

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
Katedra technické a informační výchovy

**Audiovizuální didaktické pomůcky
pro výuku strojního obrábění materiálů**

Bakalářská práce

Tomáš Pazdera

Olomouc 2022

vedoucí práce: Mgr. Michal Mrázek, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma *Audiovizuální didaktické pomůcky pro výuku strojního obrábění materiálů* vypracoval samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato bakalářská práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Olomouci dne:

.....

podpis

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce, panu Mgr. et Mgr. Michalu Mrázkovi, Ph.D., za odborné rady, trpělivost a skvělé vedení při zpracování této práce.

Obsah

ÚVOD	6
Teoretická část.....	8
1 STROJNÍ ZPRACOVÁNÍ KOVŮ	8
1.1 Materiály v technických aplikacích	8
1.2 Technologie zpracování kovů a jejich slitin	9
1.3 Vybraná terminologie strojního zpracování kovů	10
1.4 Strojní obrábění kovů	14
1.5 Soustružení	15
1.5.1 Princip soustružení	15
1.5.2 Stroje pro soustružení - soustruhy	17
1.5.3 Soustružnické nože.....	19
1.5.4 Utvářeče třísek.....	21
1.5.5 Bezpečnost práce při soustružení	21
2 STROJNÍ ZPRACOVÁNÍ KOVŮ VE VZDĚLÁVÁNÍ.....	23
2.1 Strojní zpracování kovů v kurikulu sekundární školy	23
2.2 Kurikulum technické a pracovní výchovy pro 2. st. ZŠ	24
2.2.1 Člověk a svět práce v současném RVP ZV	24
2.2.2 Didaktizované stroje pro technickou výuku.....	25
2.2.3 Člověk a technika: nová vzdělávací oblast?.....	26
2.3 Soustružení v kurikulu středního vzdělávání.....	27
2.4 Soustružení v přípravě budoucích učitelů	29
3 AUDIOVIZUÁLNÍ PROSTŘEDKY VE VÝUCE.....	32
3.1 Didaktická technika a učební pomůcky	33
3.2 Didaktický význam vzdělávacího videa	33
3.3 Tvorba digitálního videa pro výukové účely	35
3.3.1 Požadavky na digitální výukové video.....	35
3.3.2 Fáze tvorby videa	36
3.3.3 Zařízení pro audiovizuální záznam	41
3.3.4 Software pro zpracování záznamu	41
Praktická část.....	42
4 VZDĚLÁVACÍ VIDEO – SOUSTRUŽENÍ.....	42
4.1 Cíl praktické části	42
4.2 Podmínky pro tvorbu videa	43

4.3	Námět videa.....	43
4.4	Scénář videa.....	44
4.5	Proces tvorby	48
4.6	Hodnocení a zpětná vazba k videu	50
ZÁVĚR		54
	Seznam literatury a internetových zdrojů.....	55
	Seznam obrázků	59
	Seznam tabulek	60
	Seznam grafů.....	61
	Anotace.....	62

ÚVOD

Téma bakalářské práce jsem si zvolil na základě vnitřních incentív souvisejících nejen se zaměřením studovaného bakalářského programu *Technika a praktické činnosti se zaměřením na vzdělávání*, ale také korespondujících s mým předchozím, technicky orientovaným vzděláním na střední škole a v neposlední řadě zde sehrála roli i má současná profese technického pracovníka ve vzdělávací instituci.

V průběhu studia v kombinované formě jsme se jako studenti setkali s do té doby netradiční situací v podobě přechodu studia do online a hybridních forem výuky z důvodu celosvětové pandemie COVID-19. Tato situace se nedotkla pouze studentů, ale i vyučujících, a to především v praktické výuce, která je zaměřena na rozvoj dovedností budoucích absolventů. Absence tradiční prezenční výuky byla komplikací, neboť mnozí studenti nemají v domácnostech dostupné potřebné nástroje, nářadí, pomůcky či technický materiál. Vyučující tak byli postaveni před nelehký úkol, zprostředkovat učení se dovednostem na dálku s využitím motivačních demonstračních a instruktážních videí a připravit tak studenty alespoň částečně na návrat do praktických učeben, kde mohli dovednosti následně rozvinout. I po návratu do škol se ovšem u studentů projevoval často pozorovatelný jev, který bývá patrný i u žáků začínajících s praktickou výukou na středních odborných školách bez předchozí průpravy na obrábění materiálů. Tento jev se vyznačuje logickým, někdy však až přílišným respektem, který komplikuje prvotní učení se dovednostem.

V návaznosti na uvedená úskalí jsem se rozhodl svou bakalářskou práci zaměřit na problematiku audiovizuálních didaktických pomůcek pro výuku strojního obrábění materiálů. Konkrétně jsem si zvolil technologii soustružení lehkých kovů.

Jako hlavní cíl bakalářské práce jsem si stanovil vymezit a představit problematiku základů soustružení v kontextu tvorby edukačního videa v podmínkách škol pro studenty učitelství technických předmětů a začínající učitele v sekundárním školství.

Pro splnění hlavního cíle jsem se rozhodl rozdělit bakalářskou práci na teoretickou a praktickou část. Dílčím cílem teoretické části, který lze dále rozdělit na tři subcíle, bylo vymezit a rozpracovat tři klíčové oblasti týkající se problematiky strojního zpracování kovů, prezentovat význam a začlenění soustružení do vzdělávání a zpracování vzdělávacího videa v návaznosti na jeho identifikaci v teoretickém systému didaktických prostředků.

Praktická část byla věnována především deskripci podmínek a způsobu tvorby edukačního videa, včetně získání zpětné vazby na vytvořené video. Praktická část práce tedy stavěla na třech dílčích cílech. Prvním cílem bylo vytvořit vzdělávací video, které je součástí práce v podobě digitální přílohy. Druhým cílem bylo popsat podmínky a způsob tvorby vytvořeného videa. Třetím cílem bylo získat zpětnou vazbu na vytvořené video od studentů učitelství technických předmětů.

Bakalářská práce je v návaznosti na stanovené cíle strukturována do 4 hlavních kapitol a předkládá vybrané poznatky v rozsahu 62 stran.

TEORETICKÁ ČÁST

1 STROJNÍ ZPRACOVÁNÍ KOVŮ

V technické praxi jsou výrobní procesy z velké většiny vázány na technologii zpracování materiálů. Významný segment materiálů zaujímají ve výrobě kovy a jejich slitiny. Než se ovšem budeme zabývat zpracováním kovů, nejprve si pro lepší pochopení vymežíme pojem materiál, technický materiál a konstrukční materiál.

1.1 Materiály v technických aplikacích

Materiál je v obecné rovině často definován z hlediska ekonomiky podnikání jako zásoby nakoupené pro výrobu (Švarcová a kol., 2021). Pro naše potřeby je toto pojetí příliš nejednoznačné a nedostačující, neboť nezahrnuje pouze materiály, z nichž se zhotovují výrobky, ale řadíme sem také materiály zajišťující proces výroby, jako např. pohonné hmoty. Za materiál můžeme považovat pracovní předmět, který obsahuje určité množství zhmotnělé práce a dalším uplatněním ve výrobě nabývá užitné hodnoty v podobě výrobku (Škára a kol., 1998). Janovec (2013) označuje tyto materiály, které vznikly zpracováním různých látek za účelem dalšího technického zpracování, tedy určené pro výrobu, jako technické materiály. Použité látky a hmoty pro získání technických materiálů nazýváme surovinami, které podle původu rozdělujeme následovně, viz obr. č. 1.

MATERIÁLY					
KOVY		SPOJOVACÍ MATERIÁLY		NEKOVY	
Železné kovy	Neželezné kovy	Slinovací materiály		Přírodní látky	Plastické hmoty
ocel	lehké kovy	Materiály se zesíleným vláknem		Organické	Termoplasty
litina	těžké kovy	Materiály se zesílenými částicemi		Anorganické	Reaktoplasty
		Vrstvené spojovací materiály			Elastomery
POMOCNÉ MATERIÁLY		Chladicí a řezné kapaliny, paliva, brusné a leštící prostředky, ostatní			

Obrázek č. 1: Rozdělení materiálů dle původu surovin (převzato z Frischherz, Skop, 1996)

Z výrobního hlediska se dělí materiály na základní a pomocné, viz Svatý (1987).

Základní:

- vytváří materiálovou podstatu výrobku,
- závisí na výběru vhodné suroviny pro určitý druh technologie,
- mohou sloužit pro novou výrobní technologii dle volby dříve nepoužitých surovin.

Pomocné:

- slouží k realizaci výrobního postupu bez toho, aby se staly součástí výrobku.

Ve výrobním procesu jsou technické materiály na bázi kovů často zpracovávány pro konstrukční účely. Ptáček (2003) označuje tyto materiály za konstrukční s přímou vazbou na technologii jejich zpracování a účelu jejich dalšího užití.

Aplikace technických materiálů ve výrobě pro konkrétní účely vyžaduje znalosti základních i specifických vlastností jednotlivých materiálů. Zkoumáním těchto vlastností se zabývá věda o materiálech. Na základě současných poznatků rozlišujeme u technických materiálů čtyři základní kategorie vlastností:

- **Fyzikální** – optické, elektrické, magnetické, akustické, hustota, tepelná vodivost.
- **Chemické** – chemická stálost, odolnost vůči různým vlivům (povětrnostní podmínky, vlhkost, působení kyselin či zásad).
- **Mechanické** – tvrdost, pevnost, pružnost, houževnatost.
- **Technologické** – tvárnost, obrobitelnost, odolnost proti opotřebení.

(Janovec, 2013)

Z výše uvedených definic materiálů ve vztahu k jejich vlastnostem jsme usoudili, že pro potřeby této bakalářské práce budeme kovy a jejich slitiny vnímat jako technický materiál, který vznikl pro určitý účel z vhodně zvolených surovin za působení vnější práce, přičemž nabyt určitých vlastností, klíčových pro jeho další zpracování a nezbytných pro následné plnění daného účelu, ať už jako konečný produkt výroby nebo konstrukční součást celku.

1.2 Technologie zpracování kovů a jejich slitin

Z hlediska odborné terminologie považujeme zpracování kovů za široce vnímaný pojem vyjadřující soubory technologických postupů, které slouží ke zhotovení výrobků. Výrobu

zahrnující zpracování kovů lze rozdělit podle Švarcové a kol. (2021) na 3 základní typy dle mechanizace:

- Ruční výroba – práce je konána člověkem.
- Mechanizovaná výroba – práce je konána strojem, který je řízen člověkem.
- Automatizovaná výroba – práci koná i řídí stroj.

Velká část technologií pro zpracování kovů je dnes již mechanizována a postupně se přechází k automatizaci. Mezi nejvýznamnější technologie zpracování technických a konstrukčních materiálů řadíme podle Ptáčka (2003) slévání, tváření, obrábění, spojování, tepelné zpracování, povrchové úpravy. Uvedené technologie souvisejí v tomto případě se zpracováním kovů, nicméně některé se užívají v pozměněných variantách i ke zpracování dřeva, plastů a dalších materiálů. V kontextu této práce se budeme blíže zabývat obráběním kovů, podrobněji pak technologií soustružení. Než budeme pokračovat v problematice, vysvětlíme si vybrané pojmy, se kterými dále budeme pracovat.

1.3 Vybraná terminologie strojního zpracování kovů

Technologie strojního zpracování kovů zahrnuje mechanizované a automatizované postupy výroby. V rámci aplikace těchto postupů se užívá různých, specializovaných termínů, kterými se techničtí pracovníci dorozumívají, aby výroba probíhala správně od projektantova stolu až k dílenským operátorům strojů.

Kov

Hlavní složkou kovových materiálů je (Fe, Cu, Al, Au atd.). V praxi lze vyrobit absolutně čistý kov jen velmi obtížně, proto se často jedná o slitinu více kovů s nekovy. Pojem slitina znamená, že materiál vznikl roztavením a ztuhnutím více složek. Buď považujeme příměsi jako nečistoty, nebo je možné přidávat další látky pro zlepšení mechanických vlastností. Záměrné přidávání se nazývá legování.

Ve světě mají kovové materiály širokou škálu využitelnosti, ve všech odvětvích lidské činnosti, strojírenství, stavebnictví. Mají velice rozmanité vlastnosti, které mohou nabývat velké univerzálnosti. V elektro průmyslu lze využít například tavné pojistky, vlákna žárovek, topná tělesa. Existují i jiné materiály, měkké a tvárné, např. olovo, hliník, cín. Oproti tomu existují materiály extrémně pevné, jako například titan.

V dnešní době existuje odvětví průmyslu, které vyrobí materiál tzv. na míru. Záleží na požadavcích zákazníka (Vojtěch, 2006).

Stroj a obráběcí stroj

Vzhledem k velkému rozsahu odlišně interpretovaných variant pojmu stroj, uvedeme zde přesné znění dle nařízení vlády ČR (1997). „*Stroj, kterým je výrobek sestavený ze součástí nebo částí, z nichž je alespoň jedna pohyblivá, z příslušných pohonných jednotek, ovládacích a silových obvodů a ostatních částí, vzájemně spojených za účelem přesně stanoveného použití, zejména zpracování, úpravy, dopravy nebo balení materiálu.*“

Zatímco uvedené obecné pojetí zahrnuje stroje pro různé účely, obráběcí stroje řadíme do specifické kategorie. Obráběcí stroje fungují na principu oddělování třísek materiálu z konkrétního polotovaru. Zároveň do této kategorie můžeme řadit i stroje pro nekonvenční způsoby obrábění pomocí ultrazvuku, elektronového svazku, laseru či elektrochemickou metodou. Důležité je nezaměňovat obráběcí stroje s výrobními, které mají za účel zpracovávat materiál či polotovar do požadovaných rozměrů a tvarů (Lašová, 2012). Mezi nejčastější stroje pro konvenční obrábění kovů řadíme:

- frézky,
- soustruhy,
- vrtačky a vyvrtávačky,
- obrážečky a hoblovky,
- brusky,
- speciální stroje pro výrobu závitů, ozubení nebo vaček (Bothe, 1996).

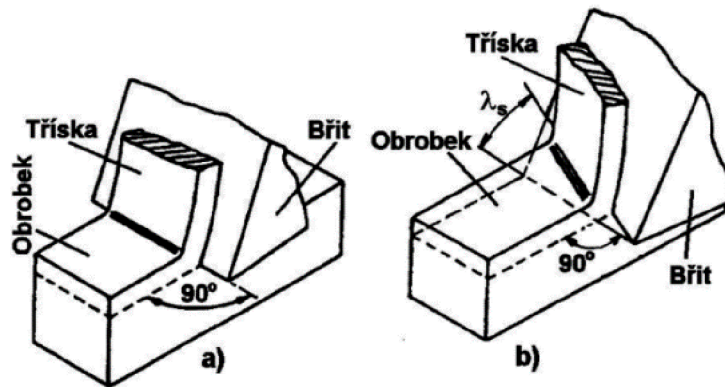
Obráběcí nástroj

Obráběcí stroje svou podstatou nezajišťují samotné obrábění polotovaru. Stroj je především konstruován za účelem dodávání potřebné energie a silového působení, přičemž konstrukce je uzpůsobena tak, aby byla energetická práce a síla přenášena na polotovar skrze řezný nástroj, kterým je z polotovaru odebírán materiál v podobě třísky. Podle toho také označujeme obrábění za třískové (Dillinger a kol., 2007).

Řezné nástroje jsou obvykle tvořeny základnou, kterou dle typu nástroje také nazýváme stopkou či tělem nástroje. Na základnu nástroje navazuje řezná hlava nebo řezná část, které jsou

opatřeny břitem či několika břity. Břity mají tvar klínu. Osa břitu může být přímá nebo kopíruje tvar obloukové křivky či šroubovitě trajektorie (Hluchý a kol., 1969).

Břity řezných nástrojů pro třískové obrábění jsou nejčastěji vyráběny z rychlořezné oceli, slinutých karbidů, cermetů, řezné keramiky, kubického nitridu bóru, polykrystalického diamantu.



Obrázek č. 2: Tvorba třísky podle geometrie úhlu břitu vůči obrobku (Brychta, Čep, Nováková, 2007)

Na tyto materiály jsou kladeny vysoké požadavky pro použití v podobě řezných břitů, neboť musí být především dostatečně tvrdé, respektive tvrdší než obráběný materiál. Dále jsou kladeny požadavky na:

- odolnost vůči tepelnému kolísání,
- odolnost proti opotřebení, oxidaci či vzniku difuze s cizími látkami,
- pevnost v tlaku a ohybu,
- houževnatost (Dillinger, a kol., 2007).

Podle obráběcí technologie obrábění rozlišujeme nástroje jednobřité (např. soustružnické, hoblovací, obrážecí, vyvrtávací nože atp.) nebo vícebřité (např. vrtáky, frézy, výstružníky, protahováky, atp.) (Brychta, Čep, Nováková, 2007).

Polotovar

Polotovar je předmět z určitého materiálu, který bude teprve obráběn. Výroba polotovaru se realizuje: odléváním a tvářením nebo slinováním. Výsledný tvar a rozměr polotovaru bývá velice podobný tvaru a rozměrům součástí. Poté se součástí zpracovávají na polotovary ještě tvářením nebo dělením, pak nejčastěji ručním nebo strojním obráběním. Někdy se mění vlastnosti materiálu tepelným zpracováním nebo povrchovou úpravou. Výrobci se snaží

poskytnout zákazníkovi záruční i mimozáruční opravy, z této zpětné vazby zjistí výrobce nedostatky na svém výrobku.

