

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA
Ústav pedagogiky a sociálních studií



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Radek Jurán

Příručka základů soustružení pro obor Obráběč kovů

Olomouc 2019

vedoucí práce: PhDr. Jitka PLISCHKE, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem použil jen uvedených pramenů a literatury.

V Olomouci dne

Hlavní poděkování patří PhDr. Jitce PLISCHKE, Ph.D., za její podněty a rady, které mi jako vedoucí mé bakalářské práce poskytovala při jejím zpracování.

Dále děkuji učitelům, žákům a kolegům z: Integrovaná střední škola - Centrum odborné přípravy a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí, kde pracuji jako učitel odborného výcviku. Díky tomu jsem si mohl vyzkoušet různé metody výuky a použití této příručky v praxi.

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Radek Juráš
Katedra:	Ústav pedagogiky a sociálních studií
Vedoucí práce:	PhDr. Jitka PLISCHKE, Ph.D.
Rok obhajoby:	2019

Název práce:	Příručka základů soustružení pro obor Obráběč kovů
Název v angličtině:	Machinist's Manual Handbook for Metal Turning
Anotace práce:	<p>Bakalářská práce je zaměřena na tvorbu pedagogické příručky, která je určena především pro žáky druhého ročníku oboru 23 – 56 – H/01 Obráběč kovů. Teoretická část je zaměřena na metodiku, znalosti a dílčí postupy v jednotlivých kapitolách, které jsou závislé na tematickém plánu a dalších kurikulárních dokumentech pro obor Obráběč kovů. Dále se zabývá přípravou učitele odborného výcviku na vyučování a vyučovací den odborného výcviku. Praktická část je tvořena příručkou a je zaměřena na bezpečnost práce, teoretické znalosti, pracovní postup při práci a manipulaci se soustruhem. Hlavním cílem bakalářské práce je vytvořit jednoduchou a přístupnou příručku, která bude zaměřena na metodiku, znalosti a dílčí postupy.</p>
Klíčová slova:	Příručka, učitel odborného výcviku, obrábění, soustruh, soustružení, vyučování, odborný výcvik, bezpečnost práce, cíl, instruktáž.

<p>Anotace v angličtině:</p>	<p>The bachelor thesis deals with designing a manual handbook, which is meant for 2nd grade secondary school students field of study 23 – 56 – H/01 Metal Machinist. The theoretical part of the thesis is focused on methods, knowledge and particular procedures. It is divided into chapters related to various lesson plans as well as to other Curriculum documents dealing with Metal Turning Syllabus. It also deals with vocational training teacher’s preparations for individual lessons and a overall day schedule. The practical part consists of the Machinist’s Manual Handbook for Metal Turning and it also focuses on the occupational safety, theoretical knowledge, working procedure when operating a lathe. The main focus of the thesis is to make a simple freely available handbook focusing on methodology, knowledge and particular procedures.</p>
<p>Klíčová slova v angličtině:</p>	<p>Handbook, vocational training teacher, machining, lathe, turning, classes, vocational training, occupational safety, focus, content and techniques of teaching, instructions.</p>
<p>Přílohy vázané v práci:</p>	<p>0</p>
<p>Rozsah práce:</p>	<p>86 stran</p>
<p>Jazyk práce:</p>	<p>český</p>

Obsah

Úvod	8
Cíl bakalářské práce	10
A. Teoretická část	11
1 Rámcový vzdělávací program oboru obráběč kovů	11
2 Školní vzdělávací program oboru obráběč kovů	13
3 Příprava učitele odborného výcviku na vyučování a vyučovací den odborného výcviku.....	27
B. Praktická část	44
4 Bezpečnost práce a požární ochrana.....	47
4.1 Školní a dílenský řád	47
4.2 Ochranné pracovní oděvy a prostředky	49
4.3 Povinnosti žáka při práci na stroji	50
4.4 Hygiena a péče žáků o zdraví	51
4.5 Požární ochrana na odborném výcviku	52
4.6 Nejčastější příčiny pracovních úrazů.....	52
5 Konvenční soustružení - popis a druhy soustruhů.....	54
5.1 Soustružení	55
5.2 Univerzální hrotový soustruh	56
5.3 Obsluha univerzálního hrotového soustruhu	62
5.4 Druhy soustruhů	63
5.5 BOZP u hrotového soustruhu	63
6 Upínání soustružnických nožů a obrobků	66
6.1 Soustružnické nože	66
6.2 Upínání soustružnických nožů.....	69
6.3 Upínání obrobků.....	72
6.4 Bezpečnost a hygiena práce.....	73
7 Výpočet a nastavení řezných podmínek	75
7.1 Volba řezných podmínek.....	75
7.2 Výpočet řezných podmínek	76
7.3 Řezné kapaliny	77
7.4 Bezpečnost práce a hygiena práce	78

Evaluace příručky	80
Závěr	82
Použitá literatura	84
Seznam obrázků	85
Seznam tabulek	86

Úvod

Téma této bakalářské práce je pedagogická příručka určená především pro žáky druhého ročníku oboru 23 – 56 – H/01 Obráběč kovů na Integrované střední škole – Centrum odborné přípravy a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí. Hlavním důvodem, proč jsem se rozhodl pro vypracování této odborné příručky pro obráběče kovů je ten, že v dnešní době je opravdu málo kvalitní a dobře zpracované odborné literatury. Chtěl jsem proto vytvořit příručku, která by byla dostupná v jednoduché a snadno pochopitelné formě i pro začínající žáky. Žáci jsou v naprosté většině, po příchodu ze základní školy, laici bez znalostí a zkušeností ve svém nově zvoleném oboru. Dále je určena také pro mé kolegy z řad teoretického vyučování, ale hlavně toho praktického vyučování, jako didaktická pomůcka a doplňující učební materiál pro praktické vyučování.

