používáme šroubovák. Správný šroubovák vybereme podle velikosti zářezu na hlavě vrtu. Šířka šroubováku má být stejná nebo nepatrně menší než je hlava vrtu. Jeho tloušťka se má rovnat šířce drážky. Je-li šroubovák volný, poškozují zářez vrtu.“ [27] Křížové šroubováky mají svá označení a musejí být kompatibilní s hlavou šroubu. Nejčastější tvary koncovky a drážky (hvězdičky) jsou typy PH a PZ. Před zašroubováním vrtu je nutné vyvrtat pro vrt díru. Průměr díry musí být menší, než je průměr dřívku vrtu. Vrut poté drží pevně ve dřevě.

Samostatná práce žáků

Nechat žáky na odpadovém materiálu nacvičovat spojování hřebíky a vruty, včetně předvrtání otvorů.

Pracovní postup

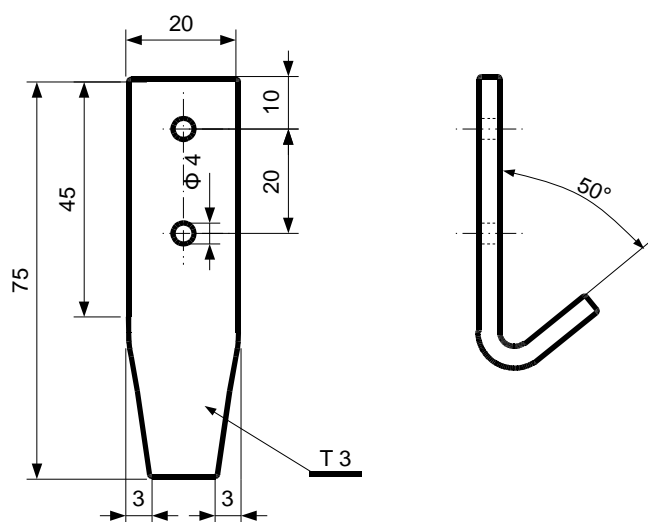
Úkol: Žáci mají za úkol, na základě předchozích zkušeností, nabytých vědomostí a dovedností, vyrobit věšák (Obrázek 32), podle technického výkresu na Obrázku 33, 34 a pracovního postupu níže.



Obrázek 32: Věšák

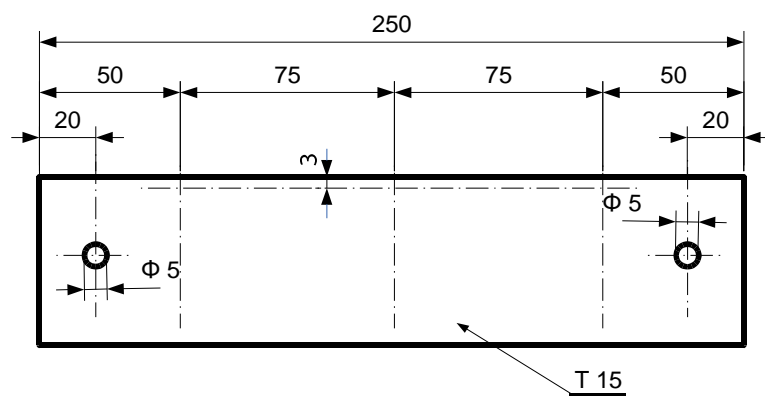
Zdroj: autor

Příprava materiálu: Máte k dispozici dřevěnou lať a obdélník plexiskla. Nejprve si připravíme polotovary, ze kterých budeme později vyrábět jednotlivé části výrobku. Na dřevěnou lať narýsujte tužkou, pomocí úhelnice, rysku na okraji latě. Naměřte požadovanou vzdálenost podle výkresu a narýsujte pomocí úhelnice rysku. Obě rysky musí být kolmé k delší hraně latě. Vložte lať do pokosnice (viz Obrázek 35), pevně držte a uřízněte pilkou na dřevo podle rysek, na požadovaný rozměr. Na plexisklo narýsujte permanentním fixem, pomocí úhelnice rysky v požadované vzdálenosti, podle výkresu. Upněte do svěráku tak, aby řez byl, co nejbližší čelistem (viz Obrázek 36) a pilkou na železo uřízněte tři pásy. Pozor! Při dořezávání dřevěné latě řežte opatrně, aby se dřevo neodštíplo. Při orýsování plexiskla k požadovanému rozměru přidejte 2 mm na řez. Při upínání do svěráku používejte ochranné plechy. Při řezání plexiskla postupujte velice opatrně, na pilu netlačte, nadlehčujte ji, aby se plexisklo nezlomilo.



Obrázek 33: Název: Věšák, Měřítko: 1:1, Materiál: plexisklo, Počet kusů: 3

Zdroj: autor



Obrázek 34: Název: Deska, Měřítko: 1:2, Materiál: dřevo, Počet kusů: 1

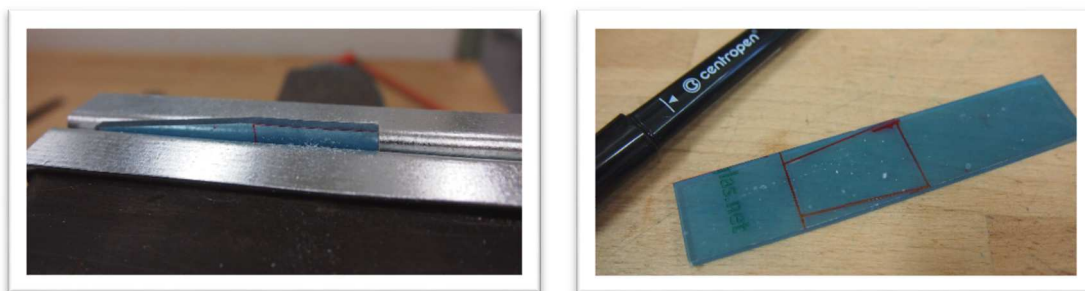
Zdroj: autor



Obrázek 35: Pila ocaska a materiál v pokosnici

Zdroj: autor

Výroba věšáku: Z připravených proužků plexiskla vyrobíme tři věšáky, které potom přišroubujeme na dřevěnou desku. Orýsujte podle výkresu proužky plexiskla permanentním fixem: Naměřte od kraje 45 a 75 mm a udělejte značky, pomocí úhelnice udělejte kolmice, na kolmici u značky 75 mm udělejte značky 3 mm od každého kraje, spojte levou značku s okrajem pásku na rysce, ve vzdálenosti 45 mm od kraje. Orýsovaný věšák je zobrazen na Obrázku 36. Totéž udělejte na pravé straně. Vyřízněte pilkou na kov požadovaný tvar. Pilníkem zarovnejte a začistěte hrany (viz Obrázek 36 vlevo). Zaoblete pilníkem všechny rohy.