Neustálým zdokonalováním ve strojírenství dochází k přesnější výrobě a hospodárnějšímu způsobu výroby polotovaru. Velikost obráběných polotovarů se neustále zmenšuje a zpřesňuje, aby obrábění nebylo tak nákladné. Při konstruování polotovaru je vždy potřeba dodržet technologické zásady, aby se dodržel soulad mezi tvarem polotovaru a způsobem výroby. Proto každý konstrukční inženýr musí umět navrhnout polotovar tak, aby vyhovoval z hlediska pracnosti jeho dalšího zpracování (Vojtěch, 2006).



Obrázek č. 3: Polotovar – mosazná kulatina (zdroj vlastní)

Obrobek

Za obrobek označujeme předmět, obvykle polotovar, který je v procesu obrábění neboli předmět, který tímto procesem prošel a již obrobený je.

Obráběná plocha – je ta část obrobku, která je připravena na obrábění (bude se obrábět).

Obrobená plocha – výsledná plocha po obrábění.

Plocha řezu – vzniká za břitem nástroje.

Výrobek

Je výsledkem technologického procesu obrábění polotovaru nebo obrobku oddělováním přebytečného materiálu. Obrobením dosahuje výrobek požadovaného tvaru, rozměrů a jakosti povrchu, které jsou předem stanoveny.



Obrázek č. 4: Obrobky v procesu obrábění; výrobek po obrobení (zdroj vlastní)

1.4 Strojní obrábění kovů

Obrábění – technologický proces, při němž požadovaný tvar a rozměr strojírenské součásti vzniká postupným odebráním materiálu z výchozího polotovaru. Materiál se odebírá většinou ve formě třísek, které jsou oddělovány jedním nebo několika břity nástroje.

Třískové obrábění – vnikáním řezného nástroje do obrobku je materiál velice namáhán a deformován. Charakteristika a velikost deformace odebírané vrstvy (třísky) materiálu jsou velice závislé na druhu a vlastnosti obráběného materiálu (Hluchý, 1979).

Při třískovém obrábění kovů využíváme stroje vyvinuté pro danou technologii s příslušnými nástroji a pomocnými prvky. Podle účelu výroby konkrétního produktu volíme vhodnou technologii obrábění. Mezi nejvyužívanější strojní technologie obrábění řadíme:

- Vrtání – u vrtání je využíván vícebřitý nástroj (vrták), který koná rotační pohyb kolem své podélné osy. Vedlejší posuvný pohyb koná taktěž vrták, který ve směru podélné osy vniká do materiálu a vytváří v něm díru.
- Frézování – u frézování je taktěž využíván vícebřitý nástroj (fréza), který koná totožné pohyby jako vrták, nicméně technologie ještě zahrnuje další pohyby kolmé na osu nástroje. Tyto pohyby po osách X a Y vykonává obrobek. Výsledkem frézování jsou drážky, kapsy a další rovinné či tvarové plochy.
- Soustružení – při soustružení jsou využívány jednobřité nástroje (soustružnický nůž), který obvykle koná vedlejší posuvné pohyby kolmo nebo podél osy obrobku. Obrobek koná hlavní rotační pohyb. Výsledkem soustružení jsou nejčastěji tyčové

a kulové produkty s rovným či tvarovým profilem. Podrobněji se budeme zabývat soustružením v další kapitole.

- **Hoblování a obrážení** – nástroje jsou jednobřité hoblovací a obrážecí nože. U hoblování vykonává hlavní přímočarý pohyb obrobek. Vedlejší pohyby zajišťuje nástroj. V případě obrážení je tomu přesně naopak. Hlavní přímočarý pohyb koná obrážecí nůž. Vedlejší pohyby koná polotovár. Výsledkem obou technologií je vytvoření rovinných či tvarových ploch.
- **Broušení** – brusným nástrojem jsou brusná tělesa různých tvarů, které konají nejčastější rotační nebo méně častý posuvný pohyb. Broušení umožňuje vytvářet přesné a hladké povrchy, které nelze dosáhnout předchozími technologiemi.

K dalším technologiím třískového obrábění kovů řadíme vyvrtávání, vyhrubování, zahlubování nebo vystružování (Dillinger a kol., 2007; Řasa, Gabriel, 2000).

1.5 Soustružení

Soustružení je, jak jsme již naznačili, strojní třískové obrábění vnitřních nebo vnějších povrchů jednobřítovým nástrojem zvaným soustružnický nůž. Výsledný obrobený materiál má kruhový tvar. Hlavní pohyb koná vždy obrobek a je otáčivý. Nástroj koná pohyb podélný nebo ve směru osy kolmé k obrobku – příčný pohyb. Při obrábění se tyto pohyby dějí současně (Bothe, 1986).

1.5.1 Princip soustružení

Obecný popis principu soustružení – Upneme si obrobek do vřetena soustruhu. Upneme si soustružnický nůž do nástrojové hlavy (min. dvěma šroubky). Zapneme soustruh. Po zapnutí stroje se nám obrobek otáčí kolem své osy. Pomocí suportu soustruhu otáčíme kolem na podélný posuv, nebo kolem na příčný posuv. Při tomhle pohybu se nám posouvá soustružnický nůž proti obrobku. Soustružnickým nožem ubíráme třísku z obrobku. Ubíráme tak dlouho, až dostane obrobek požadovaný tvar. Během obrábění, samozřejmě po zastavení stroje, můžeme měnit určité druhy (typy) soustružnických nožů, záležití, jakého výsledného tvaru obrobku chceme dosáhnout.

Stroje používané na soustružení se používají k obrábění:

- **Válcových ploch** – vytváří se kruhová a válcová plocha.

Podélné soustružení válcových ploch – jedná se o posuv rovnoběžný s osou otáčení obrobku.

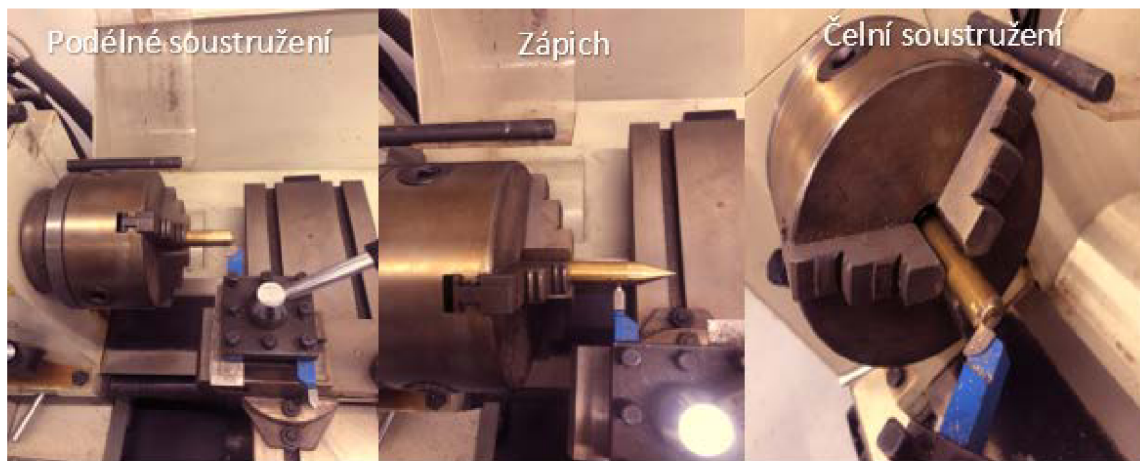
Příčné soustružení válcových ploch – jedná se o posuv, který je kolmý na osu otáčení obrobku.

- **Čelní** – vytváří se plocha kolmo ležící k ose otáčení.

Příčné čelní soustružení – posuvem jdeme kolmo k ose otáčení (zápich).

Podélné čelní soustružení – osa obrobku je rovnoběžná s posuvem (rozdělení výrobku).

- **Kuželových ploch** – na obrobku vyrábíme kužel, lze také komolý kužel.
- **Šroubových ploch** – speciální nůž na šroubové plochy, podle tabulek nastavíme posuv nože na otáčku.
- **Tvarové soustružení** – soustružíme ručním posuvem i s pomocí šablony nebo pomocí stroje CNC nebo NC.
- **Rýhování a vroubkování** – pomocí speciálního nástroje (rýhovací kolečko, které se upíná místo soustružnického nože) se vtlačí do obrobku určitý tvar kolečka.
- **Soustružení závitů na soustruhu** – Obrobek je upnut tak, že se otáčí s vřetenem soustruhu. Závitový nůž upnutý v nástrojové hlavě dostává podélný posuv od vodícího šroubu, na který se přenáší pohyb od vřetena výměnnými koly, u novějších soustruhů proměnnými převody v podávací skříní. Aby řezaný závit měl správné stoupání, musí se rovnat převodový poměr převodových ozubených kol, které jsou přítom v záběru, poměru stoupání závitů vodícího šroubu a stoupání řezaného závitů (Janyš, 1969).



Obrázek č. 5: Podélné soustružení, zápich, čelní soustružení (zdroj vlastní)

1.5.2 Stroje pro soustružení - soustruhy

V praxi je důležité volit správný typ soustruhu podle technologie, kterou můžeme aplikovat pro zhotovení konkrétního výrobku, proto dělíme soustruhy na: hrotové, čelní a svislé, revolverové, poloautomaty, automaty, speciální, číslicově řízené NC a CNC.

Stručná charakteristika vybraných soustruhů dle obrábění:

Hrotový soustruh – využívají se v malosériové nebo kusové výrobě, např. k výrobě náradí, přípravků a dalších výrobků.

Svislý soustruh (karusel) - na obrábění velmi rozměrných a těžkých výrobků.

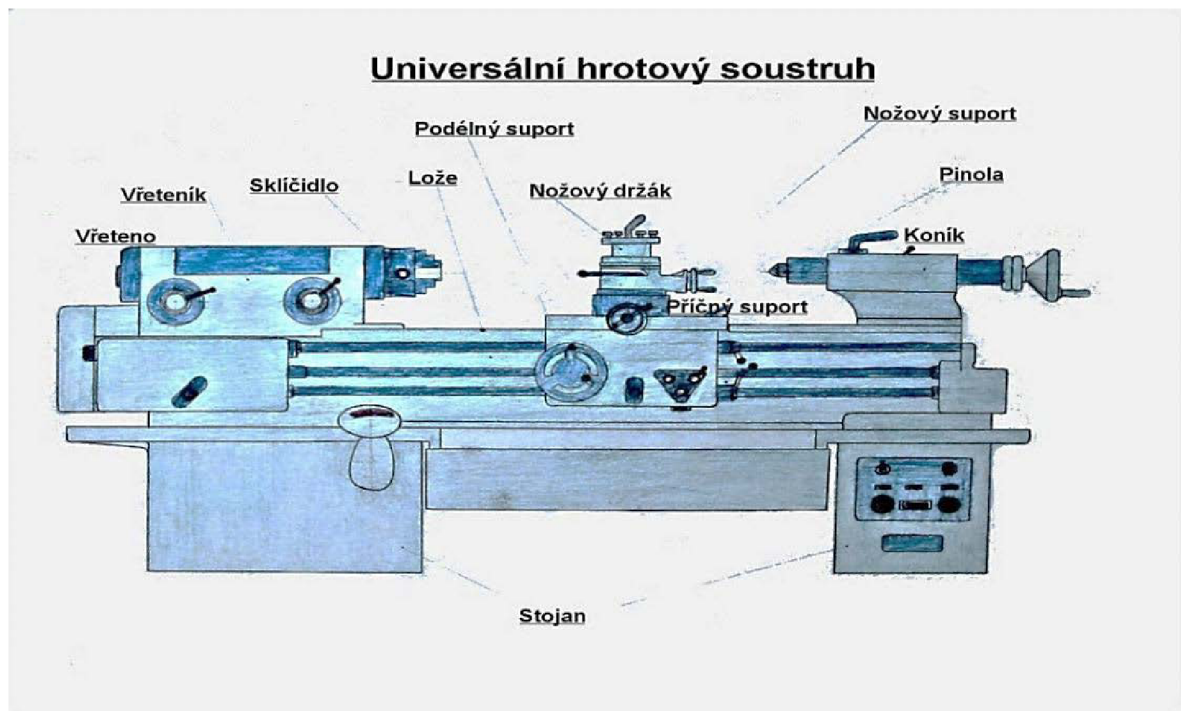
Čelní soustruh – na obrábění velkých průměrů a malé délky (příruby, kola).

Revolverový – na obrábění menších a středně velkých součástí (lze obrábět více operací na jedno upnutí).

(Dillinger, a kol., 2007)

Popis hlavních částí hrotového soustruhu:

Hrotový soustruh je složen z jednotlivých částí, které plní svou dílčí funkci a přispívají tak k celkovému fungování stroje. Z důvodu lepšího pochopení problematiky si vybrané části soustruhu popíšeme, přičemž budeme vycházet z následujícího obrázku č. 6.



Obrázek č. 6: Grafický popis hlavních částí hrotového soustruhu (Čípová, 2012)

Stojan: Držák, na kterém je nainstalovaný soustruh.

Vřeteno: Hřídel, která se nachází uvnitř vřeteníku, na konci vřetena je našroubované sklíčidlo.

Vřeteník: Skříň, ve které se nachází dutá hřídel, na konci duté hřídele je nasazeno rotující sklíčidlo, popř. jiný nástroj či přípravek. Uvnitř skříně se nachází soustava ozubených kol, které slouží pro regulaci otáček, potažmo řídí rychlost otáčení sklíčidla.

Sklíčidlo: Slouží k upnutí obrobku.

Lože: Hlavní vedení, které bývá zpravidla ocelolitinové. Po hlavním vedení se pohybuje suport a koník.

Podélný suport: Koná pohyb podélný, který se posouvá po vedení lože.

Nožový držák: Je umístěný na nožovém suportu. Slouží k upnutí soustružnického nože. Lze celým držákem (točnou) otáčet, možnost upnutí až čtyř libovolných soustružnických nožů.

Nožový suport: Je umístěný na horním suportu na nožových saních, je ovládaný ručně.

Příčný suport: Je umístěný na podélném suportu na nožových saních.

Pinola: Nachází se uvnitř koníku (válce), který se zasouvá a vysouvá. Z jedné strany se dá upnout hlava na vrtáky, upínací hrot, výstružníky, výhrubníky, na druhém konci je ruční kolo, které slouží k pohybu válce, kterým se nastavuje určitá vzdálenost, která je potřebná pro práci.

Koník: Pohybuje se po hlavním vedení (loži). Používá se jako hlavní opěrka, při soustružení dlouhých částí, nebo je možné hrot koníku zaměnit za vrtací hlavu, do které se dle potřeby upnou nástroje, např. vrták, středící vrták, výstružník, výhrubník (Čípová, 2012).

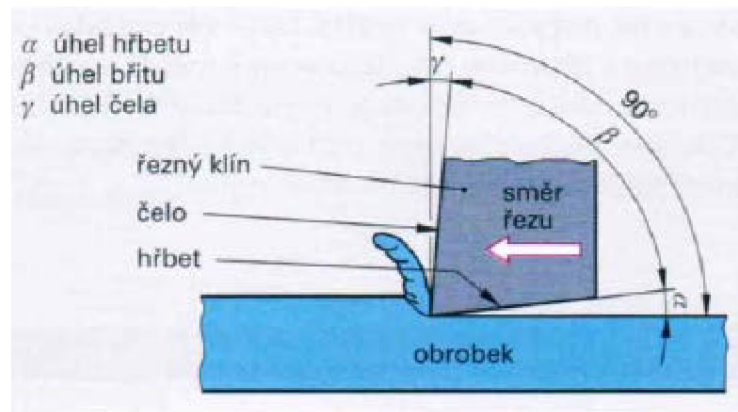
1.5.3 Soustružnické nože

Nástroje mohou být z výroby zhotoveny celé z vhodného materiálu. Některé jsou ovšem tvořeny jen s tělem nože a na připravený držák břitů lze připevnit různé druhy materiálů od levnějších až po speciální. Břity lze připevňovat pomocí šroubků, samosvorně nebo připájet. Levnější nástrojové oceli jsou uhlíkové, ale používají se pouze pro malé řezné rychlosti. Pro velké řezné rychlosti se zhotovují z ocelí legovaných, které zlepšují jejich vlastnosti. Nástroje pro velké výkony při obrábění používáme ze slinutých karbidů. Vznikají za vysokých teplot lisováním z práškového karbidu wolframu, kobaltu a titanu, jejich tvrdost můžeme přirovnat k tvrdosti diamantu. Jinak diamant se používá při vysokých rychlostech pouze k obrábění měkkých materiálů. Zpravidla bývá připevněn v držáku pájkou (Hluchý, 1975).

Obecně základním tvarem všech břitů nástrojů je klín. Při obrábění dochází k opotřebování břitu za pomoci síly a teploty. Řezný klín, který vniká do měkkého materiálu, má plochu čela a plochu hřbetu. Hlavním a důležitým u nástrojů je úhel čela, ovlivňuje hlavně životnost nástroje a tvoření třísky.