V mé práci se v teoretické části zaměřuji na metodiku, znalosti a dílčí postupy v jednotlivých kapitolách, které jsou závislé na tematickém plánu a dalších kurikulárních dokumentech pro obor Obráběč kovů. V praktické části se zaměřuji na teoretické znalosti, pracovní postup při práci a manipulaci se soustruhem a bezpečnost práce která s ní úzce souvisí.

V mé bakalářské práci bych chtěl docílit, aby mou příručku po úspěšném absolvování obhajoby bakalářské práce, používali a zařadili k metodám výuky, popřípadě si ji přizpůsobili kolegové z řad učitelů Integrované střední školy – Centrum odborné přípravy a jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí, popřípadě i vyučující jiných škol, které realizují stejný obor. Pro učitele odborného výcviku by mohla mít funkci inspirace nebo dokonce motivace k vytvoření svých příruček, kterými by mohli usnadnit výukový proces svých žáků a usnadnit si i svou práci pedagoga. Byl bych potěšen, kdyby příručku kolegové používali aktivně ve výuce, jelikož v dnešní době nemáme žádné učebnice, či metodické listy. Takže podle slov mých kolegů by za něco takového byli rádi, jelikož učebnice, co vlastní někteří kolegové jsou přes 30 let staré a neshodují se s dnešními vzdělávacími cíli ani tematickým plánem ŠVP a RVP. Staré učebnice se pouze zaměřují na teorii soustružení, nikoliv na dílčí postupy a způsoby a jak jednotlivá témata nebo úkony provádět.

Příručka je určena a zaměřena především pro obor 23 – 56 – H/01 Obráběč kovů. Moje práce je rozdělena na část povinné dokumentace školy, přípravu učitele odborného výcviku na výuku, vyučovací den odborného výcviku a část praktickou. Povinná dokumentace školy je, dle důležitého dokumentu: Rámcový vzdělávací program, pro obor vzdělání 23 – 56 – H/01 Obráběč kovů, který je nedílným nástrojem pro tvorbu Školního vzdělávacího programu

uvedeného oboru. Veškerá pedagogická činnost v povinné dokumentaci školy je plně dodržována, při tvorbě učebních plánů, učebních osnov a tematických plánů. Tyto plány plně odpovídají obsahové, vědomostní a praktické stránce dané dokumentace. Praktická část této příručky je hlavně zaměřena na praktické vyučování a důležité teoretické informace, kdy hlavním cílem je seznámit žáky s teoretickou i praktickou problematikou základních prací na soustruhu a pracovními úkony s tímto strojem spojené. Dále je zaměřena na důležité zásady o dodržování BOZP.

V teoretické části jsem pomocí metody vědeckého popisu získaného ze související odborné literatury popsal metodiku, znalosti a dílčí postupy v jednotlivých kapitolách, které jsou závislé na tematickém plánu a dalších kurikulárních dokumentech pro obor obráběč kovů. V praktické části jsem za pomoci metody modelování a dedukce na základě svých zkušeností a teoretických znalostí nastínil teoretické znalosti, pracovní postup při práci a manipulaci se soustruhem a bezpečnost práce která s ní úzce souvisí. V mé práci jsem používal primárně metody vědecké práce, jako je obsahová analýza, indukce a dedukce. Dále jsem hlavně využíval aplikaci obecných poznatků do prostředí střední školy.

Příručka by měla pomáhat k osvojení základních informací a k postupům práce, jako doplňkový vzdělávací materiál a částečně jako odborná literatura ohledně práce se soustruhem. Žáci nemají příliš zdrojů, kde čerpat informace, a hlavně chybí pro jejich představivost popis, právě těch dílčích kroků, na které se chci zaměřit v této práci, aby si žáci dokázali představit jednotlivé dílčí kroky při jednotlivých úkonech na soustruhu.

Cíl bakalářské práce

Cílem mé bakalářské práce je vytvořit jednoduchou a přístupnou příručku, která bude zaměřena na metodiku, znalosti a dílčí postupy v jednotlivých kapitolách, které jsou závislé na tematickém plánu a dalších kurikulárních dokumentech pro obor Obráběč kovů.

Tato příručka odpovídá základní učební osnově, vypracovaného tematického plánu v plném rozsahu dotace hodin oboru obráběč kovů.

V mé práci se v teoretické části zaměřím na základní charakteristiku oboru Obráběč kovů a na přípravu učitele odborného výcviku na vyučování, včetně forem a metod během vyučování. V praktické části se zaměřím hlavně na teoretické znalosti, pracovní postup při práci a manipulaci se soustruhem a bezpečnost práce která s ní úzce souvisí.