Obrázek 36: Orýsovaný materiál, zarovnané hrany, upnutí materiálu

Zdroj: autor

Ohnutí háčku: Orýsujte podle výkresu polohu otvorů, důlčičkem udělejte důlky a vrtejte otvory akumulátorovou vrtačkou, vrtákem průměru 4 mm (viz Obrázek 37 vlevo nahoře). Upněte pásek do svěráku tak, aby ryska byla asi 4 mm nad hranou čelistí svěráku (viz Obrázek 37 vpravo nahoře). Nahřejte pásek pomalu horkovzdušnou pistolí a kouskem dřeva (abyste se nespálili), ohněte plexisklo do požadovaného úhlu (viz Obrázek 37 vlevo dole). Vypněte horkovzdušnou pistoli a držte dřevem ohnutý kus, dokud nevychladne a nebude držet v požadovaném tvaru sám. Na závěr strhněte ochrannou fólii z plexiskla. Hotový háček je zobrazen na Obrázku 37 vpravo dole. Pozor! Kde může plexisklo prasknout? Když budete příliš tlouci do důlčičku, když budete tlačit na vrtačku, když nedostatečně nahřejete pásek, když budete moc tlačit při ohýbání. Pistoli držte přibližně 6 cm od plexiskla.

Výroba desky: Z připravené dřevěné latě vyrobíme desku, na kterou později přišroubujeme háčky z plexiskla. Pomocí pilníku zarovnejte a začistěte oba řezy. Pilníkem strhněte hrany. Na horní viditelné straně více (viz Obrázek 38 vlevo). Podle výkresu orýsujte polohu otvorů pro přidělení celého věšáku na zeď. Vrtejte dva otvory pro připevnění věšáku na zeď akumulátorovou vrtačkou vrtákem průměru 5 mm. Podle výkresu rozměřte polohy věšáků a udělejte si rysky tam, kde budou věšáky. Nezapomeňte na vodorovnou rysku označující horní hranu věšáků. Přiložte na rysky hotové věšáky a označte si polohu otvorů. Vrtejte otvory pro věšáky vrtákem průměru 2 mm. Desku s otvory znázorňuje Obrázek 38 vpravo.



Obrázek 37: Vrtání a ohýbání háčku, hotový háček

Zdroj: autor

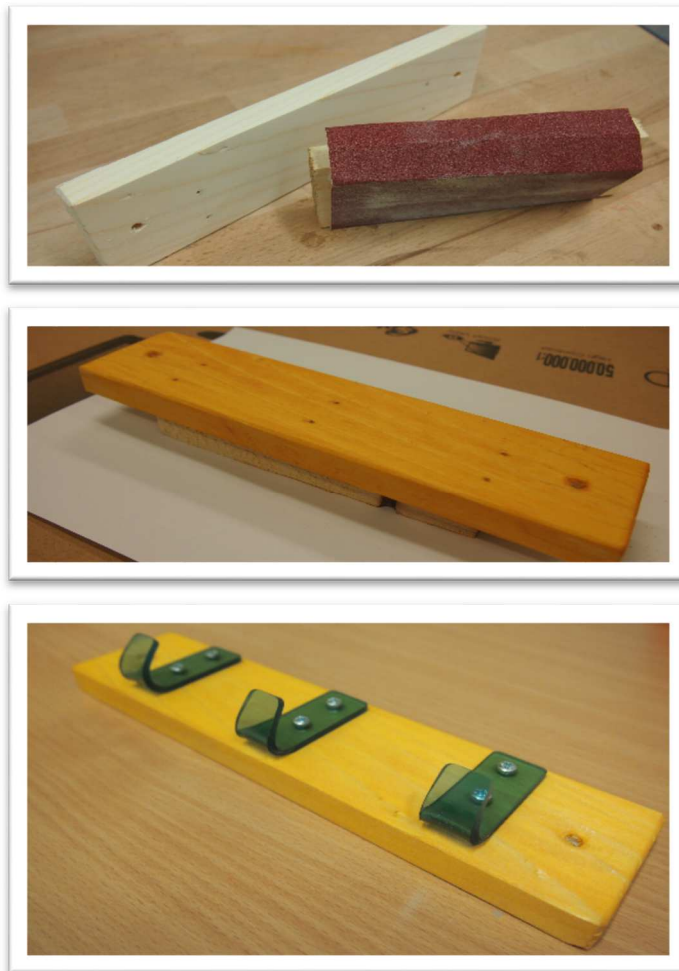
Pozor! Snažte se vrtat kolmo. Až si označíte otvory pro věšáky, tak si nesmíte věšáky prohodit. Musí zůstat v pořadí, ve kterém jste otvory překreslovali na desku. Na vrtačku netlačte a nehýbejte s ní do stran, abyste nezlomili vrták.



Obrázek 38: Ohraněná deska, odvrтанé otvory pro háčky na desce

Zdroj: autor

Dokončovací operace: Smirkovým papírem dokonale vyhladíte dřevěnou desku. Na desce nesmí být žádná špína nebo zbytky po orýsování. Smirek si omotejte kolem dřevěného špalíku (viz Obrázek 39 nahoře). Rozmíchejte lazurovací lak a položte desku na menší prkénko, aby se vám deska nepřilepila k podkladu. Dolů si dejte papír (viz Obrázek 39 uprostřed). Jemně namočte štětec a natřete desku, ze všech čtyřech stran. Nakonec natřete horní stranu. Nechte uschnout. Okamžitě umyjte štětec od barvy! Přiložte háčky ve správném pořadí, jak jste si orýsovali otvory na desku. Rukou trochu zašroubujte vruty a křížovým šroubovákem utáhněte. Hotový výrobek znázorňuje Obrázek 39 dole.



Obrázek 39: Smirkování desky, natírání desky, hotová deska

Zdroj: autor

Pozor! Namočte štětec pouze 1 cm do barvy. Pozor na potřísnění. Nedělejte se štětcem prudké pohyby. OKAMŽITĚ umyjte štětec, jinak na něm barva zaschne. Neutahujte vruty velkou silou, aby plexisklo neprasklo.

Hodnocení praktické činnosti, úklid

Hodnocení založit na kontrolu dodržení pracovního postupu a přesnost, tedy soulad s technickým výkresem. Součástí je i ověření funkčnosti, případně návrh na změny. Zaměříme se také na estetickou hodnotu.

Závěrečné opakování

1. Jaký znáš spojovací materiál?
2. Jak se označují hřebíky a vruty?
3. Jak ošetříš praskání materiálu při spojování hřebíky a vruty?

3.2.8 Tematický okruh Práce s technickými materiály – kov

Téma, obsah:

Orýsování, upínání, řezání a opracování kovu

Cíl:

Naučit žáky správně orýsovat, upnout a uříznout část kovového materiálu na správný tvar a opracovat povrch – vyrovnat, vyhladit. Docílit osvojení nových pojmů.

Formy a metody:

Rozhovor, výklad, instruktáž, demonstrace, samostatná práce žáků.

Pomůcky: pilka na železo, posuvné měřidlo, ocelové měřítko, rýsovací jehla, důlčík, kladivo, pilník obdélníkový – těžký a lehký, pilník kruhový, úhelník, vrták na kov d = 9 mm, stolní vrtačka a svěrák na upevnění obrobku, svěrák, jemný smirkový papír na kov

Výchovné využití učiva:

Pochopit nutnost přesného měření v souvislosti s kvalitou výrobků a šetření materiálem a energií.