Geometrie břitu soustružnického nože a řezná rychlost

Hlavním a důležitým parametrem u nástrojů je úhel čela, který ovlivňuje především životnost nástroje a tvoření třísky.



Obrázek č. 7: Hlavní řezné části soustružnického nože (Dillinger, 2007)

Velikost řezného úhlu se řídí podle obráběného materiálu. Aby se ostří neodlamovalo, vyžaduje tvrdý materiál větší úhel břitu než materiál měkký. Úhel hřbetu se dělá jen tak velký, aby se hřbet netřel o obrobek. Velký úhel čela podporuje oddělování třísek, nelze ho však libovolně zvětšovat, poněvadž by jinak úhel hřbetu byl příliš malý. Úhel špičky a úhel sklonu břitu jsou důležité vedle obvyklých řezných úhlů na hrubovacích nožích (Gerling, 1960).

Správně zvolená řezná rychlost je velice závislá na materiálu obrobku, materiálu nástroje a technologii soustružení. Základní hodnoty řezné rychlosti lze získat z tabulek (Leinweber, Vávra, 2021) nebo katalogu výrobců.

Typologie soustružnických nožů

Typ soustružnického nože se volí podle druhu práce a velikosti stroje. Užívají se nože normalizovaného anebo speciálního tvaru.

- Uběrací nože – používají se k odebrání největšího množství třísek, mohou být levé, pravé, přímé nebo ohnuté.
- Hladicí nože – používají se k začištění a vyhlazení povrchu při obrábění. Vypadají jako nože sběrací. Někdy mají široké břity a někdy jsou odpruženy.
- Stranové nože – používají se na příčné obrábění a k obrábění čelní plochy, jsou pravé i levé.
- Nože zapichovací – používají se k zápichu nebo k vytvoření drážky. Nože zapichovací slouží k rozdělení obrobku od polotovaru. Vyrábí se s úzkým břitem, aby nedocházelo k obrábění velkého množství materiálu.
- Nože k vnitřnímu soustružení – slouží k soustružení vnitřního průměru obráběných dílů. Mají na konci zahnutý břit.

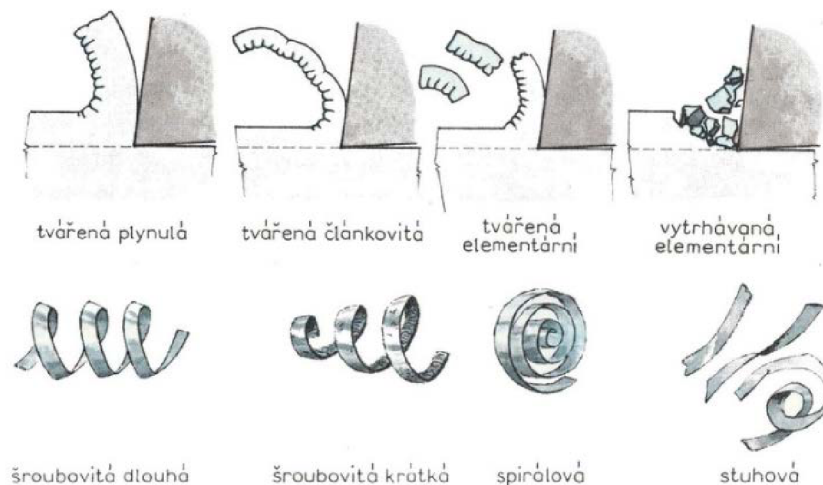
- Tvarové nože – používají se k obrábění zakřivených a přímočarých profilů.
- Diamantové nože – používají se zejména na měkké materiály, např. pryž, lehká slitina, plasty, pryskyřice. Výsledné obrábění je velice hladké a přesné. Diamant je zalitý nebo mechanicky upevněný v držáku nože (Dillinger, 2007).

1.5.4 Utvářeče třísek

Aby se dosáhlo určitých tvarů materiálu při obrábění a s tím souvisejícího objemu produkce třísek, musí se zvolit správný druh řezných parametrů a tvarů nástrojů se záměrem optimálního utváření třísek.

Při odebrání určitého objemu materiálu polotovaru pak můžeme dosáhnout lámání a utváření třísek pomocí různých utvářečů a lamačů třísek. Vyrábí se už nachystané vybroušené a předlisované. Existují utvářeče různé, mohou být s ostřím kolem celého obvodu, z jedné nebo z obou stran, skládají se z vyměnitelných destiček, které mají vytvořený žlábek na čele nožů nebo na napájených destičkách. Nejpoužívanějšími a nejvíce rozšířenými jsou utvářeče, které mají žlábek na čele nožů.

Lamače třísek způsobují při odebrání třísky z obráběného materiálu lámání na menší kusy.



Obrázek č. 8: Tvar třísky (Maděrková, 2011)

1.5.5 Bezpečnost práce při soustružení

Poznatky o bezpečnosti práce na obráběcích strojích rozpracoval Kučera (1996), ze kterého budeme následně vycházet. Bezpečnost je nezbytná při každé práci, především pak na strojích. Hlavní cílem BOZP je eliminovat rizika, které ohrožují životy a zdraví při práci. Každý zaměstnavatel je povinen zajistit a proškolit své zaměstnance ohledně BOZP na svém

pracovišti. Je to dáno v zákoníku práce. BOZP je rozdělena do několika druhů zaměření práce s různými stroji nebo zařízeními.

Než začneme pracovat na stroji, musíme provést vizuální kontrolu stroje – sklíčidla, lože, soustružnického nože, koníku.

Při práci dodržujeme:

Pro upínání obrobků nebo nástrojů používáme pouze místo k tomu určené; při dotažení obrobku ve sklíčidle nesmíme zapomenout vytáhnout utahovací kliku; při výměně nástroje nebo obrobku musí být soustruh ve stavu klidu; při dokončovací práci nesmíme sklíčidlo zastavovat holýma rukama, ale čekat, až se dotočí; jestliže budeme obrábět další tyčový materiál, musí být část tyčového materiálu, která vyčnívá, celá zakrytá.

Po skončení práce:

Měli bychom hlavním vypínačem vypnout stroj; uklidit po sobě jak stroj, tak celé pracovní místo; třísky se odstraňují háčkem s ochranným štítem do odpadu pro něj zvoleného.

Pozor na:

Pořezání, popálení a zranění očí odlétajícími obráběcími třískami; výměnu obrobku (pozor při výměně obrobku na vytažení utahovací kliky) a s tím spojené nebezpečí zranění rukou nebo nohou (pořezání o nedodělaný obrobek); pořezání se o soustružnický nůž; pád upínacího klíče; pozor na volné rukávy a dlouhé vlasy, prstýnky, hodinky, náramky, řetízky; pozor na dokončovací práce (finišování), kde dochází k velkému nebezpečí například při leštění nebo srážení hran.

Ochranný kryt a odlétající třísky:

Některé druhy soustruhů jsou vybaveny ochranným krytem jak upínacího zařízení, tak odlétajících třísek. Ochranné kryty musí být vždy použity. Ochranné kryty mohou být s pohonem vzduchovým, elektromechanickým nebo hydraulickým. Některé jsou zabezpečeny natolik, že při neuzavření krytu stroje nelze stroj spustit.

2 STROJNÍ ZPRACOVÁNÍ KOVŮ VE VZDĚLÁVÁNÍ

V úvodní kapitole jsme se věnovali vybraným odborným poznatkům z oblasti terminologie a vymezení strojního zpracování kovů a soustružení. V následujícím textu budeme identifikovat význam soustružení v přípravě budoucích učitelů technicky orientovaných předmětů v kontextu odborného vzdělávání v ČR.

Strojní zpracování kovů spadá do odborné či specializované profesní činnosti, která vyžaduje odborně technické kompetence v podobě znalostí, dovedností i návyků. Pro osvojení si těchto kompetencí je obvykle nezbytná několikaletá příprava, kterou převážně zajišťuje formální vzdělávání v rámci vzdělávací soustavy ČR, počínaje odborným vzděláváním na středních školách a konče univerzitním či vysokoškolským vzděláváním, často profilově úzce zaměřeným.

Učitelé zastávají v přípravě budoucích odborníků nezastupitelnou roli, proto se zaměříme na přípravu budoucích učitelů technických předmětů pro základní školy a střední odborné školy, případně i na studenty učitelství odborných předmětů, respektive mistry odborného výcviku. Nejprve budeme identifikovat problematiku soustružení v sekundárním vzdělávání.

Sekundární vzdělávání rozdělujeme podle mezinárodního standardu klasifikace vzdělávání na nižší sekundární stupeň a vyšší sekundární stupeň (Eurostat, 2020).

- Nižší sekundární stupeň vzdělávání je ekvivalentem pro 2. stupeň základního vzdělávání. Do této úrovně spadají i první 4 roky osmiletého gymnázia a první 2 roky šestiletého gymnázia.
- Vyšší sekundární stupeň vzdělávání je ekvivalentem pro střední školy. Jedná se o školy, které nabízejí střední vzdělání zakončené bez výučního listu, s výučním listem a s maturitou. Střední vzdělávání je považováno podle zvoleného oboru za počátek odborné přípravy na danou profesi (Eurydice, 2020).

2.1 Strojní zpracování kovů v kurikulu sekundární školy

Přestože jsme identifikovali vybrané střední školy jako počátek odborného vzdělávání, návaznost na všeobecné základní vzdělávání je považována za klíčovou. Význam návaznosti pracovní a technické výchovy na ZŠ pro další vzdělávání na technických středních školách je podle Čadílka (2005) nesmírně důležitá, neboť osvojené pracovní návyky, základní dovednosti a znalosti významně napomáhají žákům se adaptovat na nové prostředí, podmínky a požadavky

středních škol, ale především jsou osvojené kompetence cenným základem, na kterém mohou žáci stavět v průběhu učení se novému, odborně zaměřenému učivu. Nutno dodat, že tentýž autor dále poukazuje i význam role vyučujících SŠ a mistrů odborného výcviku, kteří by měli mít přehled o učivu, které je vyučováno na základních školách. Mohou tak efektivně rozpoznat dosaženou kompetenční úroveň žáků a dále s těmito informacemi vhodně pracovat v učebním procesu. Uvedené informace nás přesvědčily o tom, že v kontextu problematiky řešené v bakalářské práci se pokusíme identifikovat a analyzovat učivo týkající se strojního zpracování kovů nejen v kurikulu středních technických škol, ale i v kurikulu základního vzdělávání.

2.2 Kurikulum technické a pracovní výchovy pro 2. st. ZŠ

Vzdělávací obsah technické a pracovní výchovy na základních školách je v současnosti stanoven dvoustupňovým kurikulem základního vzdělávání. Zde není naším záměrem blíže diskutovat vznik a záměr současného kurikula. Pouze zde uvedeme oba stupně, kterými je kurikulum tvořeno.

Rámcový vzdělávací program (RVP) – je dokumentem na národní úrovni, který můžeme chápat jako obecný, závazný rámec obsahu vzdělávání. RVP tedy stanovuje rozsah učiva a výsledky, které škola musí realizovat (Zormanová, 2014). Dokument ovšem vymezuje školám určitou míru autonomie, tzn. že každá škola může dle svých možností, zaměření a preferencí obsah vzdělávání částečně upravit (Janík a kol., 2014).

Školní vzdělávací program (ŠVP) – je dokument, který vytváří školy podle stanoveného RVP. Obsah vzdělávání v ŠVP je pro danou školu závazný a konkretizovaný vzhledem ke vzdělávacím cílům a očekávaným výstupům učení (Zormanová, 2014).

2.2.1 Člověk a svět práce v současném RVP ZV

Technická a pracovní výchova je v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP ZV) vymezena ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. Tato oblast je dále rozdělena na 8 tematických okruhů: Svět práce, Práce s technickými materiály, Využití digitálních technologií, Design a konstruování, Příprava pokrmů, Pěstitelské práce a chovatelství, Provoz a údržba domácnosti, Práce s laboratorní technikou. Školy musí realizovat povinně okruh Svět práce a minimálně ještě jeden další okruh, který si zvolí dle podmínek a možností (RVP, 2021). Při analýze jednotlivých okruhů zjistíme, že strojní zpracování kovů či obecněji pojaté strojní zpracování materiálů se v obsahu učiva nevyskytuje.

Přestože strojní zpracování kovů, respektive technických materiálů, není v RVP ZV zahrnuto, školy by jej mohly do svých ŠVP zařadit. V úvahu by připadala implementace do okruhů Práce s technickými materiály či Design a konstruování. Nutno ovšem dodat, že stroje pro zpracování technických materiálů jsou poměrně nákladné na pořízení a údržbu. Navíc je zde potřeba zohlednit problematiku bezpečnosti, která je v tomto ohledu klíčová, protože uvažované stroje jsou vysoce výkonné, a i při sebemenších pochybeních může dojít k úrazu. Řešení se nabízí v podobě didaktizovaných strojů a sestav, které si představíme v následující podkapitole.

2.2.2 Didaktizované stroje pro technickou výuku

Didaktizované stroje a sestavy umožňují začlenit do výuky jednoduché úlohy zaměřené na strojní opracování materiálů a tím zprostředkovat principy jednotlivých technologií, včetně základních funkcí strojů a jejich limitů. Využití didaktizovaných strojů a začlenění problematiky soustružení do výuky ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce bylo řešeno již v projektu TECHNO2012: start technické kariéry. Projekt probíhal v letech 2009-2012 a byla do něj zapojena Základní škola dr. Milady Horákové v Kopřivnici (Databáze OP-VK, 2014). V návaznosti na projekt mohli nadaní žáci spolupracující školy využívat stavebnici UNIMAT 1, která nabízí pracovní operace jako vrtání, řezání, soustružení či broušení (ZŠ Svaté Zdislavy Kopřivnice, 2014). V rámci modernizace odborných učeben v letech 2017-2019 pořídila totožné sady ZŠ Brno, Řehořova (ÚMČ Brno-Černovice, 2022).



Obrázek č. 9: Didaktizované stavebnice UNIMAT 1 (Helago, 2022)

Příklad stavebnice UNIMAT 1 nalezneme na stránkách Helago.cz společně s podrobným popisem.¹ Stavebnice jsou nabízeny v plastovém provedení. Jednotlivé výukové stroje jsou nabízeny i v preciznějším, kovovém provedení. Alternativní řešení nabízí stavebnice obráběcích strojů pro děti s názvem PlayMake 4in1 Workshop. Tato stavebnice taktéž

¹ Webový odkaz na detail produktu UNIMAT 1: <https://www.helago-cz.cz/eshop-unimat-1-elementary.html>

umožňuje sestavení malého soustruhu, brusky, vrtačky a pily. Příklad stavebnice nalezeneme na stránkách PlayMake.de.



Obrázek č. 10: Didaktizované stavebnice PlayMake 4in1 Workshop (PlayMake, 2022)

Obě nabízená řešení na trhu jsou uzpůsobena pro děti a jsou vhodná pro začlenění do výuky. Limitem obou stavebnic je možnost zpracování pouze měkčích materiálů, ideálně na bázi dřeva. Pro potřeby osvojení návyků práce se stroji, pochopení principů technologií strojního zpracování materiálů a poznání fungování strojních součástí lze považovat stavebnice za optimální pro úroveň základního vzdělávání.

2.2.3 Člověk a technika: nová vzdělávací oblast?

Současné pojetí technické a pracovní výchovy na základních školách ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce je do značné míry zastaralé a neodpovídá současným potřebám společnosti, jak vyplývá z podkladové studie Člověk a technika pro revizi RVP ZV v oblasti technického a prakticko-činnostního vzdělávání (Dostál, 2018). Ve studii jsou provedeny analýzy a věcné argumentace, které poukazují na nutnost revize současného stavu výuky techniky na ZŠ. Zároveň jsou zde zakotveny i klíčové požadavky, které mají situaci změnit. Zmíňme některé klíčové požadavky:

- Již v mateřských školách systematicky podporovat polytechnickou výchovu.
- Vytvoření samostatné vzdělávací oblasti Člověk a technika v RVP ZV.
- Vyčlenit odpovídající časovou dotaci pro výuku (1 hodina týdně v každém ročníku na 2. st. ZŠ).
- Zařadit rozvoj povědomí o technice a jejích aspektech v životě člověka do kurikula 1. stupně ZŠ.

- Začlenit do obsahu vzdělávání rozvoj technické gramotnosti a kreativity s využíváním tradičních i moderních technologií.
- Vytvořit systém DVPP v oblasti polytechniky a techniky pro učitele.

Konkrétnější představy o vymezení obsahu nové vzdělávací oblasti nebyly ve studii rozpracovány; nicméně vytvořený podkladový text inicioval snahy, které vyústily ve vyhlášení pokusného ověřování obsahu, metod a organizace vzdělávání podle vzdělávací oblasti Člověk a technika. Ve stejnojmenném dokumentu (MŠMT, 2020) je vzdělávací oblast již podrobněji rozpracována a rozdělena do čtyř tematických okruhů:

- 1) Technika a její význam v životě člověka
- 2) Činnosti s technickými materiály
- 3) Konstruování a robotika
- 4) Technologie v domácnosti a na zahradě.