V neposlední řadě jsem tuto příručku vytvořil, neboť v oboru obráběč kovů je velmi málo dobře zpracované, jednoduché a srozumitelné literatury, která by mohla posloužit k podpoře výuky a základům soustružení.

Po absolvování obhajoby bakalářské práce a vynechání teoretické části, by příručka měla být vhodnou nejen pro mě, ale především pro žáky druhého ročníku oboru Obráběč kovů, u kterých budu tuto příručku aplikovat jako podpůrný učební materiál. Dále pro ostatní učitele, kteří by mohli mít pro své vyučování odborného výcviku, nějaký učební materiál.

A. Teoretická část

1 Rámcový vzdělávací program oboru obráběč kovů

Národní program vzdělávání v České republice, tzv. Bílá kniha, a zákon č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) zavádějí do vzdělávací soustavy nový systém vzdělávacích programů.

„Kurikulární dokumenty jsou tvořeny na dvou úrovních: státní – v podobě Národního programu vzdělávání a rámcových vzdělávacích programů (RVP) a školní – v podobě školních vzdělávacích programů (ŠVP), podle kterých se uskutečňuje vzdělávání v konkrétní škole.“
(MŠMT, 2008, str. 2)

Tento Rámcový vzdělávací program (dále jen RVP) pro obor vzdělání 23-56-H/01 Obráběč kovů, vydalo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy dne 29. 5. 2008, č. j. 6 907/2008-23.

Do dvou let, od data vydání Rámcového vzdělávacího programu, byla každá škola povinna zpracovat a uvést do pedagogické praxe svůj Školní vzdělávací program pro daný obor.

Výstupem studia oboru Obráběč kovů je to, že se absolventi (žáci) naučí nastavovat, obsluhovat a udržovat základní druhy obráběcích strojů (soustruh, frézka, bruska, vrtačka, číslicově řízené stroje atd.), kontrolovat a měřit přesnost opracování obrobků, ošetřování běžných pracovních strojů a nástrojů.

Tento obor je specifický tím, že k pracovním úkonům jsou využívány v naprosté většině stroje pro strojní třískové obrábění (soustruh, frézka, bruska, vrtačka atd.).

Absolventi se uplatní v povoláních ve strojírenství, ve výrobních a opravárenských provozech. Všude tam, kde je výrobní činnost firem spojená s obráběním materiálů. Uplatní se jako univerzální obráběč, soustružník, frézař, brusič, vrtař nebo při obsluze číslicově řízených obráběcích strojů atd. Jsou také připraveni pro vykonávání odborných činností spojených s ošetřováním a běžnou údržbou obráběcích strojů.

Absolventi jsou kvalifikovaní pracovníci, kteří seřizují a obsluhují konvenční a číslicově řízené obráběcí stroje, provádí práce a úkony nutné při strojním obrábění materiálů: soustružením, vrtáním, vyvrtáváním, vyhrubováním, vystružováním, řezáním závitů, frézováním, hoblováním, protahováním nebo protlačováním součástí, broušením kovových součástí, dílů strojů a nástrojů, seřizováním a obsluhou číslicově řízených obráběcích strojů.

Po úspěšném ukončení studia, absolventi mohou pokračovat ve vzdělávání nástavbovým studiem v oborech strojírenského zaměření nebo orientovaných na podnikání, ve kterých složí maturitní zkoušku.

Zlínský kraj se neustále snaží motivovat žáky ke zvýšení zájmu o řemeslné obory. Proto vznikl projekt „Podpora řemesel v odborném školství“, který žákům určitých podporovaných oborů dává finanční podporu v rámci stipendijního programu. Během studia tohoto oboru žáci pobírají měsíční stipendium rozdělené do určitých částek podle ročníku nebo mimořádné finanční ohodnocení za vyznamenání.

2 Školní vzdělávací program oboru obráběč kovů

Název školy:	Integrovaná střední škola – Centrum odborné přípravy a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí
Název ŠVP:	Obráběč kovů
Kód oboru a název:	23-56-H/01 Obráběč kovů
Stupeň vzdělání:	střední vzdělání s výučním listem
Délka a forma studia:	3 roky, denní studium
Platnost ŠVP:	od 1. září 2009 počínaje 1. ročníkem

Profil absolventa

„Absolventi školního vzdělávacího programu (dále jen ŠVP) Obráběč kovů mohou pracovat ve výrobních podnicích při obsluze konvenčních obráběcích strojů a po zaškolení obsluhovat CNC obráběcí stroje a obráběcí centra. Dále mohou pracovat v útvarech údržby a servisních firmách, nebo v rámci oboru jako osoba samostatně výdělečně činná. Náplň ŠVP je základem pro další vzdělávání absolventa a zvyšování kvalifikace.“ (ŠVP ISS-COP, 2009, str. 5)

Po absolvování závěrečných zkoušek se mohou ucházet o přijetí do oborů nástavbového studia pro absolventy tříletých oborů vzdělání.