Základní struktura vyučovací jednotky:

1. Organizace
2. Úvod, výroba oceli – film, ukázka hotových výrobků
3. Výklad, nová látka, zápis do sešitu
4. Instruktáž, demonstrace - orýsování, upínání, řezání
5. Samostatná práce žáků
6. Hodnocení praktické činnosti, úklid
7. Závěrečné opakování

Časová náročnost: 3 hodiny

Postup:

Úvod, výroba oceli

Seznámit se s tématem a strukturou vyučovací jednotky. Prohlédnout videofilm na téma Výroba oceli, který je dostupný na webové adrese:

- <https://www.youtube.com/watch?v=b3BOMfH7Dbc>

Kovové a nekovové materiály

Diskuse o filmu Výroba oceli. Zaměřit se na pojmy huť, ocelárna, koks, železo, ocel, legování, ...

Kovy, dle [27], rozdělujeme na železné kovy (surové železo, ocel a litina), neželezné kovy těžké (měď, zinek, olovo, nikl, cín, ...) a neželezné kovy lehké (slitiny hliníku, hořčík, titan).

Surové železo – získává se tavením železných rud. Je výchozí surovinou pro výrobu oceli a litiny. Asi 90% surového železa se dále zpracovává na ocel. Vyrábí se ve vysokých pecích.

Ocel – nejčastěji používaný železný kov. Vyrábí se v ocelárnách. Kromě běžných ocelí se používají také oceli speciální, které mají specifické vlastnosti. Rozlišujeme oceli konstrukční (dobře obrobitelná a svařitelná, měkká a tvárná) a oceli nástrojové (velmi pevná, tvrdá, ale křehká).

Litina – jedná se o ocel na odlitky. Používá se pro výrobu odlitků ve slévárnách. Mezi její charakteristické vlastnosti patří křehkost, tvrdost a špatná svařitelnost, je dobře obrobitelná.

Měď – má červenohnědou barvu. Je ohebná, tvárná, měkká a houževnatá. Je drahá. Vede dobře elektrický proud a teplo. Nepodléhá korozi. Používá se jako střešní krytina a v elektrotechnice.

Hliník – má stříbřitou barvu. Je lehký, zdravotně nezávadný, dobře tvárný. Velmi dobře vede teplo i elektrický proud. Velmi dobře odolává korozi. Používá se k výrobě odlitků a válcovaných materiálů v automobilovém a leteckém průmyslu.

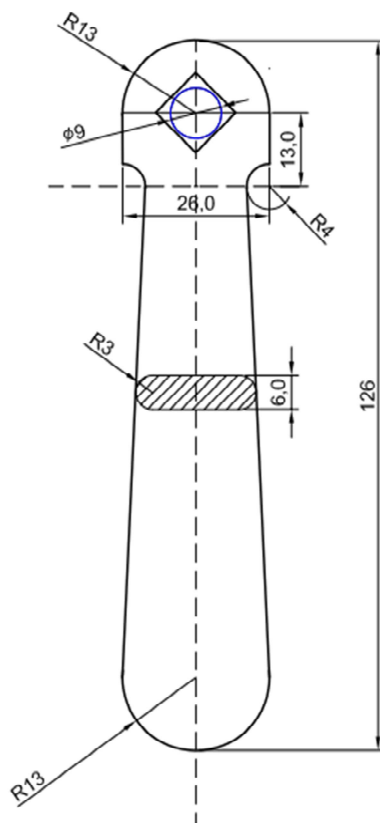
Opracování kovů

K orýsování používáme tužku, rýsovací jehlu, důlčák, kladívko, kružidlo. Při upínání materiálu volíme místo upnutí, co nejbližší k místu obrábění. Nástrojem pro řezání kovů je pilka na kov. Pilový list pro řezání kovů je ocelový pásek s jednostranným nebo oboustranným ozubením, vyrobený z kvalitní oceli. Velmi důležitý je postoj při řezání. Stojíme bokem ke svěráku. Levé koleno je pokrčené a zachycuje váhu těla a vytváří tak oporu těla při pohybu vpřed. Pravá noha je asi 50-60 cm vzadu za levou a vytváří tak oporu těla při pohybu vpřed [32]. Při práci jsou obě chodidla nehybná, mění se pouze poloha a sklon těla.

Pro pilování a vrtání platí stejná pravidla jako při opracování dřeva. Na opracování kovu se nepoužívá rašple – došlo by ke zničení jejích zubů.

Samostatná práce žáků - pracovní postup

Úkol: Žáci mají za úkol, na základě předchozích zkušeností, nabytých vědomostí a dovedností, vyrobit klíč na čtyřhran, podle technického výkresu na Obrázku 40 a pracovního postupu níže.



Obrázek 40: Klíč na čtyřhran

Zdroj: autor

Pracovní postup:

1. Pilkou na železo uříznout pásovou ocel – 130 x 26 mm
2. Přesně orýsovat výrobek podle technického výkresu a důlčičkem vyznačit přesný střed otvoru
3. Vyvrtat otvor – základ otvoru pro čtyřhran – průměr 9 mm

Vrtání:

4. Zvolit otáčky vřetena v závislosti na průměru vrtáku
5. Označit budoucí otvor důlčičkem
6. Upnout vrták do sklíčidla a obrobek do svěráku a vrtat otvor

7. Při dovrťování otvoru zmenšit tlak na vrták, protože zbývající tenká vrstva materiálu by se mohla ulomit a následně by se mohl zlomit vrták
8. Hrany otvoru lehce zabrousit pilníkem
9. Zkontrolovat přesnost vrtání měřením
10. Při vrtání vrták chladit řezným olejem

Pilování tvaru:

1. Pomocí lehkého pilníku vypilovat otvor dle nákresu
2. Pomocí těžkého obdélníkového a kruhového pilníku vypilovat tvar klíče na čtyřhran
3. Pomocí těžkého obdélníkového pilníku vypilovat zaoblení po celém obvodu klíče, podle technického výkresu
4. Jemným smirkovým papírem dokončit povrchové úpravy

Hodnocení praktické činnosti, úklid

Hodnocení založit na kontrolu dodržení pracovního postupu a přesnost, tedy soulad s technickým výkresem. Součástí je i ověření funkčnosti, případně návrh na změny. Zaměříme se také na hladkost povrchu, zejména hran – jedná se o ruční nástroj.

Závěrečné opakování

1. K čemu se používá koks, kde se vyrábí a z čeho?
2. Co je surovinou pro výrobu oceli?
3. Co je produktem vysoké pece?
4. Co se vyrábí v ocelárně a z čeho?
5. Jaký je rozdíl mezi železem a ocelí?

3.2.9 Námět na výrobek – Lod' se stěžněm

Jedná se o výrobek ze dřeva, skládající se ze čtyř součástí. Lod' je v pracovním postupu uvažována bez plachty oproti zobrazení na Obrázku 41. Části jsou spojeny lepením. Výrobek je určen pro mírně pokročilé žáky. Předpokládaná doba výroby je 3 hodiny. Kritickým místem je orýsování zaoblení přední části trupu, kde je osa kružnice na specifickém místě. Obtížnější částí je rovněž výroba tohoto zaoblení. Výkres je zobrazen na Obrázku 42.



Obrázek 41: Loď se stěžněm

Zdroj: [28]

Technologický postup:

S1 – trup lodi:

1. Orýsovat tvar trupu tužkou podle výkresu.
2. Vyříznout tvar trupu.
3. Zarovnat tvar trupu, odstranit otřepy a vyhladit do hladka.
4. Orýsovat polohu kajuty pro pozdější lepení.

S2 – motor:

1. Orýsovat tvar motoru (rozměr: 20 x 60, T20).
2. Vyříznout tvar motoru.
3. Zarovnat tvar motoru, odstranit otřepy a vyhladit do hladka.