V rámci stanoveného spektra očekávaných výstupů učení v okruhu Činnosti s technickými materiály se otevírá prostor pro aplikaci nejmodernějších technologií pro zpracování technických materiálů. Jako nejmodernější technologie můžeme zmínit 3D tiskárny, CNC zařízení či lasery (Dostál, 2018). Dle našeho názoru je možné do této kategorie technologií zařadit i didaktizované stroje pro obrábění materiálů, které zmiňujeme v předchozí podkapitole a považujeme je za odpovídající novému pojetí výuky techniky, neboť práce s těmito zařízeními má návaznost i na další koncipované tematické okruhy.

2.3 Soustružení v kurikulu středního vzdělávání

Kurikulum středního vzdělávání je také stanoveno jako dvoustupňové. V případě středního odborného vzdělávání se jedná o národní kurikulum v podobě Rámcových vzdělávacích programů pro střední odborné vzdělávání (RVP SOV), kde je definován rámec odborného vzdělávání pro příslušný obor. RVP SOV jsou dále rozděleny dle oborů a způsobu ukončení vzdělávání. Střední odborné školy si následně vypracovávají individuální ŠVP, které sestavují dle stanoveného rámce pro daný obor a vlastních podmínek pro realizaci oboru (Kašparová, 2012).

Strojní obrábění kovů, a tedy i konkrétní technologie obrábění v podobě soustružení, je součástí kurikula oborů Strojírenství a strojírenská výroba. Význam soustružení je pro praxi neoddiskutovatelný, proto je tato technologie zahrnuta i v odborné přípravě a není tedy nutné

skutečnost blíže rozebírat. Naopak jsme se rozhodli provést analýzu, které konkrétní obory vymezují soustružení jako výstup učení v RVP SOV (Edu, 2020)². Přehled uvádíme v následující tabulce č. 1.

Podrobnější analýzu jednotlivých ŠVP jsme vzhledem k rozsahu bakalářské práce neprováděli, nicméně z uvedeného přehledu v tabulce č. 1 vyplývá, že 16 oborů vzdělávání v kategorii Strojírenství a strojírenská výroba obsahuje v kurikulu technologii soustružení. Obory, které v této kategorii neobsahovaly učivo zaměřené na obrábění, jsme v tabulce neuváděli.

Pozn. k významu výsledků: Ano – obsah učiva je implementován, Nespecifikováno – obsah učiva implementován pod obecnějším vymezením, Ne – učivo není implementováno.

Tabulka č. 1: Přehled vzdělávacího obsahu „Strojní obrábění kovů“ a „Soustružení kovů“ v RVP SOV dle oborů vzdělávání.

Kategorie	Obor	Strojní obrábění kovů	Soustružení kovů
Strojírenství a strojírenská výroba – maturitní obory			
23 – 41 – M/01	Strojírenství	ano	nespecifikováno
23 – 44 – L/01	Mechanik strojů a zařízení	ano	ano
23 – 45 – L/01	Mechanik seřizovač	ano	Nespecifikováno
23 – 45 – M/01	Dopravní prostředky	ano	Nespecifikováno
23 – 62 – L/01	Optik	ano	Ano
23 – 69 – L/01	Technik-puškař	ano	Ano
Strojírenství a strojírenská výroba – obory s výučním listem			
23 – 51 – E/01	Strojírenské práce	ano	Nespecifikováno
23 – 51 – H/01	Strojní mechanik	ano	Ano
23 – 52 – H/01	Nástrojař	ano	Ano
23 – 55 – H/02	Karosář	ano	Nespecifikováno
23 – 56 – H/01	Obráběč kovů	ano	Ano
23 – 62 – H/01	Jemný mechanik	ano	Ano
23 – 65 – H/01	Strojník	ano	Ano
23 – 65 – H/02	Lodník	ano	Ne
23 – 65 – H/03	Strojník silničních strojů	ano	Ano
23 – 68 – H/01	Mechanik opravář motorových vozidel	ano	Nespecifikováno
23 – 69 – H/01	Puškař	ano	Ano

² Vzhledem k počtu analyzovaných RVP SOV neuvádíme jako zdroje konkrétní dokumenty, ale odkazujeme na oficiální webový zdroj MŠMT na stránkách edu.cz, kde jsou jednotlivé dokumenty dostupné ke stažení.

Kvalitní výuka v odborném středním vzdělávání klade vysoké nároky na učitele odpovídajících předmětů zahrnujících technologie obrábění a stejně tak je žádoucí odpovídající kvalita mistrů odborného výcviku. Vyučující by měli disponovat odpovídajícími profesními kompetencemi, jednak pedagogickými a psychodidaktickými, ale v případě výuky soustružení i odbornými kompetencemi. Tyto kompetence jsou rozvíjeny v rámci vysokoškolského studia učitelství na pedagogických fakultách.

2.4 Soustružení v přípravě budoucích učitelů

Budoucí učitelé technického vzdělávání jsou připravováni na pedagogických fakultách v rámci specializovaných kateder (Dostál a kol., 2017). Na úvod podkapitoly je nezbytné zmínit, že současné pojetí technického vzdělávání budoucích učitelů je podmíněno diferenciací aprobace, pro který stupeň škol studenti aprobaci získají, ale zároveň se zde promítají aktuální podmínky výuky techniky a pracovní výchovy na základních školách. Po prostudování oficiálních i neoficiálních webů s nabídkou studijních možností lze konstatovat, že pedagogické fakulty obvykle nabízejí studijní programy se zaměřením na učitelství techniky pro 2. stupeň ZŠ nebo pro střední školy. Výjimečně je aprobace nabízena sdruženě pro oba stupně škol. Studijní programy učitelství pro 2. st. ZŠ poskytují absolventům aprobaci pro vyučování vzdělávací oblasti Člověk a svět práce, přičemž programy jsou napříč fakultami nazývány různě. V případě aprobace pro střední školy je převážně nabízeno vzdělání se zaměřením na učitelství odborných předmětů či pro mistry odborného výcviku.

Do jaké míry je soustružení začleněno do učiva zmíněných studijních programů je jen stěží zjištělné bez možnosti podrobnějšího náhledu do skladby předmětů a jejich vymezení z pohledu druhu a rozsahu učiva. Podívejme se proto na význam začlenění soustružení do vzdělávání budoucích učitelů z hlediska kompetenčního a profilačního v kontextu dříve popsané problematiky soustružení v kurikulu sekundární školy.

Profesní kompetence učitele

Profesní kompetence učitele chápeme podle Průchy a kolektivu (2013) jako: „*Soubor vědomostí, dovedností, postojů a hodnot důležitých pro výkon učitelské profese. Vztahují se k profesní, obsahové a osobnostní složce standardu učitelství.*“

Profesní kompetence je pojem obecně a široce chápáný. Podrobněji můžeme profesní kompetence rozdělit podle Vašutové (2004, 2007) na:

- Kompetence oborově předmětová

- Kompetence didaktická a psychodidaktická
- Kompetence pedagogická
- Kompetence diagnostická a intervenční
- Kompetence sociální, psychosociální a komunikativní
- Kompetence manažerská a normativní
- Kompetence profesně a osobnostně kultivující

Klíčové jsou pro nás kompetence oborově předmětové, na jejichž základě by měl mít učitel osvojeny systematické poznatky daného oboru v rozsahu a hloubce odpovídající potřebám úrovně školy. Zároveň aplikuje praktické zkušenosti z oboru do vzdělávacího obsahu předmětu a je schopen didakticky transformovat poznatky příslušných oborů do výuky. V rámci daného oboru učitel má přehled o informačních zdrojích, dovede informace vyhledat a zpracovat. Zvládá integraci mezioborových poznatků a utváří mezipředmětové vztahy. Disponuje uživatelskými dovednostmi práce s informačními a komunikačními technologiemi.

Systematické poznatky o soustružení a praktické dovednosti zvládat tuto technologii jsou pro potřeby odborné výuky u vybraných oborů středního vzdělávání nezbytné. Hlad' o a Stehlíková (2010) označují soubor těchto poznatků a dovedností v rámci odborného vzdělávání jako „*zběhlost ve vlastním oboru*.“ Zároveň výzkumně potvrdili, že právě zběhlost ve vlastním oboru je považována za nejdůležitější kompetenci mezi studenty učitelství odborného výcviku.

Základní poznatky a principy soustružení u učitelů v prostředí základních škol můžeme v současnosti považovat za vítané, nikoliv ovšem zcela nezbytné. Nicméně, pokud proběhne výše zmiňovaná revize RVP ZV, je možné, že poznatky a dovednosti obrábění materiálů vejdou v žádanou součást odborných kompetencí učitelů a stanou se tedy i nedílnou součástí profilu absolventa v rámci vysokoškolské přípravy učitelů technických předmětů.

Vzhledem k tomu, že jsou odborné kompetence učitele teoreticky uchopeny obecněji, aby odpovídaly potřebám napříč oborovým či předmětovým didaktikám, je obtížnější postihnout přesnou představu o kompetencích učitele pro technické předměty, proto si ještě uvedme konkrétní vymezení podle profilu absolventa vysokoškolské přípravy učitelství technických předmětů.

Profil absolventa

Z informací o studijním programu Technika a praktické činnosti se zaměřením na vzdělávání, které nabízí Katedra technické a informační výchovy při Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci identifikujeme, že: *Absolvent bude vybaven kompetencemi potřebnými především pro vykonávání profese učitele techniky a praktických činností na základních školách. Absolventi budou připraveni aplikovat: odborné znalosti a didaktické dovednosti tak, aby byli schopni připravit a realizovat moderní a pro žáky poutavou výuku. Prakticky se naučí, jak druhým lidem předávat nejnovější poznatky ze světa techniky, řemesel a moderních technologií, jako je robotika, laserové technologie, tzv. internet věcí a 3D tisk, a taktéž z oblastí jako je příprava pokrmů, pěstivatelství, chovatelství, finanční gramotnost, provoz a údržba domácnosti a výchova k volbě povolání a podnikavosti* (KTIV, PdF UP, 2022).

Ačkoliv starší, přesto stále aktuální požadavky k profilu absolventa uvádí Friedmann (2001), kdy rozlišuje roviny vědomostní a dovednostní.

Absolvent by měl mít vědomosti o technice ve vztahu k lidské kultuře a společnosti, vědě, životnímu prostředí, estetice, ale také mít přehled o historii techniky. Měl by znát materiály a technologie ve vztahu k základům průmyslové výroby. Zároveň by se měl orientovat v projektové, konstrukční a technologické problematice výroby, včetně bezpečnosti a organizace práce. Také by měl znát základy technické mechaniky a principy strojů, strojních částí a zařízení. Mimo stručný pohled pouze na vybrané vědomostní požadavky by měl mít absolvent učitelství techniky dovednosti čtení a kreslení výkresů (ručně i digitálně), zvládat způsoby ručního a strojního zpracování materiálů či mít osvojené dovednosti měření a zapojování elektrických obvodů. Taktéž by měl v současnosti zvládat práci s výpočetní technikou a souvisejícími technickými zařízeními.

Z uvedených požadavků vyplývá, že znalosti a dovednosti soustružení lze vnímat jako nezbytnou součást profilu absolventa učitelství technických předmětů pro sekundární školy, ačkoliv současná praxe v podmínkách základních škol nezahrnuje soustružení přímo jako výstup učení. Učitel však může žákům alespoň základní principy vysvětlit a v případě, že dovede se soustruhem pracovat, může tyto dovednosti využít minimálně při přípravě materiálů do výuky.

3 AUDIOVIZUÁLNÍ PROSTŘEDKY VE VÝUCE

Učitelé využívají ve výuce různých objektů a jevů k naplňování vzdělávacích cílů. V didaktické terminologii označujeme tyto objekty jako didaktické prostředky (Rambousek, 1989). Teorii didaktických prostředků podrobně rozpracovali mnozí tuzemští i zahraniční autoři, proto se v textu omezíme pouze na vybrané poznatky. Základní a věcně logické rozdělení didaktických prostředků dle materiální povahy uvádí Maňák (2003), kde rozlišuje didaktické prostředky na materiální a nemateriální. Přehledně toto rozdělení uvádí Nikl (2001), viz tabulka č. 2.

Tabulka č. 2: Didaktické prostředky podle Nikla (2001, In Chromý, 2020)

Didaktické prostředky			
Materiální prostředky		Nemateriální prostředky	
Název prostředku	Charakteristika	Název prostředku	Charakteristika
Pedagog	Musí splňovat určité objektivní i subjektivní předpoklady.	Obsah výuky	Předávané učivo, znalosti, dovednosti apod.
Výukové prostory	Využíváme je k didaktickému účelu – učebny, sály, laboratoře apod.	Výukové metody	Metody, které jsou nutné pro dosažení cílů výuky.
Zařízení výukových prostor	Do nich patří nábytek, osvětlení, topení apod.	Výukové formy	Způsoby organizace činnosti pedagoga a studentů.
Potřeby studentů	Psací potřeby, sešity apod.	Organizace výuky	V podstatě představuje vnější stránku výukových metod – frontální, skupinová, individuální výuka apod.
Potřeby pedagoga	Psací potřeby poznámkový sešit, poznámky apod.	Scénář řízení činnosti	Postupy, jak je řízená činnost školy, např. rozvrhy apod.
Technické výukové prostředky	Didaktická technika a pomůcky. Budeme se jim věnovat dále podrobněji.	Další nemateriální prostředky	Např. informační systém pro evidenci studentů, jejich výsledky a podpora činnosti pedagoga.
Další materiální prostředky	Např. propojovací kabely, stojany, prostředky údržby apod.	Didaktická a vzdělávací komunikace Jako komplexní nemateriální prostředek slučuje nemateriální prostředky a využívá materiální prostředky ke své realizaci.	

Totožný zdroj se dále věnuje rozdělení technických výukových prostředků. Ve vztahu ke specifické kategorii didaktických prostředků s audiovizuálními funkcemi si zmíněné rozdělení uvedeme.

3.1 Didaktická technika a učební pomůcky

Chromý (2020) rozděluje technické výukové prostředky na didaktickou techniku a učební pomůcky. Didaktická technika zahrnuje přístroje, technická zařízení či přístroje, které umožňují vyučujícím prezentaci vybraných typů učebních pomůcek. Můžeme zde uvést, že se jedná například o projekční zařízení, audio aparáty a systémy či audiovizuální přístroje. Učební pomůcky mají v tomto pojetí charakter nemateriálních prostředků, které obsahují samotné učivo. Jedná se o nosiče informací, respektive vzdělávacích obsahů. Zatímco některé obsahy můžeme prezentovat přímo prostřednictvím učební pomůcky, jakou může být např. učebnice, jiné obsahy jsou uloženy na různých médiích, dodejme často v elektronické podobě, které můžeme prezentovat pouze s pomocí didaktické techniky. Jedná se například o vzdělávací obsah umístěný v prezentaci či video ukázce, které pomocí počítače, dataprojektoru a případně audiosystému prezentujeme žákům.

Z výše uvedeného textu vyplývá, že didaktickou techniku i učební pomůcky můžeme rozdělit i z jiného hlediska, a to podle percepce žáka sdělovaných informací. Blíže toto rozdělení didaktické techniky a učebních pomůcek uvádí Turek (2014):

- auditivní (sluchové),
- vizuální (zrakové),
- taktilní (hmatové),
- audiovizuální (sluchové a zrakové).

3.2 Didaktický význam vzdělávacího videa

Výukové video se stává stále více oblíbeným a dostupným médiem, se kterým mohou studenti snadno pracovat, tvořit jej a publikovat. V posledních letech došlo k obrovskému boomu mobilních telefonů vybavených fotoaparátem. Dnes jsou už velice kvalitní, a nabízí tak poměrně solidní možnost záznamu videa a zvuku. Studenti pravidelně nahrávají a publikují videa, aniž by si dělali starosti s technikou výkonu nebo manipulací. Koneckonců, zveřejňování příspěvků na YouTube je velmi triviální postup.

Jelikož se video stalo pro studenty přístupným médiem, musí se objevit i ve vzdělávání, a to nejen ve formě vzdělávacích filmů nebo klipů, ale mělo by se stát i reálným a interaktivním způsobem, který studenti mohou sami natáčet, analyzovat a používat (Černý, 2012).

Vzdělávací video jako audiovizuální prostředek ve výuce může mít různý účel a funkci, přičemž video je vhodné pouze pro zprostředkování vybraných informací.

Rozdělení videa ve výuce dle účelu na (Maňák, Švec, 2003):

- **Výuková videa**, která jsou obvykle didakticky a metodicky zpracována.
- **Informační videa**, která předkládají východisko učení či ilustrují vybrané informace.
- **Dokumentární videa**, která mohou vyprávět příběh událostí či osobností.

Podle formy sdělení informací můžeme funkce videa rozdělit následovně (Kopřiva, In Maňák, Švec, 2003):

- *individuální nácvik (komunikativních, pracovních dovedností);*
- *kolektivní nácvik (skupinových činností);*
- *návod ke cvičení (instruktáž);*
- *exkurzní pořad (vycházka, geologický průzkum);*
- *metodický pořad (problémová výuka, didaktické prostředky);*
- *populárně-vědecký pořad (nové objevy, metody);*
- *metodicky upravená reportáž (konfliktní situace ve výuce);*
- *metodicky neupravená reportáž (výchovné situace zachycené skrytou kamerou);*
- *dokument (o významné osobě);*
- *inscenace (záznam divadelního představení, dramatické scénky);*
- *výukový kurz (jazyková výuka);*
- *krátký záznam jevu, tzv. trigger (průběh chemické reakce).*

Funkce vzdělávacího videa by neměla být vázána pouze na vzdělávací obsah či zvolenou metodu výuky, ale taktéž by měla být vhodným způsobem rozlišena s ohledem na jednotlivé fáze výuky, přičemž se přikláníme k názoru, že video může plnit v tomto ohledu vícero funkcí.