Odborné kompetence absolventa

Absolvent ŠVP Obráběč kovů je v průběhu studia připravován tak, aby byl po jeho ukončení schopen: číst technickou dokumentaci a rozuměl technologickým postupům, určit použitelnost jednotlivých metod ručního a strojního obrábění, schopen posoudit a navrhnout technické materiály pro dané použití, odvodit pro obráběný materiál a způsob obrábění optimální rezný prostředek, stanovit optimální rezní podmínky, ovládat obsluhu konvenční obráběcí stroje a po zaškolení CNC obráběcí stroje, upínat obrobky a nástroje, volit potřebná měřidla a určit postup měření, na základě znalosti principu číslicového řízení obráběcích strojů adaptovat se na libovolný řídicí systém. Schopen rozeznávat strojní prvky, mechanismy a celky tvořící konstrukci obráběcích strojů. Dále provádět běžnou údržbu obráběcích strojů, provádět údržbu,

jednoduché ostření a porovnávání obráběcích nástrojů. Dodržovat normy, pracovní předpisy a odpovídat za kvalitu odvedené práce, uvažovat při práci nad ekonomickými aspekty a efektivně zvolených řešení, pracovat v souladu se zásadami BOZP, při práci s technickými a pomocnými materiály, odpady a energiemi zohledňovat dopady na životní prostředí, komunikovat, spolupracovat a věcně diskutovat při řešení pracovních problémů.

Splněním a získáním těchto kompetencí by měli být žáci dostatečně připraveni pro budoucí povolání v tomto oboru a splňovat většinu požadavků potencionálních budoucích zaměstnavatelů. Učitel odborného výcviku se snaží o co nejlepší naplnění těchto kompetencí během výuky na odborném výcviku, ale i přesto absolventi některé kompetence rozvinou až v zaměstnání po zaškolení k určité práci (CNC a řídicí systémy).

Organizace výuky

Tento obor lze realizovat ve dvou formách vzdělávání. Formou 3letého denního studia, nebo 1–2 roky v denní formě vzdělávání ve zkráceném studiu pro absolventy oborů vzdělání ukončených maturitní zkouškou. Oba výchovně vzdělávací procesy jsou organizovány dle platného školského zákona č.561/2004 Sb., v plném znění.

Teoretická výuka a odborný výcvik se střídá v týdenních blocích.

Teoretická výuka využívá předmětové a odborné učebny, které jsou vybaveny pomůckami, didaktickou technikou, literaturou a výpočetní technikou. Je-li to účelné, tvoří odborné předměty vícehodinové celky, kdy je možné lépe organizovat náročnější metody výuky.

Odborný výcvik probíhá v dílnách a učebnách vybavených podle oboru vzdělávání. Optimální využití strojního zařízení a dalšího vybavení umožňují rozřazovací plány, které mapují jednotlivá pracoviště a naplňují požadavky na realizaci odborných kompetencí a profesního profilu absolventa. Výuku doplňují ve vyšších ročnících část odborného výcviku, realizovaného u sociálních partnerů, které umožňují žákům získávat zkušenosti v prostředí reálné firmy a odborné exkurze podle aktuálních možností.

Výuka je dána rozvrhem, který je sestaven tak, aby respektoval specifika jednotlivých předmětů, metody výuky a zároveň splňoval všechny požadavky na hygienické a bezpečnostní normy.

Výchovně vzdělávací proces je doplňován o adaptační, lyžařské a sportovně-turistické kurzy, odborné exkurze a semináře vyplývající z ročního plánu školy.

Realizace průřezových témat

Průřezová témata jsou povinnou součástí základního vzdělávání a vzdělávání středních odborných škol. Jejich rozsah a způsob realizace stanovuje ŠVP. V RVP jsou průřezová témata a jejich okruhy zastoupeny aktuálními problémy současného světa. Okruhy průřezových témat procházejí skrz vzdělávací oblasti a velmi pozitivně ovlivňují proces rozvíjení a utváření klíčových kompetencí žáků. Průřezová témata mají výchovný charakter a jejich cílem je přispět zejména k rozvoji postojů, návyků a dovedností žáků.

V praxi neexistuje jednotný systém ani metodika výuky průřezových témat. Většina škol přistupuje k průřezovým tématům individuálně, což někdy může být na úkor kvality. Řešením pro školy jsou metodické příručky, zabývající se metodikou a způsobem výuky průřezových témat. Nejčastěji užívaným způsobem výuky je integrace průřezových témat do jednotlivých vyučovacích předmětů. Dalším řešením je vytvoření samostatného vyučovacímho předmětu.

Průřezové téma jde také pojmout pomocí výukové metody, projektové vyučování. Projektové vyučování je jedním ze způsobů, kterým dokáže učitel zpestřit výuku a udělat probírání průřezového tématu pro žáky zábavnějším a zajímavějším.

a) Občan v demokratické společnosti

„Výchova k demokratickému občanství se zaměřuje na vytváření a upevňování takových postojů a hodnotové orientace žáků, které jsou potřebné pro fungování a zdokonalování demokracie.“ (MŠMT, 2008, str.46)

Výchova k demokratickému občanství není realizována jen ve společenskovední oblasti vzdělávání, ale prostupuje celým vzděláváním.