S3 – kajuta:

1. Orýsovat tvar kajuty (rozměr: 40 x 40, T20).
2. Vyříznout tvar motoru.
3. Zarovnat tvar motoru, odstranit otřepy a vyhladit do hladka.
4. Orýsovat polohu otvoru ve středu kajuty.

5. Vrtat otvor pro stěžeň vrtákem Ø10

S4 – stěžeň:

1. Orýsovat tvar stěžeň.
2. Vyříznout tvar stěžeň.
3. Zarovnat tvar stěžeň, odstranit otřepy a vyhladit do hladka.

Sestava:

1. Lepit motor a kajutu na trup na příslušné místo.
2. Po zaschnutí lepit stěžeň do kajuty.
3. Přibít hřebíky – úchyty lana.
4. Navázat lano mezi úchyty a vrchol stěžeň.

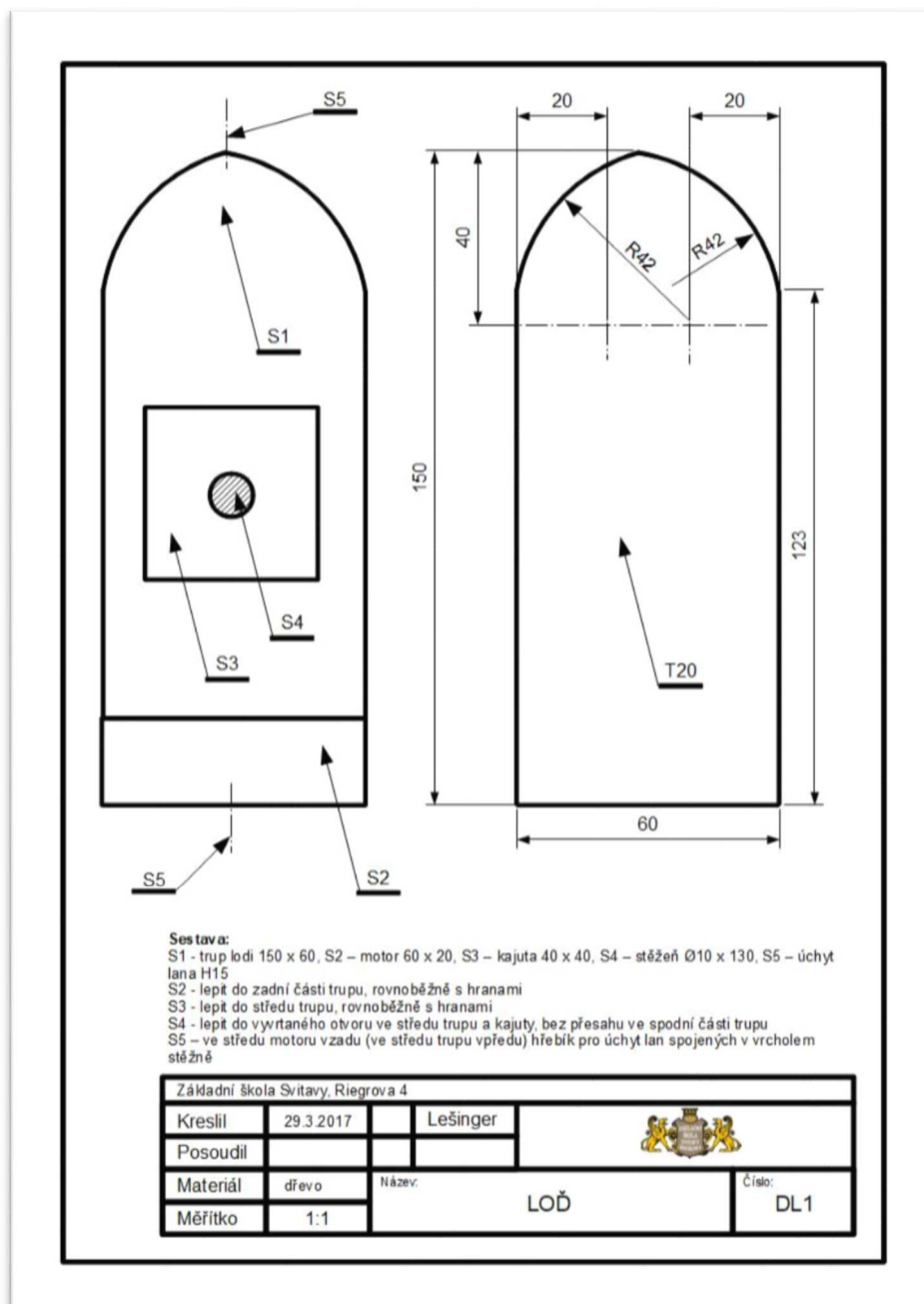
Materiál::

- Dřevěná lať 60 x 150
- Špalík 60 x 20
- Špalík 40 x 40
- Dřevěná kulatina Ø10 x 130
- Hřebík d = 300
- Lepidlo na dřevo

Nástroje a nářadí:

- Rašple
- Pilník
- Smirkový papír hr. 150, 300
- Obyčejná tužka
- Pravítka
- Kružítka
- Vrtačka aku
- Vrták Ø10