Ve výuce rozlišujeme 4 základní fáze, které mají různou funkci (Maňák, 1997). Jedná se o fáze motivační, expoziční, fixační, verifikační. Srovnáme-li toto rozdělení s předchozími funkcemi videa podle formy sdělení, můžeme poměrně bezpečně říci, že vzdělávací video může plnit funkci motivační, expoziční a informační, ale také fixační v rámci opakování učiva.

Vzdělávací video v pojetí této práce chápeme v didaktické rovině jako technický didaktický prostředek nemateriální povahy v podobě učební pomůcky, vyžadující k plnění svých funkcí didaktickou techniku materiální povahy, přičemž vzdělávací video plní multifunkční roli v procesních fázích výuky v rámci praktické výuky, jako např. instruktáž či nácvik dovedností.

3.3 Tvorba digitálního videa pro výukové účely

Vytvořit kvalitní vzdělávací video není nic jednoduchého. Kromě volby obsahu je třeba stanovit účel a cílovou skupinu. Následně volíme prostředí, zařízení, kterým budeme provádět záznam, nástroje pro zpracování záznamu a vytváříme scénář. Pokud máme tu možnost, ideální je zvolit i herce a kompars, nicméně tímto se zabývat nebudeme, protože většina učitelů často bývá zároveň hlavním aktérem, tedy hercem. Cílem následujícího textu není provést podrobný rozbor celého procesu tvorby videa, ale upozornit na klíčové aspekty, na které by se měl vyučující zaměřit v případě, že se rozhodne vytvořit vzdělávací video.

3.3.1 Požadavky na digitální výukové video

V případě digitálního výukového videa je žádoucí uzpůsobit vlastnosti videa s ohledem na účel videa, didaktické funkce a didaktické zásady. Funkcí a účelem vzdělávacího videa jsme se zabývali v předchozích kapitolách, proto si nyní zmiňme vybrané didaktické zásady (Babanskij, 1980, Petlák, 1997), podle kterých by mělo video splňovat požadavky na:

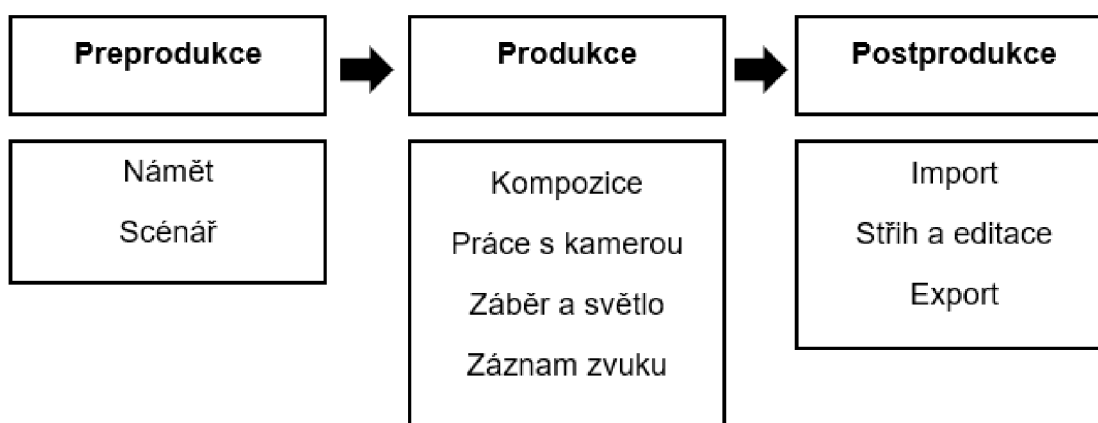
- názornost prezentovaných činností, objektů a jevů,
- trvalost a uvědomělé uchování poznatků,
- systematicčnost a postupnost předkládaných poznatků,
- přiměřenost, vědeckost a propojení s praxí.

Uvedené požadavky vyplývající z didaktických zásad úzce souvisejí s přípravou obsahu videa a přístupem k jeho tvorbě, nicméně můžeme se setkat i s dalšími požadavky, které jsou vymezeny parametry v rovině technologické. Zde je třeba si uvědomit, že rozlišujeme video: se zvukem, bez zvuku, s vloženými titulky, s vloženým statickým obrazem, s efekty apod. Navíc všechny tyto varianty mohou být různě kombinovány v rámci jednoho videodokumentu.

Oujezdský (2014) uvádí mezi základní parametry videa poměr stran, rozlišení videa, datový tok, frekvenci videa, komprimaci videa a formát videa. Podle toho, jak budeme video vytvářet a následně s ním dále pracovat, musíme zvolit vhodné parametry, tedy určit si technologické požadavky na video.

3.3.2 Fáze tvorby videa

Tvorbu digitálního videa rozdělujeme na 3 základní fáze. Jedná se o preprodukcii, produkci a postprodukcii (Long, Schenk, 2005). Pro přehlednost jsme návaznost jednotlivých fází přepracovali do grafického znázornění, viz obrázek č. 11.



Obrázek č. 11: Schéma fází tvorby digitálního videa (zdroj vlastní)

Námět a scénář

Při přípravě natáčení digitálního videa pro vzdělávací účely jsou námět a scénář dva klíčové dokumenty, kterým je nezbytné věnovat pozornost. Námět můžeme chápat jako specifikaci základních charakteristik a požadavků na video. Součástí dobrého námětu by měla být specifikace obsahu a typu videa, určení cíle a účelu, vymezení cílové skupiny, popis děje a postav, případně určení délky videa a technologických požadavků (Krška, 2013).

Scénář vychází z námětu a můžeme jej vymezit jako podrobný popis děje celého natáčení. Běžně se scénář rozděluje na literární a technický dokument. Právě literární scénář popisuje děj videa a obsahuje případné monology a dialogy aktérů. Děj by měl být popsán co nejpřesněji, tak aby i následné video bylo co nejdetailnější. Součástí mohou být i grafická vyobrazení, která ilustrují daný děj. Naopak technický scénář vychází z podmínek, které máme při natáčení k dispozici. Vymezuje se zde technické vybavení a jeho změny užití, např. při změnách záběru (Gajdůšek, 2010).

Kompozice

Pod pojmem kompozice chápeme sestavení obrazu, tedy vše, co bude na záběru kamery. Pro správné utvoření kompozice je nezbytné každému objektu i subjektu vymezit na snímku roli. Nesmíme také zapomenout na význam pozadí kompozice, které ovlivňuje výsledný efekt snímku.

V rámci kompozice rozlišujeme následující prvky podle jejich role:

- hlavní prvky,
- vedlejší prvky,
- zmatečné prvky,
- rušivé prvky.

Hlavní prvek je nejvíce důležitý segment obrazu, je nejvíce estetický a informativní. S malým počtem klíčových prvků je kompozice ostřejší a přehlednější.

Vedlejší prvek nemá na starosti nést hlavní myšlenku, ale správně ji doplnit. Vedlejšími prvky jsou i různé doplňky, pomůcky, například okolní prostředí nebo pozadí. Ostatní prvky lze potlačit určitou hloubkou ostrosti.

Zmatečné prvky velice a jasně změni význam snímku, dají mu překvapivý a nepříjemný obsah, potom může být sledující velice zklamaný. Jestli takový obrázek nejde ze snímku vymazat, je obraz nepoužitelný. Může se jednat o určité základní čáry nebo křivky, které vyobrazují vizuální dráhu a umožňují oku se pohybovat v konkrétním obrazu. Mohou to být podoby, předměty i věci dané geometrickou definicí okrajové oblasti.

Rušivé prvky narušují obraz, ale nemění zásadní význam. Charakteristický rušivý prvek je tzv. *významová srostlice* – spojíme-li dva objekty, příkladem může být tyč protínající nohu osobě. Pokoušíme se problému vyhnout při natáčení. Tento rušivý prvek se dá z obrazu odstranit pomocí programu.

Nesmíme také zapomenout na oblast lidí (diváci), kteří si myslí, že rušivé prvky, které se nachází uvnitř obrazu, jsou záměrně nebo jsou na místě. Proto autor musí zvážit situaci, jestli rušivé prvky použít či ne (Šmok, 2000).

Práce s kamerou

„Většina lidí si chce koupit fotoaparát, kameru nebo telefon a utéct někam ven a hned natáčet, ale aby nestrávili hodiny úpravou videa doma na počítači, tak je nutné celou akci správně naplánovat“ (Müller, 2016).

Než začneme natáčet, musíme mít připravené správné místo, vizuální podobu a fungující vybavení. Nachystáme si kameru, tablet či mobilní telefon. Stanovíme si cíl natáčení a připravíme se na natáčení. Spustíme na přístroji natáčení. Soustředíme se na stabilitu kamery (popř. použijeme stativ nebo vyměníme objektiv). Hledáme možnosti ztvárnění záběru. Při pokročilejší práci používáme manuální režim kamery (Peška, Pešková, 2021).

Záběr a světlo

Můžete si vybrat mezi dvěma druhy světla, přirozeným a umělým. Světlo je jedna z nejdůležitějších věcí, jako např. pro malíře deska s barvami. Výběr těla a objektivu je velmi důležitý.

U levných modelů se člověk musí více snažit. Natáčení lze dobře realizovat během takzvané magické hodiny (hodinu před východem a západem slunce), kdy zářící kotouč na obloze vytváří ty nejlepší fotografie s plnými bohatými barvami a magické stíny. Použijte tzv. modré hodiny (tj. těsně po západu slunce) pro rychlé zachycení noční scény, která je dobře osvětlená, ale již není pro slunce viditelná.

Během dne používejte jako podsvícení sluneční světlo. Nechte jej některým lidem zářit do zad a uvidíte, jak jejich postavy vyniknou na pozadí za nimi. Navíc jim nebude svítit do očí a zabrání to mžourání nebo v nejhorším případě oslnění herců.

Vhodné jsou také odrazové desky, které fungují při složité kompozice. Nejvíce rozšířeným osvětlením je tříbodové osvětlení, obrázek pod textem. Je zkonstruován z obyčejných osvětlovacích světel. Velikost vybírejte podle velikosti prostoru, vzdálenosti od člověka nebo světelného objektu, zkrátka podle vašich fotografických potřeb. V ideálním případě by všechny světelné zdroje měly mít stejnou barvu (Müller, 2016).

Záznam zvuku

Nejpodstatnějším článkem při natáčení je zvuk, hraje důležitější roli než obraz. Pokud bude zvuk při sledování něčím rušen nebo bude vynechávat, divák sledování videa nebo filmu vypne. Samozřejmě když bude zvuk dobrý, může divák i nějaké chyby ve videu přehlédnout. Zvukem se dají povznést i pasáže, které nejsou mluvené (hudba - doprovod). V ideálním případě jsou

jak audio tak video složky správně zakomponované (jedna druhou nepřehrává). Je to jeden z problémů začátečníků. K méně záživným záběrům například dochází, když se do videa implementuje zvuk (doprovod) a nezvolí se ten správný (nehodící), potom bývá video nezáživné a nudící. Jestliže se natáčí video, které bude v budoucnu atraktivní a bude shlíženo širokou komunitou lidí, ale zvukaře si nemůže člověk dovolit, pak je možné si natočit film a mluvené slovo natočit zvlášť. Natočit zvuk lze v kanceláři, zkušebně, ve studiu nebo v jakékoliv místnosti, kde bude dobrá akustika. Spojování videa se zvukem říkáme „dabing“ neboli postsynchron. Při nahrávání zvuků lze použít různé druhy mikrofonů (Špetla, 2019).

Import

Po skončení produkce musíme všechny vyhotovené materiály vložit do PC nebo zařízení, kde s ním budeme dále pracovat. Zpravidla každý výrobce doplňuje své zařízení správným softwarem ke správě, aby bylo možné pracovat se získanými daty.

Způsobů přenosu dat je hned několik:

Můžeme zařízení propojit pomocí kabelu s PC, vyhledáme pomocí bezdrátové sítě (Bluetooth). Spojíme se zařízením a uložíme data v PC pomocí vhodného programu nebo programu, který je součástí operačního systému (např. Windows, Linux, MacOS).

Poté, co se spojíme s PC, můžeme data importovat pomocí funkce „import“. V programu dodaném výrobcem se nachází většinou viditelná ikona nebo ikona v hlavní nabídce a pod ní „soubor“ (soubory).

Jestliže zařízení obsahuje paměťovou kartu nebo USB flash disk, potom jej vytáhneme a vložíme do PC nebo do čtečky paměťových karet. Poté se nám zmiňované zařízení propojí s PC pomocí vhodného programu nebo např. v operačním systému Windows pomocí nabídky Start – Tento počítač – Externí zařízení připojené k PC. Po rozkliknutí se dostaneme k datům, která se nachází buď na zmiňované kartě nebo USB flash disku. Najdeme na hlavním disku PC vhodnou složku (popř. vytvoříme ji), kam chceme data uložit, rozklikneme ji a vložíme načtená data do podsložky.

Stejně můžeme opakovat přenesení dat ze zvukového záznamového zařízení nebo speciálních nahrávacích zařízení. Jestliže už máme všechna data stažená v PC, musíme si soubory pečlivě roztřídit a uspořádat (přejmenovat, překopírovat do jiné složky apod.). Některé programy (obyčejné), které jsou určeny na střih a editaci videa, podporují jen určitý typ souboru. Tento problém se dá vyřešit pomocí programů, které převádí soubory do jiného

formátu, ale když je to možné, pracujeme s původním souborem. Při převádění na jiný formát dochází např. ke zmenšení formátu, rozlišení nebo deformaci (Krška, 2013).

Střih a editace videa

Na hlavním disku PC máme uložená data, která budeme zpracovávat, editovat. Obecně film neobsahuje jen video, obsahuje fotografie, obrázky, ze kterých se film skládá. Zpravidla to jsou formáty JPG, JPEG, BMP, PNG, JFIF GIV, TIF, TIFF.

Film by měl obsahovat jako podkres zvuk, nehledě na to, jestli jde o mluvené slovo, doprovod nebo hudbu. Hudba se ukládá pod formátem MP3, AVI, WAV, WMA, MOV. Vybereme si vhodný software pro střih a editaci videa. Jestli se jedná o hudbu, nesmíme zapomenout na autorská práva. Samozřejmě jestli se jedná o video, které bude sloužit pouze pro domácí účely, nejedná se o zásadní problém. Kdybychom chtěli video někde prezentovat, popř. vysílat veřejně, už se jedná o distribuci a jestli nemáme zakoupená práva, tak by se jednalo o porušení autorských práv (Pecinovský, 2009).

Export

Jakmile je video sestříhané a uložené do požadovaného formátu, neobsahuje žádné chyby, můžeme začít exportovat.

Exportovat video můžeme ve formátu avi, mp4, mpg, mpeg, mov aj., a sice na síť, internet, paměťové zařízení nebo USB flash disk. Při exportu videa na internet musíme zadávat popisek (označení) bez diakritiky. Pro vkládání videa na vzdělávací, informativní portály, stránky školy, video kanály se u nás nejvíce rozmohl YouTube, Stream, lze využít i sociální sítě (Facebook, Instagram atd).

YouTube se řadí na špičku sledovanosti. Na portál lze vkládat nekonečně mnoho videí. Velkou nevýhodou jsou reklamy, které se automaticky vkládají do videa.

Lze exportovat dále na CD, DVD, Blue-ray – obvykle formát MPEG-4, data nelze pouze překopírovat, ale exportovaná data se musí vypálit pomocí vypalovací mechaniky. Vypalování můžeme rozdělit do dvou sekcí: buď můžeme vypálit jen data a tím uzavřeme disk, nebo jako vícesekční s dodatečným přidáváním dat na disk.

Dříve, než budeme video někde prezentovat, vkládat, posílat, měli bychom jej dát na kontrolu někomu, kdo má s natáčením větší zkušenosti., abychom předešli nějakým nedostatkům, chybám, které se během natáčení a střihu videa mohly vyskytnout (Krška, 2013).

3.3.3 Zařízení pro audiovizuální záznam

Čím v dnešní době natočit video? Mnozí si v dnešní době pod pojmem natočit video představí, že vezmou do ruky mobilní telefon a pustí se rovnou do díla, ale existuje velká škála zařízení, se kterými se dá natáčet video od amatérských až po profesionální. Stručně zde můžeme zmínit zařízení jako: tablet, digitální kamera, webová kamera, outdoorová kamera (GoPro), fotoaparát (ultrazoom, zrcadlovka, bezzrcadlovka, kompakt). Dnešní doba umožňuje s mobilním telefonem nebo fotoaparátem natáčet i videa v extra velkém rozlišení 4K, mají integrovaný automatický zoom, stabilizaci obrazu i zvuku. Ať už se jedná o fotoaparát či mobilní telefon nebo kameru, existuje spousta doplňků, které zdokonalují a zjednodušují natáčení videa. Mezi nejznámější patří např. externí mikrofon, stativ, selfie tyč, vyměnitelný zoom.