„K odpovědnému a demokratickému občanství je třeba mít dostatečně rozvinuté klíčové kompetence (komunikativní kompetence, personální a sociální kompetence, kompetence k řešení problémů a k práci s informacemi), proto je jejich rozvíjení při výchově k demokratickému občanství velmi významné.“ (MŠMT, 2008, str. 46)

Na škole působí studentská rada, která je složená ze zvolených zástupců jednotlivých tříd. Studentská rada se podílí na organizačních záležitostech, jako poradní orgán ke sdělování vlastních názorů řediteli naší školy a jeho zástupcům. Studentská rada sleduje a vyjadřuje se k dění a činnostem na naší škole. Pomocí studentské rady si žáci mohou vyzkoušet demokratické jednání a zásahy do činnosti školy.

Všichni žáci jsou v rámci výuky vedeni a vychováváni k tomu, aby kromě samotné demokracie brali na vědomí a akceptovali svobodu a lidská práva. V odborném výcviku jsou probírány různá témata zaměřená na demokracii, svobodu a lidská práva prostřednictvím diskuze s žáky.

b) Člověk a životní prostředí

Mezi priority EU včetně České republiky je udržitelný rozvoj. Aby se zamezilo zhoršování životního prostředí, je nezbytná příprava budoucí generace k myšlení a jednání v souladu s principy udržitelného rozvoje, odpovědnosti za udržení kvality životního prostředí a jeho jednotlivých složek a k úctě k životu ve všech jeho formách.

V rámcovém vzdělávacím programu je toto průřezové téma začleněno do cílů vzdělávání a výsledků vzdělávání v různých souvislostech. Ve složce všeobecného vzdělávání je začleněno především do přírodovědného, společenského, estetického vzdělávání a vzdělávání pro zdraví. V odborné složce je začleněno diferencovaně do obsahových okruhů podle charakteru oborů vzdělávání se zaměřením zejména na materiálové a energetické zdroje, kvalitu pracovního prostředí, vlivy pracovních činností na prostředí a zdraví, na technologické procesy řídicí činnost.

V odborném výcviku je kladen důraz na ekonomické a ekologické nakládání s obráběným materiálem (řezání a obrábění takových rozměrů materiálu, které jsou nezbytné pro výrobu obrobku). Obráběný materiál poté necháme žáky roztrždit (plast, kov) a při větším množství je škola nechá ekologicky zpracovat ve sběrných dvorech. Dále žáci na odborném výcviku používají řezné kapaliny, které jsou ekologicky šetrné k životnímu prostředí, a to je žákům zdůrazňováno společně s tím, jak se mohou likvidovat takové kapaliny.

Žáci jsou také vedeni k třídění odpadu do předem určených kontejnerů pro dané druhy odpadu (papír, sklo, plasty, elektroodpad, nebezpečný odpad aj.).

c) Člověk a svět práce

Cílem tohoto tématu je příprava takového absolventa, který má nejen určitý odborný profil, ale který se díky němu dokáže také úspěšně prosadit na trhu práce i v životě.

Ve třetím ročníku se žáci společně se školou snaží najít firmy a společnosti, které vyvíjí svou pracovní činnost ve strojním oboru. Žáci zde se souhlasem učitele odborného výcviku, zástupcem ředitele pro odborný výcvik a společností mají možnost vykonávat svou souvislou odbornou praxi a popřípadě možnost pro budoucí zaměstnání.

Ve škole působí výchovný poradce, který vytváří možnost konzultace s žáky ohledně budoucího vzdělávání či zaměstnání. Poskytují kariérní poradenství, které pomáhá absolventům s orientací na trhu práce.

Integrovaná střední škola – Centrum odborné přípravy a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí v posledních letech toto průřezové téma rozvíjí prakticky, když si žáci vyzkouší výběrové řízení nanečisto. Během tohoto výběrového řízení nanečisto se spolupracuje s regionálními firmami a jejich personalisty, popřípadě se zaměstnanci úřadu práce. Žáci se naučí během tohoto výběrového řízení vytvořit motivační dopis a strukturovaný životopis, ale také komunikovat se zástupci jednotlivých firem.

d) Informační a komunikační technologie

„Jedním z nejvýznamnějších procesů probíhajících v současnosti v ekonomicky vyspělých zemích je budování tzv. informační společnosti. Informační společnost je charakterizována podstatným využíváním digitálního zpracování, přenosu a uchování informací.“ (MŠMT, 2008, str. 51)

Ve škole jsou žákům strojních oborů k dispozici čtyři počítačové učebny s moderním softwarem k výuce odborných předmětů jako například Informační a komunikační technologie, Technické kreslení, CAD/CAM učebna a učebna mechaniky pro odborný výcvik.

Tyto učebny se využívají i pro výuku dalších předmětů, protože internet nabízí mnoho možností interaktivní výuky a on-line testů.

V dnešní době jsou informační a komunikační technologie běžnou součástí základních znalostí a dovedností skoro každého žáka. Proto jsou rozvíjeny především odborné znalosti a dovednosti s prací s odbornými programy určených pro strojní obory.

Způsob hodnocení žáka

„Hodnocení žáků je rámcově upraveno pravidly Hodnocení výsledků vzdělávání žáků, které je součástí školního řádu školy.“ (ISŠ-COP, 2009, str. 12)

Kombinují se běžné způsoby ověřování vědomostí a dovedností ústní a písemnou formou, za pomoci didaktických testů a na základě projektové činnosti, kde je možné využít také slovní ohodnocení a hodnocení porovnáním výsledků.