- Ochranné brýle
- Kladívko
- Svěrka truhlářská



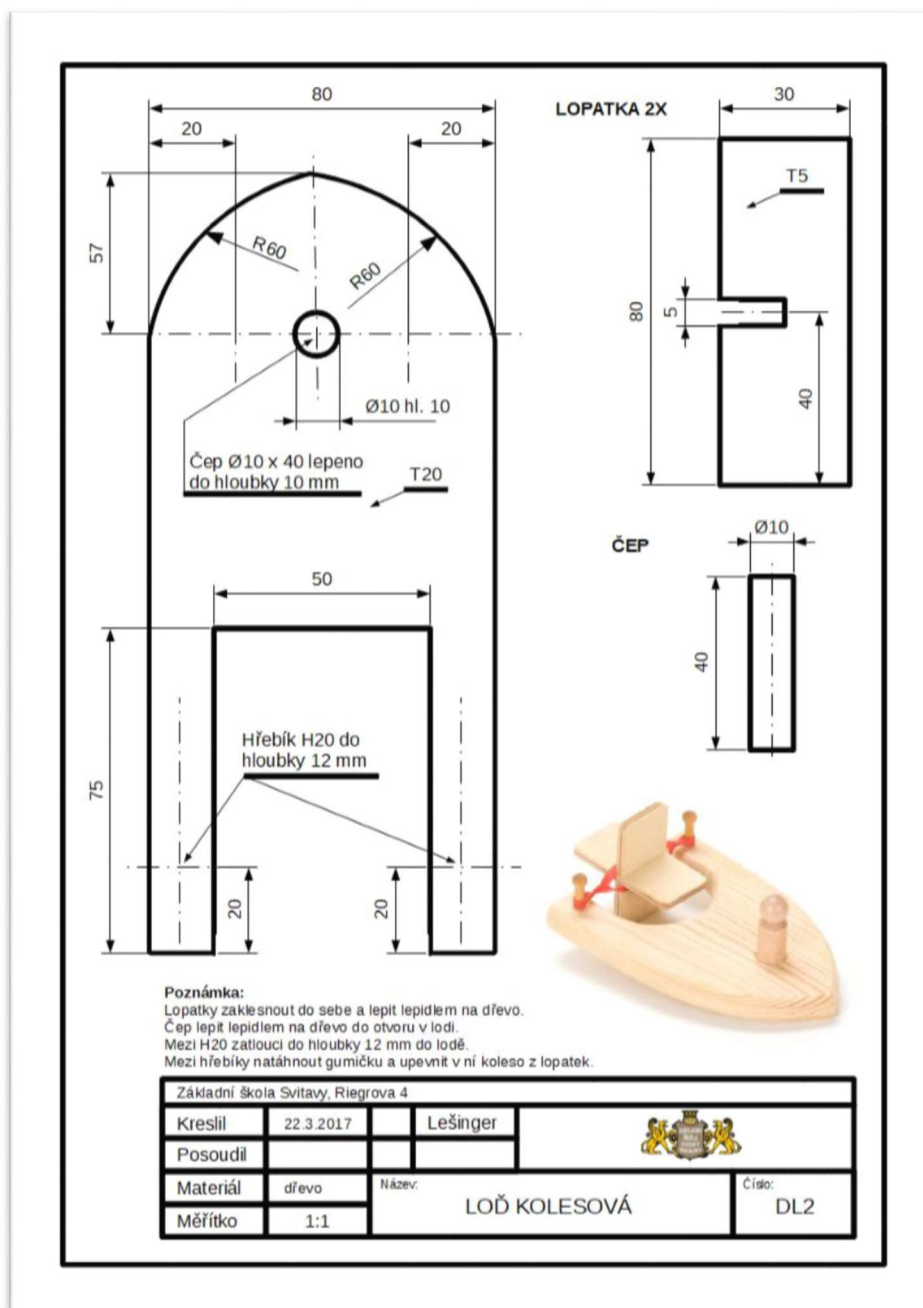
Obrázek 42: Loď – technický výkres

Zdroj: autor

3.2.10 Námět na výrobek – Loď kolesová

Jedná se o výrobek ze dřeva, skládající se ze čtyř součástí. Části jsou spojeny lepením. Výrobek je určen pro pokročilé žáky, protože je bez pracovního postupu. Pracovní postup si

žáci určí sami, na základě předchozích zkušeností, znalostí a dovedností. Předpokládaná doba výroby je 4 hodiny. Kritickým místem je orýsování zaoblení přední části trupu, kde osa kružnice je na specifickém místě. Obtížnější částí je rovněž výroba tohoto zaoblení. Výkres je zobrazen na Obrázku 43.



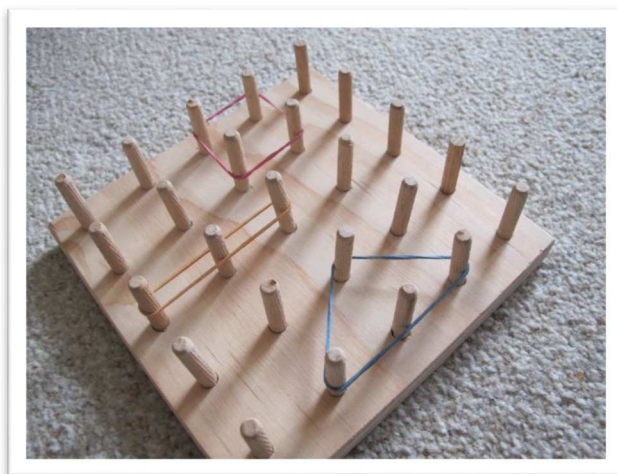
Obrázek 43: Loď kolesová – technický výkres

Zdroj: autor

3.2.11 Námět na výrobek – Geodeska

Geodeska (geoboard) je pomůcka pro výuku matematiky – geometrie (viz Obrázek 44). Jedná se o výrobek ze dřeva, skládající se z podkladové desky a 25-ti kolíčků. Kolíčky jsou

upevněny lepením v otvorech. Výrobek je určen pro žáky začátečníky. Předpokládaná doba výroby je 2 hodiny. Kritickým místem je orýsování přesné čtvercové sítě a její zvýraznění fixem. Je zde kladen důraz na užitnou hodnotu a úroveň povrchové úpravy. Technický výkres je znázorněn na Obrázku 45.



Obrázek 44: Geodeska – použití

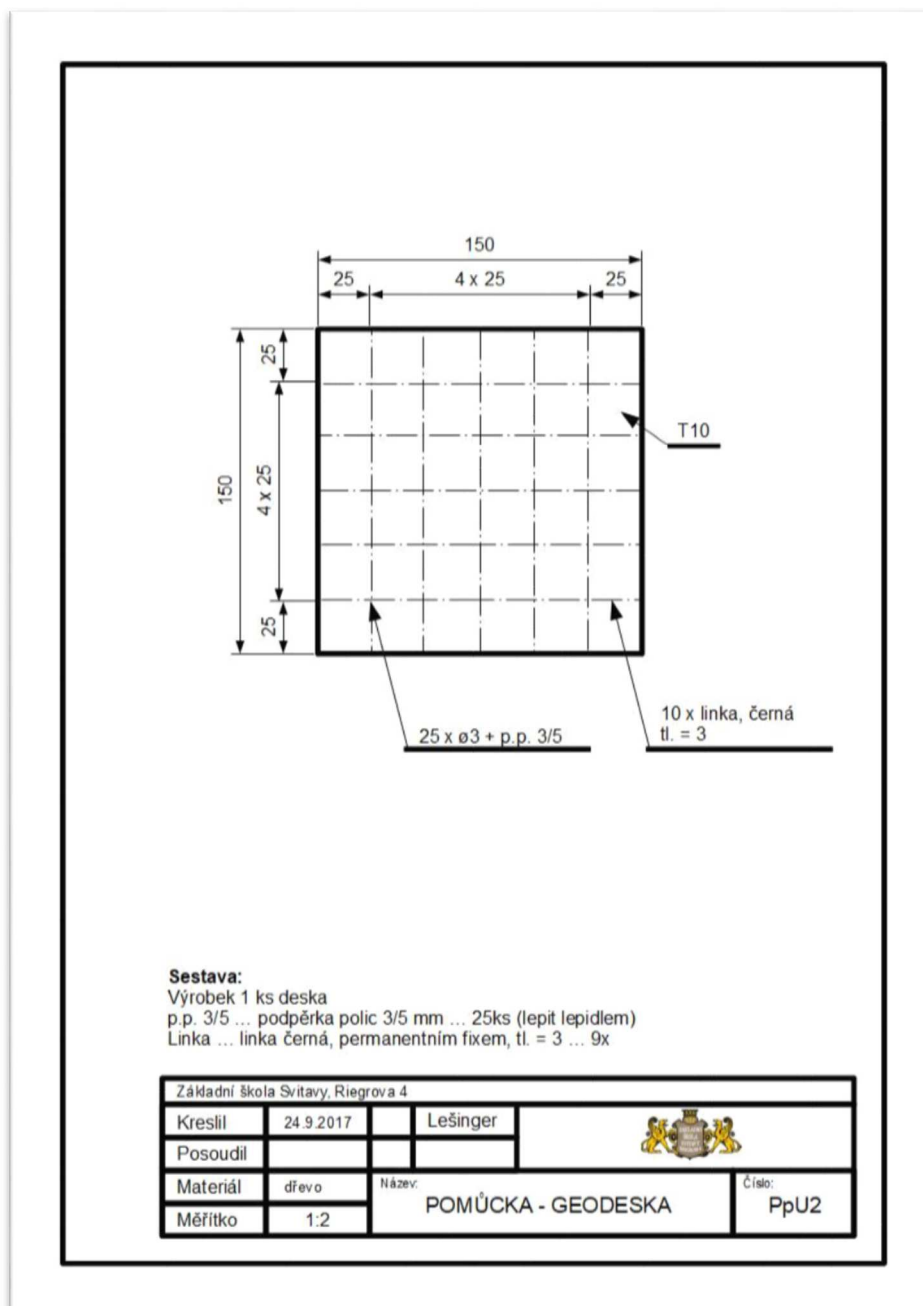
Zdroj: [29]