Obecně záznam tvoří soustava obrázků po sobě následujících spolu souvisejících, které vytváří dojem pohybu, bývají s doprovodem zvuku. K tomu, abychom jej mohli slyšet a vidět, je potřeba technické zařízení. Obecně obraz, který doprovází zvuk, může být buď digitální nebo analogový. Jestliže se jedná o zvukový obrázkový záznam, náleží zde animované snímky nebo hrané filmy včetně videozáznamu.

Pro natáčení videa je potřeba použít zařízení, které je k tomu určené: kamera, tablet nebo mobilní telefon. Další nedílnou součástí zařízení je stativ, externí mikrofon, osvětlení (Pecinovský, 2009; Krška, 2013).

3.3.4 Software pro zpracování záznamu

Nejvhodnějším zařízením ke zpracování videa často bývá stolní počítač nebo notebook (velká obrazovka – přehlednost). Existuje mnoho programů, ve kterých lze upravovat videa (sestříháním, vložением titulků, popisků, zvuků, zpomalení či zrychlení záběru atd.). V zařízení, ve kterém budeme video upravovat, si zvolíme vhodný program.

Top 5 pro začátečníky: Adobe Premiere Elements, Wondershare Filmora, Video Studio, Microsoft Fotografie, Apple iMovie.

Top 5 pro náročné: Adobe Premiere Pro, CyberLink PowerDirector, Pinnacle Studio, Sony Vegas, Da Vinci Resolve (Boháček, 2021).

Praktická část

4 VZDĚLÁVACÍ VIDEO – SOUSTRUŽENÍ

4.1 Cíl praktické části

Jak jsme v úvodu bakalářské práce uvedli, pro praktickou část byly stanoveny 3 dílčí cíle. Prvním cílem bylo vytvořit vzdělávací video, které je součástí práce v podobě digitální přílohy. Druhým cílem bylo popsat podmínky a způsob tvorby vytvořeného videa. Třetím cílem bylo získat zpětnou vazbu na vytvořené video od studentů učitelství technických předmětů.

Cíl a funkce videa

Cílem videa je popsat, vysvětlit a ukázat vybrané učivo zaměřené na základy práce se soustruhem při soustružení jednoduchého výrobku z lehkého kovu – mosazi.

Video obsahuje základní informace, jak obsluhovat vybraný stroj. Neklademe si zde za cíl prezentovat komplexním způsobem problematiku soustružení v návaznosti na přesnost a efektivitu soustružení. Video bude ve výuce plnit motivačně stimulační a informační funkce. Dle charakteru výuky může být využito také pro podporu instruktážní výuky či nácviku dovedností.

Na základě stanovených cílů pro praktickou část jsme v následujících podkapitolách popsali základní aspekty postupu tvorby edukačního videa a jeho zhodnocení. Hlavní výstup praktické části je ve formě vzdělávacího videa, které je elektronickou přílohou této práce.

V následujících podkapitolách si tedy uvedeme stěžejní informace a získané poznatky, které vyplynuly z tvorby videa. Především si uvedeme:

- V jakých podmínkách bylo vzdělávací video vytvořeno.
- Popis námětu a scénáře.
- Stanovení procesu tvorby, především ve vztahu k natáčení.
- Vybrané poznatky získané pomocí zpětné vazby a hodnocení.

4.2 Podmínky pro tvorbu videa

Pro natáčení videa jsme si zvolili strojní dílnu, která obsahuje stroje pro práci s kovy. Já jsem si zvolil soustruh, resp. kombinovaný soustruh. Dříve než jsem začal pracovat se strojem, musel jsem si připravit ochranné pracovní oděvy a pomůcky, měřidla a nástroje k obrábění. Pro natáčení videa jsem si zvolil stativ, mobilní telefon (iPhone 13 PRO), osvětlení dílny bylo dostačující. Dále byl přítomen kolega, který ovládal přístroj pro natáčení. Před natáčením videa jsem si sepsal scénář, co by mělo video obsahovat a na co bych neměl zapomenout. Natáčení videa probíhalo po sekcích. Začal jsem úvodem, tedy čím začneme, s čím (jakým materiálem) budeme pracovat, na jakém stroji budeme pracovat, neopomněl jsem bezpečnost práce obecně, popis stroje a vysvětlení, co k čemu slouží, co musíme zkontrolovat, než zapneme stroj, jak se upíná obrobek a na co nesmíme zapomenout, jak se upíná soustružnický nůž včetně vycentrování, jak se realizuje podélný a příčný řez, jak nastavit nožovou hlavu pro soustružení pod úhlem, jak zarovnat čelo polotovaru, jak soustružit podélně, jak provést zápich. Každou sekci jsme natáčeli zvlášť, aby pak nedošlo mezi jednotlivými sekcemi k nesrovnalostem, aby správně na sebe navazovaly a aby zvuk a popis seděl k jednotlivým úkonům (ostatní nedostatky se už dají v programu bez problému upravit).

4.3 Námět videa

Námět videa byl sestaven dle teoretického vymezení v kap. 3.3.2 do sedmi klíčových částí.

Specifikace obsahu: informace o soustružení a použitém soustruhu, bezpečnost práce, ovládání soustruhu, postup soustružení.

Typ videa: vzdělávací video.

Cíl a účel: cílem videa je popsat, vysvětlit a ukázat vybrané učivo zaměřené na základy práce se soustruhem při soustružení jednoduchého výrobku z lehkého kovu – mosazi „OLOVNICE“. Video bude ve výuce plnit motivačně stimulační a informační funkci.

Vymezení cílové skupiny: studenti učitelství technických předmětů, studenti učitelství odborného výcviku, začínající učitelé v praxi.

Popis děje a postav: Děj videa je blíže specifikován ve scénáři. Hlavním aktérem je autor práce (student bakalářského studijního programu), který sehrává klíčovou roli v podobě vyučujícího. Provádí demonstrace jednotlivých aktivit a činnosti komentuje.

Určení délky videa: vzhledem ke stanovenému účelu videa bylo žádoucí vytvořit kratší video v časovém rozsahu 8-12 minut.

Technologické požadavky: se odvíjejí od použité nahrávací techniky. Zvláště byl natáčen video záznam a mluvený zvukový doprovod. Do videa byly vloženy ilustrativní a pomocné statické obrazy.

Shrnutí: Zvolili jsme vzdělávací typ videa (zahrnující motivační, informativní a instruktážní funkce). Autor BP komentoval realizované úkony po celou dobu trvání videa. Jednotlivé dílčí části videa byly od sebe odděleny vizuální prvkem – snímkem obsahující název následně prováděného úkonu/řešené problematiky a fotografii konkrétního soustruhu využívaného napříč celým instruktážním videem. Jako zvukovou kulisu jsme využili volně dostupné audio nahrávky za účelem zatraktivnění multimediálního obsahu a vyplnění prázdných/nekomentovaných pasáží.

4.4 Scénář videa

Scénář byl z důvodu organizace činností, přehlednosti a funkčnosti vytvořen ve formě tabulky, kterou dále uvádíme. Jednotlivé buňky rozdělují obsah scénáře tematicky a odpovídají samostatným sekvencím natáčeného videa. S ohledem na zvýšení přehlednosti scénáře jsme jej doplnili o grafickou dokumentaci.

ÚVOD

Budeme pracovat s tyčovým polotovarem z mosazi o průměru 14 mm. Řekneme si základní informace o soustruhu, vybraná pravidla bezpečné manipulace a práce se strojem.

Vysvětlíme si a ukážeme: jak zapnout, vypnout a obsluhovat stroj, jak upnout vybraný polotovar do tříčelistového sklíčidla, jak upnout soustružnický nůž do nástrojové hlavy, včetně vycentrování, jak realizovat podélný a příčný posuv suportu, jak nastavit nožovou hlavu pro soustružení pod úhlem, ukázkou olovnice (co je míněno čelem, plochou, zápichem), jak zarovnat čelo polotovaru, jak soustružit podélně rotační plochu (zarovnání rotační plochy, soustružení kuželové části), jak provést zápich.

Úvodní informace o stroji:

Pro praktickou ukázkou využijeme kombinovaný soustruh značky PROMA SKF 800. Tento stroj nám umožňuje následující obráběcí operace: soustružení, vrtání nebo frézování.

Popis soustruhu:

Stroj se skládá z následujících částí: podstavec, motorová (pohonná) část, pracovní (obráběcí) část. Motorová část – motor, převodová skříň, řídicí panel, vřeten. Pracovní část – vedení v ose x a y, suport, koník + hrot, sklíčidlo. Soustruh neobsahuje integrovaný chladicí systém, proto je vhodný pro obrábění spíše jednoduchých součástí. Případné chlazení je nutné řešit dodatečně.

Vybraná pravidla bezpečné práce při soustružení:

Než započneme práci na stroji, řekneme si některá vybraná pravidla bezpečné manipulace a práce se strojem. Nerozlišujeme muž vs. žena.

Správné oblečení: pracovní oblek (pracovní kalhoty s manžetami nohavic, pracovní blůza s manžetami rukávů – zasunutá do kalhot), pracovní obuv s pevnou podrážkou, pokrývka hlavy (čepice, síťka).

Ochranné pomůcky: brýle, štít.

Nepoužívat ozdobné artefakty: prstýnky, řetízky, hodinky atd.

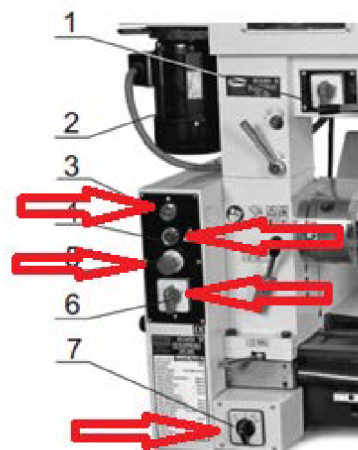
Osvětlení: obyčejná žárovka – nejpoužívanější

Upínání obrobku: sklíčidlo + utahovací klika

Kontrola dráhy obrábění (zda nic nebrání plynulému chodu stroje či posuvu nástroje).

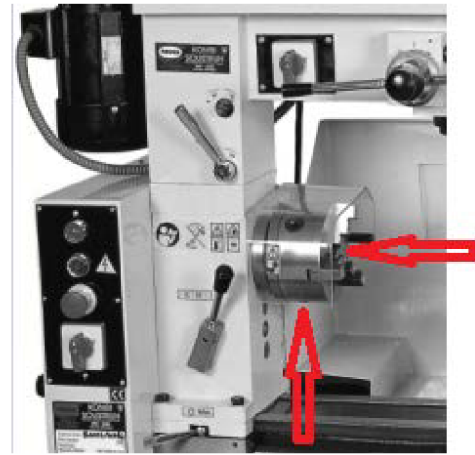
Jak zapnout, vypnout a obsluhovat stroj:

Stroj se spouští zeleným tlačítkem (3) a vypíná červeným tlačítkem (4). Pro změnu směru otáček a spouštění soustruhu slouží přepínač (6) umístěný na hlavním panelu. Červené tlačítko (5) se používá k nouzovému zastavení stroje. Přepínač (7) slouží pro volbu používaného stroje (frézka / 0 / soustruh). Motor frézky (2) se spouští dvourychlostním přepínačem (1).



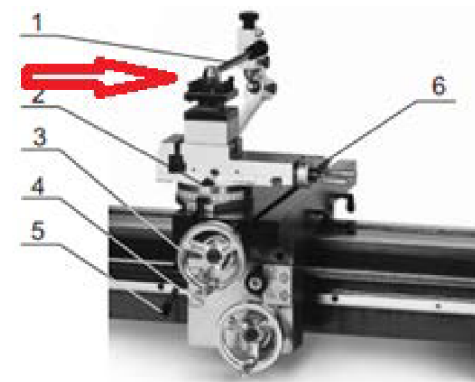
Jak upnout vybraný polotovar do tříčelistového sklíčidla:

Po obvodu tělesa sklíčidla se nachází tři pastorky. Každý pastorek má v sobě díru čtyřhranného tvaru pro nástrčný klíč. Otáčením klíče ve čtyřhranném pastorku se pohybují čelisti. Pro utažení obrobku do sklíčidla se otáčí klíčem doprava, pro povolení obrobku doleva.



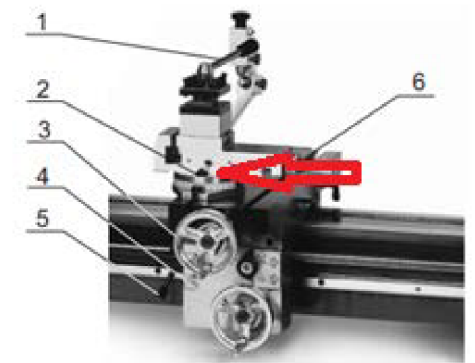
Jak upnout soustružnický nůž do nástrojové hlavy, včetně vycentrování:

Soustružnický nůž musí být upnut do soustružnické hlavy min. dvěma šrouby. Výška bříty soustružnického nože musí být v ose obrobku. Vycentrování provedeme pomocí ocelových podložek.



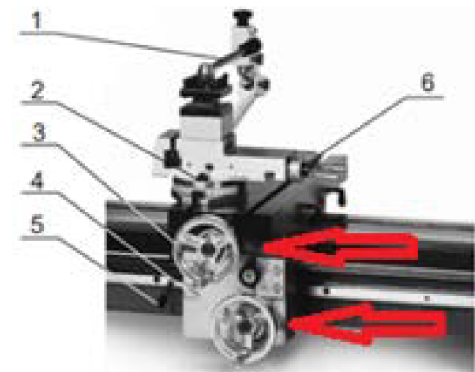
Jak nastavit nožovou hlavu pro soustružení pod úhlem:

Nožové saně jsou po uvolnění šroubů (2) plně nastavitelné v jakémkoliv úhlu ve vertikální poloze.

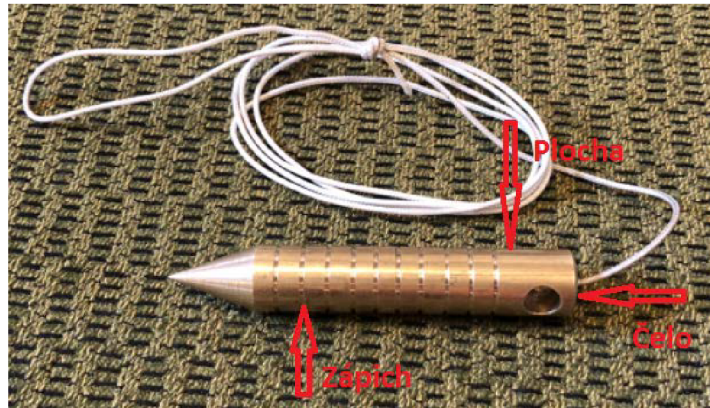


Jak realizovat podélný a příčný posuv suportu:

Kolo suportu (4) se používá pro manuální posuv podélného suportu po loži soustruhu. Kolo posuvu (3) se používá pro manuální posuv příčných saní. Strojní posuv příčných saní se spouští stlačením páky (5). Klika nožových saní (6) se používá pro manuální posuv nožové hlavy.

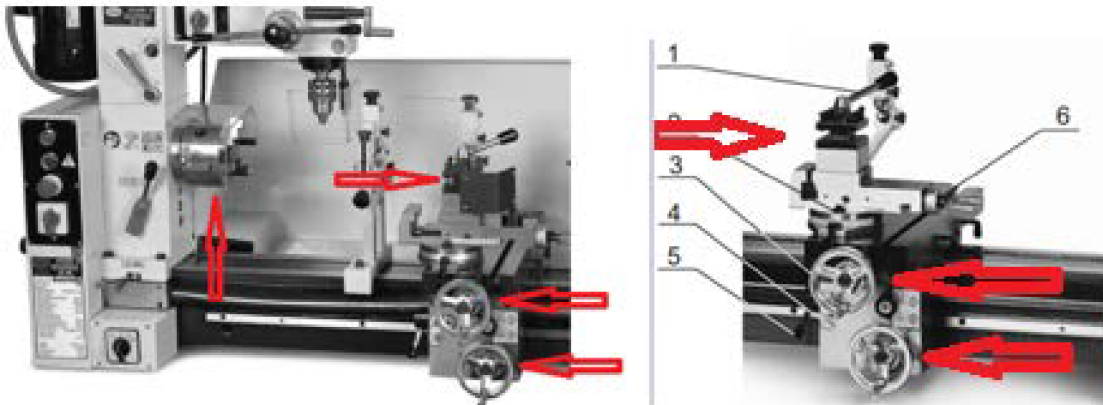


Ukázka olovnice (co je míněno čelem, plochou, zápichem).



Jak zarovnat čelo polotovaru:

Upneme si polotovar do sklíčidla. Upneme si soustružnický nůž do nástrojové hlavy. Zapneme stroj. Pomocí kola suportu (4) a kola posuvu (3) se přiblížíme k čelu obrobku natolik, že se jej soustružnickým nožem dotkneme. Posuvem kola suportu (4) a kola sklíčidla (3) uберeme třísku z čela materiálu natolik, až se nám čelo polotovaru srovná.