„V odborném výcviku je průběžně známkováno zvládnutí dovedností, které korespondují s odbornými kompetencemi. Při externí odborné praxi se vychází z písemného hodnocení zaměstnavatelů a dohledu určených učitelů odborného výcviku.“ (ISS-COP, 2009, str. 12)

Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami

a) Vzdělávání žáků se zdravotním postižením a zdravotním znevýhodněním

Žáci se speciálními vzdělávacími potřebami učení jsou vzděláváni formou individuální integrace do běžných tříd s pravidelnou spoluprací Speciálních pedagogických center a Pedagogicko-psychologických poraden.

Žáci jsou zohledňováni už při přijímacím řízení na střední školu a v průběhu studia jsou pak speciální vzdělávací potřeby žáků zajišťovány formou individuální integrace dle platných směrnic MŠMT.

„Praktickou část vyučování je nutné uzpůsobit podle individuálních potřeb a možností žáka za použití vhodných kompenzačních pomůcek. Podmínky pro uskutečňování teoretického i praktického vyučování, včetně počtu žáků ve třídě, v oddělení nebo studijní skupině, jsou stanoveny právním předpisem.“ (MŠMT, 2008, str. 63)

Škola se snaží neustále zlepšovat podmínky inkluze a vzdělávat pedagogické pracovníky, aby věděli jak s jednotlivými žáky se speciálními vzdělávacími potřebami a jejich odlišnostmi ve výuce pracovat. Škola pořádá pro pedagogy přednášky a semináře zaměřené na inkluzi. Škola dále pořádá během pedagogických porad i porady zaměřené na inkluzi, kde se všichni pedagogové seznámí se všemi změnami u jednotlivých žáků nebo o nových žácích zařazených do inkluze. Pedagogicko-psychologická poradna diagnostikuje a vypracuje zprávu o znevýhodněných žácích se speciálními vzdělávacími potřebami a navrhne postupy řešení. Výchovný poradce ve škole zprávu zpracuje a předá pedagogům veškeré důležité informace a návod na práci s těmito znevýhodněnými žáky se speciálními vzdělávacími potřebami.

b) Vzdělávání žáků se sociálním znevýhodněním

„Sociálním znevýhodněním se podle §16 odst. 4 školského zákona rozumí prostředí s nízkým sociálně kulturním postavením, ohrožení sociálně patologickými jevy, nařízená ústavní výchova nebo uložená ochranná výchova, postavení azylanta a účastníka řízení o poskytnutí azylu.“ (MŠMT, 2008, str. 64)

Ve středním odborném vzdělávání se setkáváme s těmito žáky zejména v oblastech s vysokou mírou nezaměstnanosti. Vždy je potřeba vycházet z konkrétní situace a vzdělávacích schopností a potřeb žáka.

Sociálně znevýhodněným žákům je umožněno půjčování učebnic, knih a studijních materiálů pořízených z fondu školy.

U žáků s rizikovým chováním půjde především o volbu vhodných výchovných prostředků a úzkou spolupráci se školskými poradenskými zařízeními, sociálními pracovníky a jinými odborníky.

U žáků z jiného kulturního prostředí mohou mít třeba komunikační problémy, nebo nedostatky „polytechnického“ a psychomotorického charakteru z důvodu jiných životních zkušeností, a to může způsobit problémy v praktickém vyučování, zejména v odborném výcviku.

„Všichni pedagogičtí pracovníci, ale i ostatní žáci, by se měli seznámit se sociálně kulturními zvláštnostmi žáků, aby byli schopni lépe chopit jejich projevy a problémy a volit vhodné vyučovací metody a společenský přístup k nim. Soustavnou a cílenou pozornost je třeba věnovat prevenci nežádoucích sociálních projevů v chování žáků.“ (MŠMT, 2008, str. 65)

c) Vzdělávání mimořádně nadaných žáků

„Podpora mimořádně nadaných žáků je žádoucí nejen vzhledem k žákům samotným, ale má zásadní význam pro společnost.“ (MŠMT, 2008, str. 65)

Velká pozornost je věnována i žákům mimořádně nadaným (problémové a projektové vyučování, práce s informačními technologiemi, samostudium, individuální studijní plán nebo uplatnění v soutěžích).

V tříletých oborech se nadaní žáci objevují opravdu zřídka, ale i přesto má škola pro tyto žáky vytvořený program. V tomto programu se snaží u nadaného žáka, co nejvíce rozvíjet jeho teoretické znalosti, ale taky odborné dovednosti nad rámec běžné výuky. Dále probíhá angažování do různých projektů, reprezentace školy nebo spolupráce s firmami v oboru. Největší rozvoj nad rámec běžné výuky, je práce s CNC systémy (programování, modelování, obrábění na CNC strojích), jelikož u oboru Obráběč kovů není hodinová dotace podle tematického plánu příliš vysoká.

Za dobu mého působení, jako učitel odborného výcviku, jsem se s nadaným žákem nesešel. Občas se ve třídě objeví žáci s výbornými pracovními výsledky a zájmem o danou

problematiku, proto se je snažím co možná nejvíce rozvíjet jak po praktické stránce, tak i po teoretické, nad rámec běžného učiva a pracovních činností.