Technologický postup:

1. Obrousit otřepení a začistit hrany (rašple, pilník, smirkový papír)
2. Orýsovat linky tužkou (obyčejná tužka, pravítko)
3. 25 x vrtat otvory $\text{Ø}3$ (vrtačka akumulátorová, ochranné brýle, vrták $\text{Ø}3$)
4. Začistit vyvrtané otvory (smirkový papír)
5. Natřít barvou (vodou ředitelná barva, štětec, háček na zavěšení, držák)
6. 10x kreslit fixem linky $\text{Ø}3$
7. 25x lepit sekundovým lepidlem podpěrku polic Duplo 5/5 do otvorů (sekundové lepidlo, kladívko)

Materiál::

- Deska dřevotřísková 150x150 ... 1ks
- Podpěrka polic 3/5 mm chromát ... 25ks
- Barva vodou ředitelná, odstín: bílá
- Sekundové lepidlo



Obrázek 45: Geodeska – technický výkres

Zdroj: autor

Nástroje a nářadí:

- Rašple
- Pilník
- Smirkový papír hr. 150, 300
- Obyčejná tužka
- Pravítka

- Permanentní fix černý
- Vrtačka aku
- Vrták Ø3
- Ochranné brýle
- Štětec „1“
- Kladívko

3.2.12 Námět na výrobek – Úhelník

Úhelník je pomůcka pro výuku matematiky – geometrie. Jedná se o výrobek ze dřeva, skládající se ze dvou ramen se třemi otvory. Ramena jsou spojena jedním šroubem s křídlovou matkou tak, aby šlo rameny otáčet a demonstrovat tak vlastnosti úhlů. Výrobek je určen pro žáky začátečníky. Předpokládaná doba výroby je 1 hodina. Kritickým místem je přesné orýsování a vyvrtání otvorů tak, aby byly přesně na středu ramene v příčném směru. Technický výkres je znázorněn na Obrázku 46.

Pracovní postup:

1. Rozměřit otvory, označit důlčičkem
2. Vrtat 3x otvor průměru 5 mm (vrták průměr 5 mm, aku vrtačka, brýle)
3. Zaoblit pilníkem hrany
4. Dokonale začistit otřepy a hrany (pilník, smirkový papír)
5. Vygumovat nebo zabrousit veškeré čáry
6. Provést nátěr (štětec, vodou ředitelná barva/lazura)
7. Sešroubovat sestavu

Pracovní pomůcky:

- Psací a rýsovací potřeby
- Důlčík
- Pilník
- Akumulátorová vrtačka
- Vrták na dřevo - průměr 5 mm

- Ochranné brýle
- Smirkový papír
- Štětce „1“

Materiál:

- Dřevěná lat'
- Vodou ředitelná barva/lazura
- Spojovací materiál

Sestava:
 Výrobek 2 ks, spojeno na jedné straně pomocí M4 x 12 + M4.
 M4 x 12 ... šroub šestihřanná hlava ... 1ks
 M4 ... matice křídlová ... 1ks

Základní škola Svitavy, Riegrova 4			
Kreslil	27.9.2017	Lešinger	
Posoudil			
Materiál	dřevo	Název:	POMŮCKA - ÚHELNÍK
Měřítko	1:1	Číslo:	

3.2.13 Námět na výrobek – Traktor s návěsem

Jedná se o výrobek ze dřeva, skládající se z deseti částí. Výrobek je určen pro pokročilejší žáky a je znázorněn na Obrázku 47. Předpokládaná doba výroby je 7 hodin. Kritickým místem je přesné orýsování, výroba spřáhla a zadních kol traktoru. Technický výkres je znázorněn na Obrázku 48.



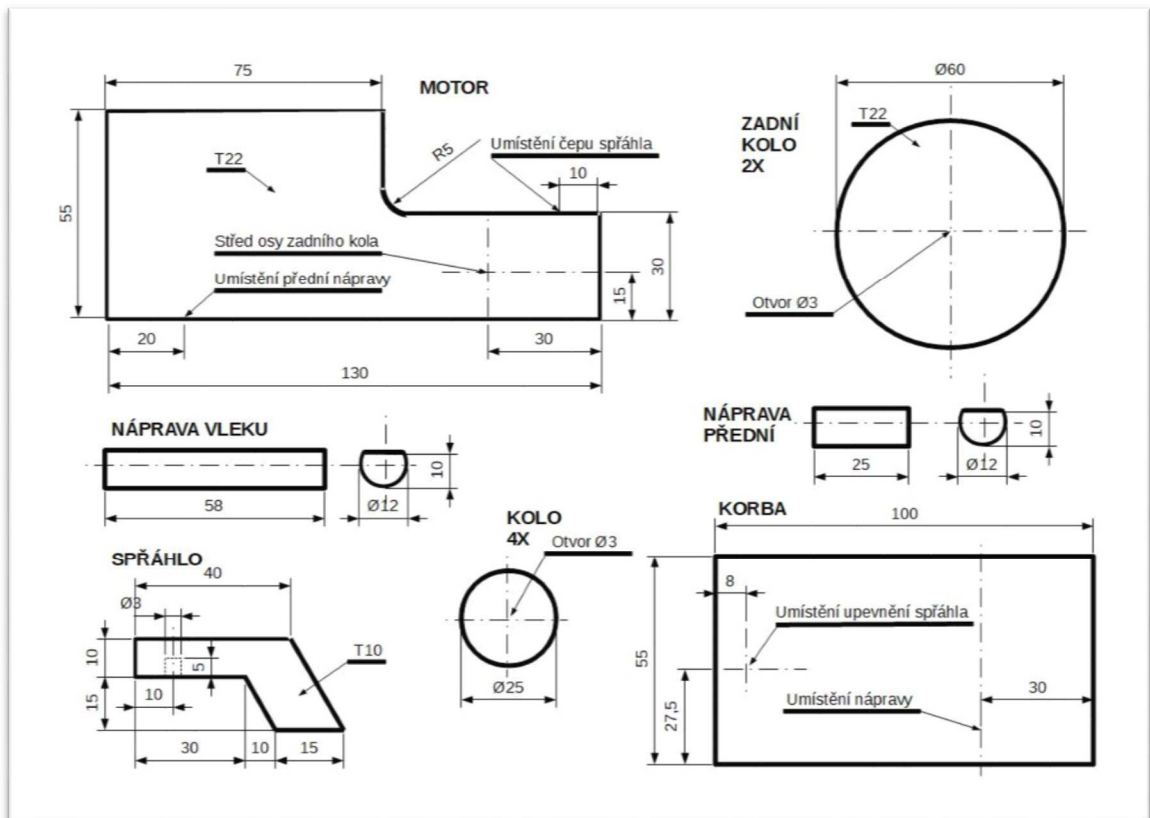
Obrázek 47: Traktor s návěsem

Zdroj: [30]

Pracovní postup:

Motor:

1. Orýsovat tvar motoru dle výkresu včetně středu oblouku R5 (5 mm od spodní i svislé hrany výřezu).
2. Pilkou uříznout část materiálu s orýsovaným motorem (druhá část pro výrobu zadních kol).
3. Vrtat otvor $\varnothing 10$ pro vznik oblouku R5.
4. Pilkou vyříznout tvar výřezu k otvoru $\varnothing 10$.
5. Rašplí a pilníkem zarovnat řezy a strhnout hrany, dále zaoblit přední část motoru (chladič), poté zaoblit horní část motoru (kapota).
6. Pilníkem a smirkovým papírem začistit a zahladit všechny hrany.
7. Označit místa připevnění zadních kol a přední nápravy.