Zarovnání rotační plochy:

Upneme si polotovar do sklíčidla. Upneme si soustružnický nůž do nástrojové hlavy. Zapneme stroj. Pomocí kola suportu (4) a kola posuvu (3) se přiblížíme k čelu obrobku natolik, že se jej soustružnickým nožem dotkneme. Pomocí kola suportu (4) a kola posuvu (3) najedeme soustružnickým nožem k ploše zarovnání polotovaru. Na stupnici kola posuvu (3) nastavíme tloušťku ubírané třísky (max. 0,5 mm). Pomocí kola suportu (4) pootáčíme tak dlouho, až se přiblížíme max. 10 mm ke sklíčidlu. Potom otočíme polotovar a soustružení opakujeme, až se přiblížíme k osoustružené ploše.

Soustružení kuželové části:

Upneme si polotovar do sklíčidla. Upneme si soustružnický nůž do nástrojové hlavy. Nastavíme nožové saně po uvolnění šroubů (2) na stupnici v příslušném úhlu (20°). Zapneme stroj. Pomocí kola suportu (4) a kola posuvu (3) se přiblížíme k hraně čela obrobku natolik, že se jej soustružnickým nožem dotkneme. Poté pootáčíme kolem suportu (4) a klikou nožových saní (6) odebíráme třísku (po max. 0,5 mm) tak dlouho, až polotovar dostane tvar ostrého kužele.

Jak provést zápich:

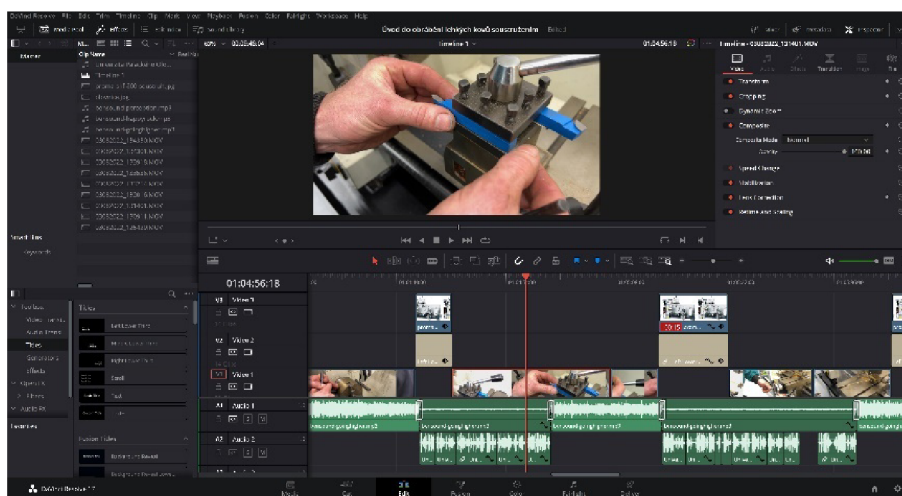
Upneme si polotovar do sklíčidla. Upneme si soustružnický nůž, který se používá pro zápich do nástrojové hlavy. Pomocí kola suportu (4) a kola posuvu (3) najedeme soustružnickým nožem k ploše polotovaru. Na stupnici kola suportu (4) nastavíme od hrany polotovaru 5 mm. Kolem posuvu (3) pootočíme na stupnici o 1 mm a vrátíme zpět.

Obrázky stroje dostupné na: <https://www.promacz.cz/files/25000800.pdf>

4.5 Proces tvorby

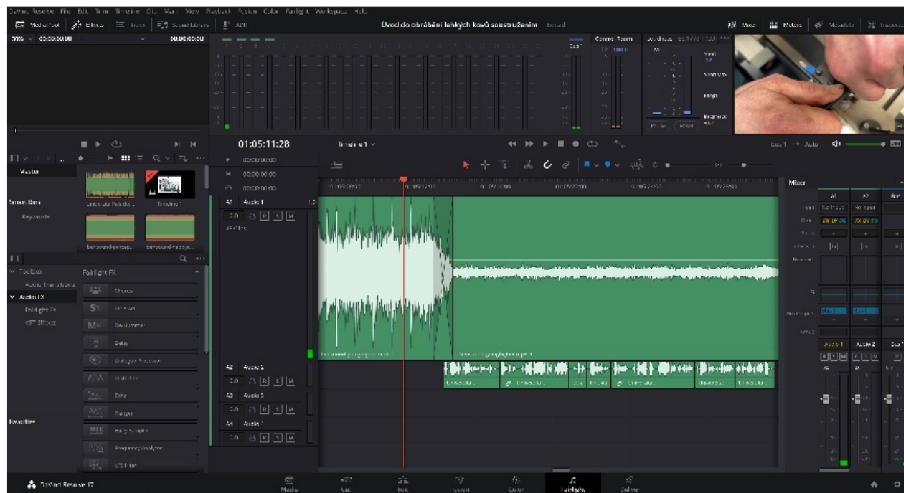
Postup střihu a kompletace videa.

Jednotlivé video i audio stopy jsme očistili od nežádoucích částí, jako např. šumy, lidské projevy a další nehodící se části stopáže. Pracovali jsme v několika vrstvách. První byla hlavní linka/videostopa znázorňující práci na soustruhu a další činnosti okolo dané problematiky.

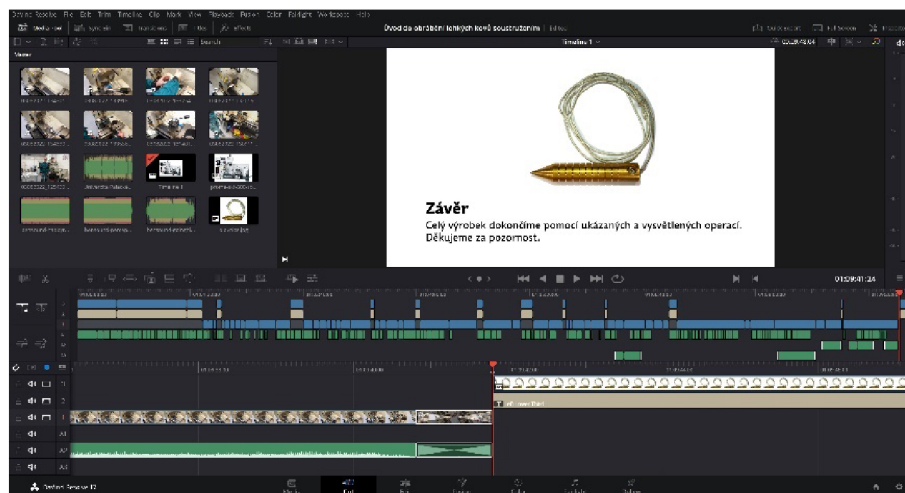


Obrázek č. 12: Ilustrativní příklad střihu a synchronizace videa

Druhá vrstva byla reprezentována mluveným audio komentářem. Ve třetí vrstvě se nacházely provozní zvuky stroje. Čtvrtá vrstva obsahovala audio podkres a v páté vrstvě byly umístěny úvodní snímky jednotlivých částí videa. Celé video jsme sestříhali v softwaru DaVinci Resolve 17 a vyexportovali jej do formátu mp4 (kodek H.264), rozlišení Full HD a 30 snímků/s.



Obrázek č. 13: Ilustrativní příklad úpravy zvukové stopy



Obrázek č. 14: Ilustrativní příklad kompletnosti videa

Dříve, než jsme natočili finální video, jsme natočili pokusné, tzv. testovací video (to není přílohou bakalářské práce). Při natáčení testovacího videa jsme zvolili natáčení ze dvou různých pozic pomocí mobilních zařízení umístěných na stativu. Tohle video jsme analyzovali z hlediska silných a slabých stránek. Navazovala diskuse s respondenty a poté následovalo hlavní natáčení, postprodukce, stříh a editace.

Specifikace hardware a software

Veškeré video záznamy byly pořizovány pomocí mobilního telefonu iPhone 13 Pro Max a aplikace FilMiC Pro ve formátu 1080p a 30 snímků/s. Komentáře byly dodatečně nahrány na stejné zařízení, tentokrát s využitím externího mikrofonu a nativní aplikace Diktafon.

4.6 Hodnocení a zpětná vazba k videu

Dílčím cílem práce bylo získání zpětné vazby na vytvořené video od studentů učitelství technických předmětů. Zpětná vazba byla řešena ve dvou rovinách, tj. průběžná zpětná vazba a konečné hodnocení videa ve vztahu k využitelnosti a účelnosti v pedagogické praxi.

Průběžná zpětná vazba byla provedena rozhovorem se studenty učitelství technických předmětů po natočení testovacího (pokusného) videa. Celkem bylo možné administrovat zpětnou vazbu od 6 respondentů metodou otevřeného rozhovoru. Záměrem bylo získat podněty a inspiraci pro doplnění videa, jeho zpřehlednění a eliminaci nežádoucích aspektů.

Na základě této zpětné vazby bylo zjištěno:

- 1) **video by mělo být kratší** (z původních 21:33 minut bylo finální video zkráceno na 9:41 minut),
- 2) **obsah komentářů zestručnit na klíčové poznatky a ukázky** (finální video se podařilo časově zkrátit i z toho důvodu, že byla v komentářích obsahově redukována teorie z oblasti soustružení),
- 3) **vhodněji rozfázovat obsah videa na jednotlivé celky** (scénář byl obsahově pozměněn a zkrácen, tím bylo možné lépe identifikovat jednotlivé obsahové sekce a zároveň se usnadnil proces natáčení po jednotlivých sekcích, což ulehčilo i následnou postprodukci),
- 4) **nutnost zlepšit odborné vyjadřování a zdůraznění významných pojmů** (úpravou a doplněním scénáře se významně zlepšila odbornost komentářů ve finálním videu, nicméně zde pomohla i patřičná příprava aktéra),
- 5) **lépe zachytit podstatné detaily ukázek** (statická pozice kamer byla změněna na dynamické natáčení s kameramanem, to umožnilo výrazně zlepšit záběr detailů, ale i přirozenost videa),
- 6) **optimalizovat zvukový záznam** (zatímco v testovacím videu pocházel záznam z integrovaných mikrofonů v mobilních zařízeních přímo při natáčení videa,

u finálního videa byl zvolen externí mikrofon a záznam zvuku byl pořízen samostatně).

Zhodnocení výsledku natáčení videa

Během pořizování videozáběrů pro finální video jsme zaznamenali pouze nepatrné problémy s osvětlením scény, kdy v některých momentech byla světelnost snímků výraznější. Osvětlení bylo částečně podceněno, protože při testovacím natáčení bylo osvětlení optimální, nejspíše z důvodu lepšího přirozeného světla pocházejícího zvenčí. V budoucnu by bylo lepší využít externí osvětlení, abychom zamezili tvorbě těchto artefaktů. V kontextu střihu videa nebyly evidovány žádné komplikace a překážky znemožňující zdárné dokončení celého projektu.

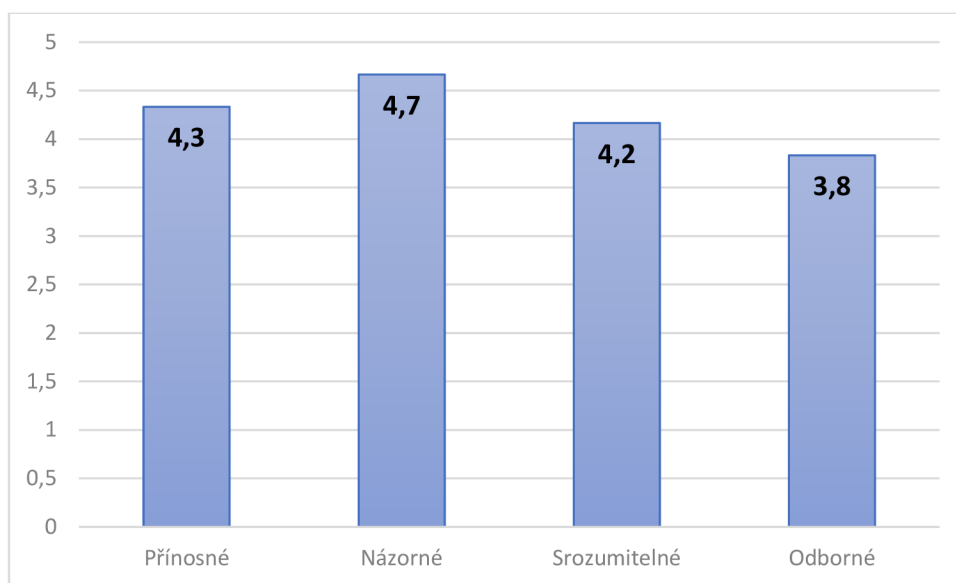
Finální zpětná vazba – hodnocení respondentů

Finální hodnocení bylo řešeno dotazníkem. Zde byli osloveni totožní respondenti, kteří tak mohli při hodnocení uvažovat i v kontextu provedených změn oproti testovacímu videu. Vzhledem k tomu, že se jednalo o kvantitativní hodnocení, bylo by optimální oslovit více respondentů, čímž by se relevantnost a objektivnost hodnocení projevila více. Toto se bohužel nepodařilo organizačně zajistit i z toho důvodu, že video jsme nechtěli prozatím umisťovat veřejně na dostupné informační kanály a distribuce videa bez použití online nástrojů byla vzhledem k paměťové náročnosti videa značně komplikovaná. Pomineme-li počet respondentů, vnímáme hodnocení jako metodicky správně provedené. Dotazník byl zkonstruován za asistence vedoucího práce tak, aby splňoval základní požadavky ke zjištění následujících informací:

- **Jak by respondenti zhodnotili video podle:** přínosnosti; názornosti; srozumitelnosti; využitelnosti ve školní praxi. Položky dotazníku byly konstituovány jako škála hodnocení 1-5 (1 – nejhorší; 5 – nejlepší).
- **Jaký účel byste ve výuce zvolili:** motivace; demonstrace; explanace (vysvětlení – výklad); opakování. Zde byly položky redukovány na stupnici 1-4, kdy respondenti přiřazovali jednotlivým funkcím hodnotu dle názoru, k jakému účelu by video ve výuce nejvíce využili.

Výsledky hodnocení podle kritérií

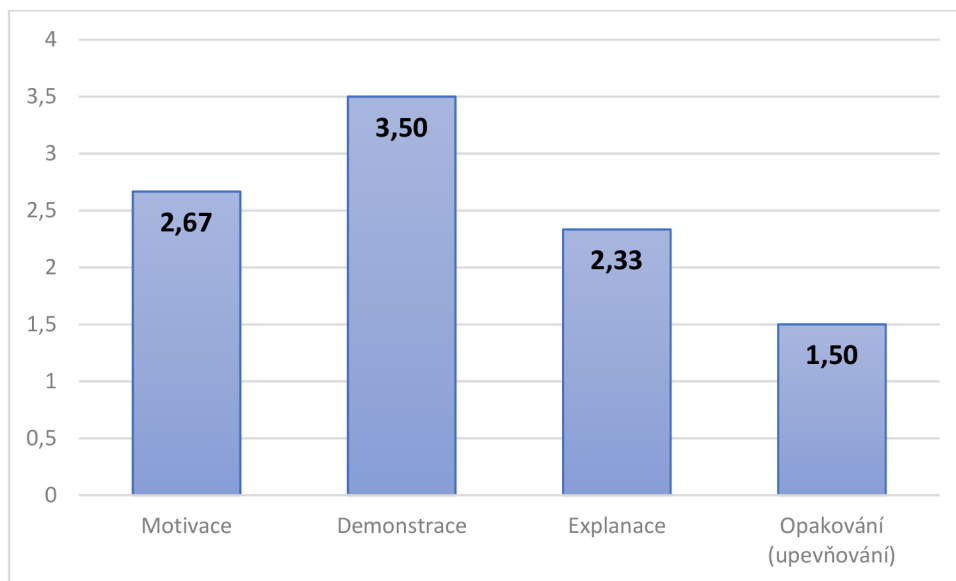
Respondenti hodnotili vytvořené vzdělávací video u všech kritérií nadprůměrně vzhledem k hodnotící stupnici. Průměrné výsledky odpovědí jsou uvedeny v grafu č. 1. Nejvíce považovali video za názorné, což je značně pozitivní skutečnost, neboť právě názornost by měla být ve videu znatelná. Hodnocení ve vztahu k přínosnosti a srozumitelnosti videa lze vnímat jako optimální. Jistě jsou zde patrné možnosti ke zlepšení. Odbornost videa byla hodnocena nejhůře, přesto pozitivně nebo částečně pozitivně. Nicméně bylo možné toto hodnocení odbornosti očekávat, neboť záměrem videa nebylo probrat problematiku komplexně.