Realizace prevence sociálně patologických jevů

V rámci prevence sociálně patologických jevů škola zpracovává program, do jehož aktivit v souvislosti s organizací výuky patří besedy žáků s preventivní tematikou, např. prevence užívání alkoholu a jiných psychotropních návykových látek, kouření, prevence HIV/AIDS a pohlavně přenosných nemocí, prevence na zvýšení právního povědomí studentů, prevence xenofobie a netolerantního chování a besedy na zamezení rasismu.

Každoročně se na začátku školního roku pořádají adaptační kurzy, které slouží k vzájemnému seznámení studentů a sociální adaptaci.

Preventivní působení na žáky je také v rámci třídnických hodin, vyučovacích hodin, nebo při podobných aktivitách, které škola pořádá.

Pro eliminaci a minimalizaci výskytu sociálně patologických jevů ve škole škola zpracovává a upravuje krizový plán.

Způsob ukončení studia

V souladu s platnou současnou legislativou je vzdělání na naší škole ukončeno závěrečnou zkouškou, která je doložena vysvědčením o závěrečné zkoušce a výučním listem.

Závěrečná zkouška probíhá podle jednotného zadání, a je tvořena písemnou, praktickou a ústní částí. Praktická zkouška probíhá ve dvou po sobě jdoucích dnech.

Učební plán oboru obráběč kovů

Učební plán školy je zpracovaný do přehledné tabulky dle jednotlivých forem studia (denní, večerní, dálková) podle toho, zdali to aktuálně daný obor na škole nabízí.

Obsahuje kategorie (všeobecných a odborných předmětů) a názvy vyučovacích předmětů, které podléhají kontrole České školní inspekce, počet týdenních vyučovacích hodin dle jednotlivých ročníků a počet hodin celkově.

Rozdělení předmětů v učebním plánu

- A. všeobecně vzdělávací předměty
 - ▶ povinné
 - ▶ výběrové (volitelné)
- B. odborné předměty
- C. nepovinné předměty

Textová část učebního plánu obsahuje pokyny pro volbu předmětů do jednotlivých ročníků. Jejich zařazení je v kompetenci ředitele školy.

Zařazení volby nepovinných předmětů do jednotlivých ročníků je v kompetenci ředitele školy.

Na základě požadavku rodičů, firem, regionů, nebo partnerů školy a vybavení školy může ředitel školy na teoretickém a odborném úseku provést úpravy učebního plánu v rozsahu do 10 % celkového počtu týdenních vyučovacích hodin v příslušném ročníku.

Na závěr je rozpracován přehled využití týdnů ve školním roce. V prvním ročníku je plánováno 33 týdnů pro samotnou výuku, 1 týden pro sportovní výcvikový kurz a 6 týdnů časová rezerva pro opakování učiva, exkurze, výchovně-vzdělávací akce. Ve druhém ročníku je plánováno 33 týdnů pro samotnou výuku a 7 týdnů časová rezerva pro opakování učiva, exkurze a výchovně-vzdělávací akce. Ve třetím ročníku je plánováno 32 týdnů pro samotnou výuku, 1 týden pro sportovní výcvikový kurz, 2 týdny na závěrečnou zkoušku a 5 týdnů časová rezerva pro opakování učiva, exkurze, výchovně-vzdělávací akce.

„Dokument učebního plánu schvalují zástupce ředitele pro teoretického vyučování, zástupce ředitele pro praktické vyučování, předseda předmětové komise a na závěr dokument schvaluje ředitel školy.“ (Čadílek, Stejskalová, 2001, str. 21).

Vzor učebního plánu tříletého oboru Obráběč kovů:

Nyní uvedu příkladovou tabulku tříletého učebního plánu pro obor Obráběč kovů

Název vyučovacího předmětu	Počet týdenních vyučovacích hodin			Celkem
	1. ročník	2. ročník	3. ročník	
<i>A. Všeobecně vzdělávací</i>				
Český jazyk	2	2	2	6
Cizí jazyk	2	2	2	6
Občanská nauka	1	1	1	3
Matematika	2	2	2	6
Chemie	2	-	-	2
Fyzika	-	1	1	2
Ekologie	1	-	-	1
Informační a komunikační technologie	2	2	-	4
Tělesná výchova	1	1	1	3
Ekonomika	-	-	2	2
<i>B. Odborné</i>				
Základy elektrotechniky	2	-	-	2
Strojnictví	-	2	-	2
Strojírenská technologie	-	1	1	2
Stroje a zařízení	-	-	2	2
Technologie obrábění	-	3	3	6
Technické kreslení	2	2	2	6
Odborný výcvik	15	15	15	45
<i>Teoretická výuka celkem</i>	17	19	19	55
<i>Odborný výcvik</i>	15	15	15	45
<i>Celkem hodin týdně</i>	32	34	34	100

Tab. 1 Učební plán.

Učební osnovy

Učební osnova je pedagogický dokument vymezující didaktickou koncepci vzdělávání v jednotlivých vyučovacích předmětech.