Obrázek 48: Traktor s návěsem – technický výkres

Zdroj: autor

Zadní kolo (2x):

1. Určit střed (úhlopříčky čtverce o straně 60mm) a orýsovat kružítkem kola.
2. Pilkou vyříznout tvar kola.
3. Rašplí a pilníkem upravit tvar, strhnout hrany.
4. Vrtat do středu kola otvor Ø3.
5. Pilníkem a smirkovým papírem začistit a zahladit všechny hrany.

Náprava přední a náprava vleku - návěsu:

1. Orýsovat délku nápravy na materiál včetně budoucího zkosení.
2. Pilkou uříznout délku.
3. Pilníkem vytvořit zkosení (2mm)
4. Pilníkem a smirkovým papírem začistit a zahladit všechny hrany.

Korba:

1. Orýsovat tvar dle výkresu, včetně označení připevnění spřáhla a nápravy.
2. Vyříznout pilkou tvar korby.
3. Pilníkem a smirkovým papírem začistit a zahladit všechny hrany.

Spřáhlo:

1. Orýsovat tvar spřáhla na materiál.
2. Pilkou vyříznout tvar spřáhla.
3. Vrtat otvor Ø3 do hloubky 5 mm v podélném středu spřáhla.
4. Pilníkem a smirkovým papírem začistit a zahladit všechny hrany.

Přední kolo a kolo návěsu:

1. Orýsovat střed kola. Viz obrázek. Lze použít i opsaný čtverec.
2. Vyvrtat otvor Ø3 mm.
3. Začistit smirkovým papírem všechny hrany.

Čep spřáhla:

1. Hřebík H50 zkrátit pákovými nůžkami na délku 15 mm a pilníkem začistit stříh.
2. Odstříhnout část s hlavičkou.

Kompletace sestavy:

1. Zatlouct čep spřáhla do středu podélné osy motoru tak, aby zůstala koukat část dlouhá 5 mm.
2. Hřebíky H20 přibít kola k nápravám tak, aby se mohla otáčet.
3. Hřebíčky H20 přibít kratší nápravu k motoru a delší ke korbě v místě vyznačení dle výkresu.
4. Hřebíky H50 - zkrácenými pákovými nůžkami na délku 30 mm (odstříhnout špičku a znovu ji obrobit pilníkem), přibít zadní kola k motoru dle výkresu tak, aby se mohla otáčet.
5. Přilepit lepidlem na dřevo a přibít hřebíčkem H20 spřáhlo ke korbě.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo navrhnout učební text, respektive podporu pro vyučujícího a výuku technických činností na základní škole.

Úvodní část práce je věnována vymezení pojmů a uvedení do problematiky výuky, technicky zaměřených praktických předmětů. První kapitola hovoří o současném významu a stavu výuky technické výchovy na základní škole. Hovoří o Rámcovém vzdělávacím programu a tématech, která souvisí s technickou výchovou.

Další kapitola pojednává o didaktice technického vyučování. Najdeme zde kapitoly, věnované vyučovacím procesu a vyučovacím metodám, které lze využít při výuce technicky zaměřených předmětů.

Hlavní částí je návrh učebního textu, který ve své úvodní části pojednává o škole a cílové skupině, pro kterou byl text vytvořen. Součástí tohoto úvodu je rovněž didaktická analýza textu, která vysvětluje, proč autor použil tento formát a jak se má s textem pracovat.

Učební text, který tvoří stěžejní část práce, není určen jako studijní opora pro žáky, ale tvoří oporu pro vyučujícího. Jedná se o soubor příprav vyučujícího na realizaci učebních jednotek. Skládá se z popisu organizace výukové jednotky, teoretické náplně i náplně praktické. Součástí jsou tedy informace o tématu, obsahu, metodách, formách a struktuře vyučovací jednotky. Dále text obsahuje pedagogické i výchovné cíle, soupis pomůcek pro praktickou činnost, samotnou teoretickou náplň – výklad a zejména popis a postup praktické činnosti žáků. Každé téma je zakončeno námětem na hodnocení praktické činnosti a návrhem k opakování získaných vědomostí.

Práce vychází z tematických celků zakotvených v ŠVP cílové školy pro 7. ročník, povinně volitelného předmětu Řemeslné práce. Jedná se o celky: Bezpečnost práce, Technická dokumentace, Práce s technickými materiály – dřevo, kov, plast. Vzhledem k omezenému rozsahu práce, tato pokrývá pouze podstatnou část osnov pro uvedenou vzdělávací oblast.

Stěžejní částí práce jsou praktická zadání, která jsou z větší části zaměřena na práci s plastem a se dřevem. Dřevo je dostupný, dobře obrobitelný materiál a proto největší tíha při praktických činnostech, leží na něm. Větší část textu byla věnována i zpracování plastu. Většina podobných prací se plastu věnuje spíše okrajově, a proto se autor na tento materiál zaměřil více.

Součástí textu je množství pracovních postupů k výrobě konkrétních výrobků. Některé postupy jsou stručnější a podporují tak, vlastní tvořivost žáků, a jiné jsou velice konkrétní a podrobné. V závěru práce je část věnovaná návrhům na výrobky ze dřeva. Tyto náměty lze

využít pro diferenciaci výuky, pro různě nadané žáky nebo jako náplň pro jiné technické předměty.

Autor práce věří, že text najde bohaté uplatnění nejen v jeho učitelské praxi na uvedené škole, ale také při výuce podobných, technicky zaměřených předmětů, na jiných školách.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ADÁMEK, Milan. *Teoretická neuropedagogika: Studijní materiál neuropedagogiky – pracovní sešit* [online]. 2017 [cit. 2018-03-03].
- [2] INTERNATIONAL TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION AND ITS TECHNOLOGY FOR ALL AMERICANS PROJECT. *Standards for technological literacy: content for the study of technology*. 2nd ed. Reston, Va: ITEA, 2000. ISBN 18-871-0102-0.
- [3] FRIEDMANN, Zdeněk. *Technika a technické vzdělání. Katedra technické a informační výchovy* [online]. c2016 [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <http://www.ped.muni.cz/wtech/old2012/elearning/ttv.pdf>
- [4] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017_verze_cerven.pdf
- [5] *Rámcové vzdělávací programy. Národní ústav pro vzdělávání* [online]. 2018 [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp>
- [6] *RVP pro základní vzdělávání. Národní ústav pro vzdělávání* [online]. c2011-2018 [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/zarazeni-standardu-do-rvp-zv>
- [7] *Standardy pro ostatní vzdělávací obory. Národní ústav pro vzdělávání* [online]. c2011-2018 [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/standardy-ovo>
- [8] *Standardy pro základní vzdělávání - Člověk a svět práce. Národní ústav pro vzdělávání* [online]. c2011-2018 [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67505&view=9832>
- [9] PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika: [věda o edukačních procesech]*. Praha: Portál, 1997. ISBN isbn80-7178-170-3.
- [10] SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999. Pedagogika (ISV). ISBN 80-85866-33-1.
- [11] ČADÍLEK, Miroslav a Aleš LOVEČEK. *Didaktika odborných předmětů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003. 173 s.
- [12] FRIEDMANN, Zdeněk. *Didaktika technické výchovy*. Brno: Pedagogická fakulta MU, 2001. 92 s. ISBN 80-210-2641-3.