Graf č. 1: Průměrné hodnoty hodnocení podle kritérií

Výsledky hodnocení podle preferovaného účelu videa

Respondenti měli za úkol přiřadit hodnoty 1-4 ke čtyřem předem daným způsobům využití videa podle účelu ve výuce, přičemž každé položce mohli přiřadit pouze jednu hodnotu, která se dále nemohla opakovat. Průměrné výsledky odpovědí jsou uvedeny v grafu č. 2. Význam preferovaného účelu vzrůstal se zvyšující se hodnotou. Nejvíce by respondenti využili video jako pomůcku při demonstraci učiva. Právě demonstrace činnosti je významným prvkem pro instruktáž při rozvoji dovedností. Zde je tedy volba respondentů jasná, dominantní a logická. Potenciální účelnost videa ve výuce byla také spatřována pro motivaci k dané činnosti. Explanační účel videa byl vnímán spíše průměrně. Rozhodně nelze z výsledků video jednoznačně doporučit pro upevňování učiva formou opakování. Pravděpodobně by bylo nezbytné pro tyto účely video koncipovat vhodnějším způsobem nebo zvolit zcela jinou audiovizuální pomůcku.



Graf č. 2: Průměrné hodnoty využitelnosti videa podle účelu ve výuce

Shrnutí hodnocení vzdělávacího videa

Dvoufázové hodnocení, respektive získaná zpětná vazba, se osvědčilo jako velmi cenný nástroj. Především průběžná zpětná vazba poskytla zásadní informace, které daly podnět k modifikaci přípravy a způsobu tvorby videa. Klíčových 6 postřehů uvedených na začátku této kapitoly je možné vnímat jako výčet možných doporučení, které lze aplikovat při natáčení vzdělávacího videa a částečně korespondují s teoretickými poznatky.

Z celkového hodnocení finálního produktu lze konstatovat, že vytvořené vzdělávací video je názorné a vhodné pro demonstrační účely ve výuce. Zároveň je video považováno za přínosné a do jisté míry i motivační. Naopak se video příliš nehodí k upevňování učiva formou opakování, možná i proto, že je vnímáno jako průměrně odborné.

ZÁVĚR

Zpracování bakalářské práce se neobešlo bez nutnosti překonat procesní či organizační problémy různého charakteru. Přesto je možné s potěšením konstatovat, že práce doznala svého konce a pevně věřím, že zpracování bakalářské práce je přínosem nejen pro mě v rovině rozšíření mých znalostí a dovedností, ale i pro další studenty a začínající učitele v oblasti tvorby edukačního videa pro praktickou výuku, včetně rozšíření odborně technických a pedagogických kompetencí v kontextu užití různých metod výuky. Zároveň doufám, že problematika videa může být všem učitelům přínosem i při realizaci tradičně koncipované výuky, kde video může být vhodným informačně-demonstračním, motivačním a stimulačním prvkem.

Pro zpracování a naplnění hlavního cíle práce bylo stanoveno celkem 6 dílčích cílů, které se podařilo naplnit. Nutno podotknout, že jeden z dílčích cílů byl splněn, ale jen v omezené míře. Jednalo se o získání zpětné vazby na vytvořené video u studentů učitelství technických předmětů. Zatímco průběžná zpětná vazba s ohledem na její kvalitativní způsob realizace byla dostačující a přínosná, vzhledem k malému počtu respondentů si jsme vědomi limitů finální zpětné vazby v podobě kvantitativní a hodnocení videa dotazníkovou metodou, neboť zde je počet respondentů považován za nízký. Tento jev bylo ovšem jen stěží možné eliminovat, neboť dotazování napříč ročníky v kombinovaném studiu bylo organizačně hůře realizovatelné. Pozitivní ovšem je, že respondenti i v malém počtu potvrdili, že se v rámci zpětné vazby nezávisle ztotožňují se zamýšleným účelem vytvořeného videa. Mohu tedy s jistou mírou subjektivity konstatovat, že hlavní cíl bakalářské práce byl splněn.

Seznam literatury a internetových zdrojů

- BABANSKIJ, J. K. (1980). *Optimalizácia vyučovacieho procesu: všeobecnodidaktický aspekt*. Vyd. 1. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 281 s.
- BOHÁČEK, M. (2021). Nejlepší programy na střih videa 2022 – zdarma i placené. [online]. Testado [cit. 12.3.2022]. Dostupné z: <https://www.testado.cz/programy-na-strih-videa/>
- BOTHE, O. (1996). *Strojírenská technologie IV*. upr. vyd.4. Praha: Sobotáles. ISBN 80-85920-30-1.
- BRYCHTA, J., ČEP, R., NOVÁKOVÁ, J. a PETŘKOVSKÁ, L. (2007). *Technologie II - 1. díl*. Vyd. 1. Ostrava: VŠB – TU Ostrava. ISBN 978-80-248-1641-8.
- ČADÍLEK, M. (2005). *Didaktika praktického vyučování I*. Brno: Masarykova univerzita v Brně.
- ČERNÝ, M. (2012). *Video a jeho použití ve výuce*, [online]. RVP [cit. 12.3.2022]. Dostupné na: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/S/15703/VIDEO-A-JEHO-POUZITI-VE-VYUCE.html>
- ČÍPOVÁ, I. (2012). *Příručka základů soustružení*. Kopřivnice: VOŠ a SŠ a SOU Kopřivnice, 2012. Dostupné na: <https://docplayer.cz/1492321-Prirucka-zakladu-soustruzeni.html>
- Databáze OP-VK. Detail projektu CZ.1.07/1.1.07/02.0140* [online]. Praha: MŠMT, 2014 [cit. 14.3.2022]. Dostupné na: <https://databaze.op-vk.cz/Project/Detail/3699>
- DILLINGER, J. a kol. (2007). *Moderní strojírenství pro školu i praxi*. Praha: Europa-Sobotáles. ISBN 978-80-86706-19-1.
- DOSTÁL, J. (2018). Podkladová studie. Člověk a technika. Praha: NÚV. Dostupné na: https://www.nuv.cz/file/3517_1_1/
- DOSTÁL, J. a kol. (2017). *Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5238-8.
- EUROSTAT. Statistic explained. *International Standard Classification of Education (ISCED)*. [online]. European Commission, Poslední změna 3.9.2020. [Cit. 1.3.2022]. Dostupné na: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_Standard_Classification_of_Education_\(ISCED\)#Implementation_of_ISCED_2011_.28levels_of_education.29](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_Standard_Classification_of_Education_(ISCED)#Implementation_of_ISCED_2011_.28levels_of_education.29)
- EURYDICE. *Organisation of the Education System and of its Structure*. [online]. European Commission, Poslední změna 3.9.2020. [Cit. 1.4.2022]. Dostupné na: https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/organisation-education-system-and-its-structure-21_cs
- FRIEDMANN, Z. (2001). *Didaktika technické výchovy*. Brno: Masarykova univerzita v Brně. ISBN 80-210-2641-3.
- FRISCHHERZ, A. a SKOP, P. (1996). *Technologie zpracování kovů 1: základní poznatky*. Vyd. 2. Praha: SNTL (Wahlberg). 268 s. ISBN 80-902110-0-3.

- GERLING, H. (1960). *O obráběcích strojích a obrábění*. Praha, Georg Westermann Verlag.
- HLAĎO, P. a STEHLÍKOVÁ, J. (2010). Kompetence učitele praktického vyučování a odborného výcviku z pohledu studujících. In *ICOLLE ...: international scientific conference. Křtiny, Czech Republic*. Brno: Konvoj. ISBN 978-80-7302-154-2.
- HLUCHÝ, M. (1975). *Strojírenská technologie*. Praha: SNTL.
- HLUCHÝ, M. a kol. (1969). *Strojírenská technologie*. Vyd. 2. Praha: SNTL.
- JANÍK, T. a kol. (2010). Proměny kurikula současné české školy: vize a realita. In *ORBIS SCHOLAE*, roč. 4, č. 3, s. 9–35, ISSN 1802-4637
- JANOVEC, J. (2013). *Technické materiály v primárním a preprimárním vzdělávání*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně. ISBN 978-80-7414-596-4.
- JANYŠ, B., RAFTL, K., VÁCLAVOVIČ, A. a BÍZA, V. (1969). *Soustružník: Technologie pro 2. a 3. ročník OU a UŠ*. Praha: SNTL.
- KAŠPAROVÁ, J. (2012). *Metodika tvorby školních vzdělávacích programů SOŠ a SOU*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání. ISBN 978-80-87652-05-3.
- Katedra technické a informační výchovy, PdF UP. Studijní programy*. (2022). [online]. Olomouc: KTIV, PdF UP, [cit. 12.3.2022]. Dostupné na: <https://www.pdf.upol.cz/ktiv/studium/studijni-programy/>
- KRŠKA, M. (2013). *Zásady tvorby výukového videa v oblasti středního odborného vzdělávání*. Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita v Brně.
- KUČERA, V. (1996). *Bezpečnost práce u obráběcích strojů na kov*. Praha, Sociologické nakladatelství. ISBN 80-85850-33-8.
- LAŠOVÁ, V. (2012). *Základy stavby obráběcích strojů*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. ISBN 978-80-261-0126-0.
- LEINVEBER, J. a VÁVRA, P. (2021). *Strojnické tabulky: učebnice pro školy technického zaměření*. Vyd. 7. Úvaly: Albra. ISBN 978-80-7361-124-8.
- LONG, B. a SCHENK, S. (2005). *Velká kniha digitálního videa*. Vyd. 1. Překlad Magdalena Kolínová. Brno: Computer Press, 478 s. ISBN 80-251-0580-6.
- MADĚRKOVÁ, M. (2010). *Technologie část II*, studijní text, Uničov: SPŠ Uničov. Dostupné z: <https://www.unicprum.cz/index.php/dks/category/9-ucebnice?download>
- MAŇÁK, Josef. (2003). *Nárys didaktiky*. Brno: MU. ISBN 80-210-3123-9.
- Modernizace odborných učeben na ZŠ Brno, Řehořova* [online]. ÚMČ Brno-Černovice. 2022. [cit. 14.3.2022]. Dostupné na: <https://www.brno-cernovice.cz/projekt/modernizace-odbornych-uceben-na-zs-brno-rehorova/>
- MÜLLER, M. (2016). *Jak natočit video, které vám vezme dech* [online]. Megapixel [cit. 12.3.2022]. Dostupné z: <https://www.megapixel.cz/jak-natocit-video-ktere-vezme-dech-nejen-vam>

Nařízení vlády č. 170/1997 Sb., *Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení*. [online]. Zákony pro lidi [cit. 12.3.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-170>

OUJEZDSKÝ, A. (2014). *Digitální video v práci učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.

PECINOVSKÝ, J. (2009), *Digitální video*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978–80–247–6267-8

PETLÁK, E. (1997). *Všeobecná didaktika*. Bratislava: Iris. ISBN 80-88778-49-2.

PlayMake 4in1 Workshop [online]. The cool tool. 2022. [cit. 15.3.2022]. Dostupné na: <https://playmake.de/>

Pokusné ověřování obsahu, metod a organizace vzdělávání podle vzdělávací oblasti „Člověk a technika“. (2020). Praha: MŠMT. Dostupné z: https://www.msmt.cz/file/53617_1_1/

PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E. a MAREŠ, J. (2003). *Pedagogický slovník*. Vyd. 7. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0403-9.

PTÁČEK, L. (2003). *Nauka o materiálu I*. Opr. a rozš. vyd. 2. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 80-7204-283-1.

RAMBOUSEK, V. a kol. (1989). *Technické výukové prostředky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. ISBN 80-7066-227-1.

Rámcové vzdělávací programy středního odborného vzdělávání (RVP SOV). RVP SOV (2020). [online]. Praha: MŠMT [cit. 18.3.2022]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavaci-programy-stredniho-odborneho-vzdelavani-rvp-sov/>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. Praha: MŠMT, 2021 [cit. 12.3.2022]. Dostupné na: https://www.nuv.cz/file/4982_1_1/

ŘASA, J. a GABRIEL, V. (2000). *Strojírenská technologie 3*. Praha: Scientia. ISBN 80-7183-207-3.

SVATÝ, F. (1986). *Technológia priemyslu*, Bratislava: SNTL – nakladatelství technické literatury.

ŠKÁRA, I. a kol. (1998). *Aplikace techniky*. Brno: Masarykova univerzita v Brně. ISBN 80-210-1820-8.

ŠPETLA, P. (2019). *Úvod do filmové tvorby*. Slezská univerzita v Opavě. Dostupné z: https://repozitar.cz/repo/39452/Spetla_U_D_F_T.pdf?lang=en

ŠVARCOVÁ, J. a kol. (2021). *Ekonomie: stručný přehled*. Zlín: CEED. ISBN 978-80-87301-26-5.

TECHNO2012 [online]. Základní škola svaté Zdislavy Kopřivnice. 2014. [cit. 14.3.2022]. Dostupné na: <https://old.zdislava.net/projects.php>

TUREK, I. (2014). *Didaktika*. Bratislava: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7361-124-8.

UNIMAT Elementary 1 [online]. Helago-CZ. 2022. [cit. 15.3.2022]. Dostupné na:
<https://www.helago-cz.cz/eshop-unimat-1-elementary.html>

VAŠUTOVÁ, J. (2004). *Profese učitele v českém vzdělávacím kontextu*. Brno: Paido. 190 s.
ISBN 80-7315-082-4.

VAŠUTOVÁ, J. (2007). *Být učitelem*. Praha: Univerzita Karlova v Praze. ISBN 978-80-7290-325-2.

VOJTĚCH, D. (2006). *Kovové materiály*, Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 80-7080-600-1

ZORMANOVÁ, L. (2014). *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4590-9.

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Rozdělení materiálů dle původu surovin (převzato z Frischherz, Skop, 1996)..	8
Obrázek č. 2: Tvorba třísky podle geometrie úhlu bříty vůči obrobku (Brychta, Čep, Nováková, 2007)	12
Obrázek č. 3: Polotovar – mosazná kulatina (zdroj vlastní)	13
Obrázek č. 4: Obrobky v procesu obrábění; výrobek po obrobení (zdroj vlastní).....	14
Obrázek č. 5: Podélné soustružení, zápich, čelní soustružení (zdroj vlastní)	17
Obrázek č. 6: Grafický popis hlavních částí hrotového soustruhu (Čípová, 2012).....	18
Obrázek č. 7: Hlavní řezné části soustružnického nože (Dillinger, 2007)	20
Obrázek č. 8: Tvar třísky (Maděrková, 2011)	21
Obrázek č. 9: Didaktizované stavebnice UNIMAT 1 (Helago, 2022)	25
Obrázek č. 10: Didaktizované stavebnice PlayMake 4in1 Workshop (PlayMake, 2022)	26
Obrázek č. 11: Schéma fází tvorby digitálního videa (zdroj vlastní).....	36
Obrázek č. 12: Ilustrativní příklad střihu a synchronizace videa	48
Obrázek č. 13: Ilustrativní příklad úpravy zvukové stopy	49
Obrázek č. 14: Ilustrativní příklad kompletace videa.....	49

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Přehled vzdělávacího obsahu „Strojní obrábění kovů“ a „Soustružení kovů“ v RVP SOV dle oborů vzdělávání.....	28
Tabulka č. 2: Didaktické prostředky podle Nikla (2001, In Chromý, 2020).	32

Seznam grafů

Graf č. 1: Průměrné hodnoty hodnocení podle kritérií.....	52
Graf č. 2: Průměrné hodnoty využitelnosti videa podle účelu ve výuce.....	53

Anotace

Jméno a příjmení:	Tomáš Pazdera
Katedra:	Technické a informační výchovy
Vedoucí práce:	Mgr. et Mgr. Michal Mrázek, Ph.D.
Rok obhajoby:	2022
Název práce:	Audiovizuální didaktické pomůcky pro výuku strojního obrábění materiálů.
Název v angličtině:	Audiovisual didactic aids for teaching machining of materials.
Anotace práce:	Bakalářské práce je zaměřena na vymezení a představení problematiky základů soustružení v kontextu tvorby edukačního videa v podmínkách škol pro studenty učitelství technických předmětů a začínající učitele v sekundárním školství. Bakalářská práce je v návaznosti na stanovené cíle strukturována do 4 hlavních kapitol a předkládá vybrané poznatky v rozsahu 62 stran. Teoretická část je rozdělena do 3 kapitol, které jsou věnovány problematice strojního zpracování kovů, významu a začlenění soustružení do vzdělávání a zpracování vzdělávacího videa v návaznosti na jeho identifikaci v teoretickém systému didaktických prostředků. Praktická část byla věnována především deskripci podmínek a způsobu tvorby edukačního videa, včetně získání zpětné vazby na vytvořené video. Dílčím výstupem práce je vzdělávací video ve formě elektronické přílohy na nosiči DVD.
Klíčová slova:	Audiovizuální prostředky, vzdělávací video, zpracování kovů, soustružení, studenti učitelství technických předmětů
Anotace v angličtině:	The bachelor's thesis is focused on defining and presenting the basics of turning in the context of creating an educational video in the conditions of schools for students of technical subjects and beginning teachers in secondary education. The bachelor's thesis is structured into 4 main chapters in connection with the set goals and presents selected findings in the range of 62 pages. The theoretical part is divided into 3 chapters, which are devoted to the issue of metal machining, the importance and integration of turning in education and processing of educational video in connection with its identification in the theoretical system of teaching aids. The practical part was mainly devoted to the description of the conditions and method of creating an educational video, including obtaining feedback on the created video. A partial output of the work is an educational video in the form of an electronic attachment on a DVD.
Klíčová slova v angličtině:	Audiovisual aids, educational video, metal processing, turning, students of teacher training for technical subjects
Přílohy vázané v práci:	0
Rozsah práce:	62
Jazyk práce:	Český jazyk