- [13] CANGELOSI, James S. *Strategie řízení třídy: jak získat a udržet spolupráci žáků při výuce*. Vyd. 4. Praha: Portál, 2006. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 80-736-7118-2.
- [14] ŠUBERT, Jan. *Metodika výuky technické výchovy na II. st. ZŠ z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-896-7.
- [15] *Postupy při zástavě krvácení. Zdravověda* [online]. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <http://home.tiscali.cz/zdravoveda/krvaceni.htm>
- [16] AICHLEROVÁ, Zora a Aleš SPĚVÁČEK. *Technická dokukentace, část 3*. Olomouc, 2011. Dostupné také z: www.outech-havirov.cz/chmiel/files/univ3/univ3_eltech_kresleni.pdf
- [17] *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Colt 1911* [online]. c2017 [citováno 14. 03. 2018]. Dostupný z WWW: https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Colt_1911&oldid=15258330
- [18] *Výkres víčka převodovky. ELUC* [online]. [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/1624>
- [19] VESELÍK, Pavel a Miroslava VESELÍKOVÁ. *Technické kreslení pro 7.-9. ročník základní školy. 2., upr. vyd.* Praha: Fortuna, 2003, 63 s. ISBN 80-716-8690-5.
- [20] BUREŠOVÁ, Marcela. *DŘEVO jako materiál* [online]. [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/12199633/>
- [21] KREJČÍ, Jan. *Měření a orýsování - nástroje. Ruční obrábění dřeva* [online]. 2010 [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <http://www.rucni-obrabeni.cz/prace.php?prace=mereni-a-orysovani-nastroje>
- [22] *Pokosnice s čepovkou 250mm. PodlahyPlotz* [online]. c2018 [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <https://www.nabidkapodlah.cz/pokosnice-s-cepovkou-250mm/pro9696.html>
- [23] *Broušení - zásady. PodlahyPlotz* [online]. c2018 [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <http://www.rucni-obrabeni.cz/prace.php?prace=brouseni-zasady>
- [24] Böhm, M., Reisner, J., Bomba, J. (2012) *Materiály na bázi dřeva*. Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 978-80-213-2251-6.
- [25] *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Akušroubovák* [online]. c2017 [citováno 15. 03. 2018]. Dostupný z WWW:

<<https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Aku%C5%A1roubov%C3%A1k&oldid=15285925>>

- [26] *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Polymethylmethakrylát* [online]. c2017 [citováno 16. 03. 2018]. Dostupný z WWW:
<<https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Polymethylmethakryl%C3%A1t&oldid=15409104>>
- [27] *Pracovní vyučování: technické práce v 6.ročníku základní školy*. 6., přeprac.vyd. Praha: SPN, 1989. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-04-24017-8.
- [28] Domestic Utility. *Schoolhouse Electric & Supply Co.* [online]. c2018 [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <https://www.schoolhouse.com/collections/all-accessories>
- [29] Geoboard. *Růst společně* [online]. c2018, 15.4.2012 [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <http://rustspolecne.cz/2012/04/geoboard/>
- [30] TrickTruck. *Etsy* [online]. c2018 [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <https://www.etsy.com/listing/155008621/hector-the-tractor-kids-wooden-toy?ref=related-4>
- [31] FRIEDMANN, Zdeněk, ed. *Práce se dřevem: [praktické náměty pro výuku tematického okruhu Práce s technickými materiály]*. Praha: Raabe, c2011. Dobrá škola. ISBN 9788086307350.
- [32] MANĚNOVÁ, Martina, Ivan JAŘABÁČ a Jan JANOVEC. *Práce s kovem*. Praha: Raabe, 2015. Dobrá škola. ISBN 9788074961977.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Provozní řád školní dílny

Příloha A

Provozní řád školní dílny

1. Žák je povinen se při práci v dílně a při přípravě na vyučování řídit pokyny vyučujícího.
2. Do dílny žák vstupuje jen se souhlasem vyučujícího, v předepsaném oblečení a obutí.
3. Ve školní dílně má každý žák své, předem určené pracovní místo, které udržuje v čistotě a pořádku. Na pracovním stole má žák pouze ty věci, které nezbytně potřebuje k zadané činnosti.
4. Po zahájení vyučování rozdává služba materiál nebo rozpracovaný výrobek, technickou dokumentaci k práci, případně i další speciální nástroje a nářadí.
5. Žák je povinen před začátkem prováděné činnosti zkontrolovat stav pracovního místa, pracovních nástrojů, nářadí a jiných pomůcek. Veškeré závady a nedostatky, a to i během vyučování, je žák povinen nahlásit vyučujícímu.
6. Žák zachází se zařízením školní dílny, nástroji, nářadím, pomůckami, stroji a přístroji opatrně, šetrně, podle pokynů vyučujícího a návodu k obsluze a údržbě.
7. V průběhu vyučování se každý žák snaží, co nejlépe, nejehospodárněji, nejúčelněji a ukázněně využívat celé vyučování hodiny. Žák při práci dbá pokynů vyučujícího. Odchod z pracovního místa nebo dílny je žáku povolen jen na základě souhlasu vyučujícího.
8. Ve školní dílně se smí provádět pouze práce, které jsou nařízeny či povoleny vyučujícím a pod jeho dohledem.
9. Na pracovním místě a jeho bezprostředním okolí žák musí zachovávat klid a pořádek.
10. Ve školní dílně je žákům zakázáno jíst, pít a chovat se v rozporu s pravidly slušnosti.
11. Ze školní dílny žák neodnáší žádné nástroje, nářadí nebo materiál bez souhlasu vyučujícího.
12. Žák je povinen po ukončení práce stroj vypnout, provést základní údržbu podle pokynů vyučujícího a uvést jej do původního stavu.
13. Každou mimořádnou událost (poškození stroje, nářadí, nástrojů a jiné pomůcky, vysypání či vylití látky, zasažení očí a kůže, úraz apod.) je žák povinen nahlásit svému vyučujícímu.
14. Před ukončením vyučování odevzdá každý žák na pokyn vyučujícího hotový výrobek nebo jeho rozpracovanou část, uloží řádně a pečlivě očištěné nářadí, nástroje a jiné pomůcky, překontroluje jejich stav i počet, nedostatky hlásí ihned vyučujícímu.
15. Žák dále uklidí pracoviště a pracovní místo.
16. Z dílny žáci odchází jen se souhlasem vyučujícího.