Koncepce vyučovacího předmětu se opírá o současné trendy pedagogiky a oborové didaktiky a vychází z profilu absolventa ve Školním vzdělávacím programu a z kurikulárních rámců v RVP.

Učební osnova vyučovacího předmětu má tyto části:

- Záhloví: název školy, název ŠVP, kód oboru a název, stupeň vzdělání, délka a forma vzdělání, platnost ŠVP.
- Cíle, charakteristika a pojetí vyučovacího předmětu.
- Rozpis učiva a výsledků vzdělávání dle jednotlivých ročníků.
- Učební osnovy každého předmětu obsahují – úvodní metodické poznámky, ve kterých každý pedagogický pracovník vyčte úkony a cíle, které je potřeba naplnit.

Vlastní obsah vyučovacího předmětu v jednotlivých ročnících se člení:

- tematické celky
- témata

Pojetí předmětu a jejich případnou integraci, mezipředmětové vztahy nebo propojení částí všeobecného a odborného vzdělávání v předmětu, které jsou projednávány v předmětové komisi. Pojetí předmětu učební osnovy je významné, protože vysvětluje nejzávažnější přístupy, podle kterých je učivo a výsledky vzdělávání konstruováno.

V obecném cíli se stručně uvádí zásadní poslání předmětu ve vzdělávacím programu a jak se podílí na utváření profilu absolventa.

Charakteristika učiva představuje skladbu předmětu, popřípadě na jakém principu bylo vybráno a jak souvisí s učivem v RVP.

V části hodnocení výsledků žáků se uvádí, co se bude nejvíce při hodnocení žáků oceňovat.

„U tematických celků je stanoven počet hodin, který je na základě podmínek regionu a trhu práce možné upravovat v rozsahu 30% u každého tematického celku.“ (Čadílek, Stejskalová, 2001, str.21)

Vzor učební osnovy předmětu Odborný výcvik, 2. ročník, tematický celek - Soustružení

Soustružení: **150 HODIN**

Práce na konvenčním soustruhu: **150 HODIN**

výsledek vzdělávání	učivo
Obsluhovat konvenční hrotový soustruh Provést na soustruhu veškeré pracovní úkony s tímto strojem spojené Dodržovat zásady bezpečné práce	Soustružení

Tab. 2 Vzor učební osnovy.

Tematické plány

Na základě platných pedagogických dokumentů pedagogičtí pracovníci rozpracovávají stanovené učivo do tematických plánů školy, který se posléze předkládá řediteli školy ke schválení, aby mohl nabýt planosti.

Časové rozvržení tematických celků do jednotlivých vyučovacích dnů tvoří tematický plán praktického vyučování. Při jeho sestavování musí učitelé praktického vyučování a instruktoři žáků vzít v potaz věcnou a časovou návaznost učiva odborného výcviku a ostatních odborných předmětů a musí být vzájemně koordinováno.

Pokud není koordinace učiva zajištěna již v učebních osnovách, musí tak učinit učitelé odborného výcviku s učiteli odborných předmětů při rozpisu učiva do tematických plánů.

V tematických plánech je nutné sledovat tyto hlavní činitele:

- „časový sled získání nezbytných odborných vědomostí, dovedností a návyků
- optimální doba pro nácvik a získání jednotlivých dovedností
- stanovení témata odborného výcviku, která budou plnit na cvičné a produktivní práci
- koordinace z hlediska času a obsahu probírání jednotlivých tematických celků a témat v teoretickém vyučování a odborném výcviku
- rozvržení všech tematických celků a témat stanovených učební osnovou do celkové přípravy“ (Čadílek, Stejskalová, 2001, str. 21)

Důležitou složkou rozšiřování a upevňování znalostí předpisů týkajících se bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci a pořádní ochrany musí být uvedeno v obsahu tematického plánu.

V tematickém plánu jsou zařazeny i odborné exkurze na vybrané pracoviště, která se shoduje s tematikou probírané látky v daném oboru, k prohloubení učiva a seznámení se s novými metodami a technologiemi.

Ve třetím ročníku tematického plánu je nezbytné rozdělit učivo na základní a specifické. Základní učivo je povinné a zahrnuje témata, které je nezbytné znát pro zvolený obor. Specifické učivo navazuje na předmět vybrané stati a je volitelný dle orientace výuky v daném oboru.

TEMATICKÝ A PŘEŘAZOVACÍ PLÁN NA ŠKOLNÍ ROK 2018 – 2019

Ročník:	II
Obor vzdělání:	23 – 56 – H/01 Obráběč kovů
Počet vyučovacích hodin:	15 hodin týdně, tj. 495 hodin ročně
Učitel odborného výcviku:	Juráň Radek

Téma	Témata	Hodin celkem
1	Nástroje a pomůcky	30
	1.1 Nástroje;	
	1.2 Pomůcky;	
	1.3 Upínání nástrojů a pomůcek.	
2	Typické součásti nástrojů a pomůcek a jejich materiál	30
	2.1 Orientace v používání;	
	2.2 Pojmenování, využití při práci;	
	2.3 Materiály, součásti nástrojů.	
3	Řezání	30
	<i>Průřezové téma - Člověk a životní prostředí</i>	
	3.1 Rámová pila;	
	3.2 Frézka.	
4	Vrtání, vystružování, zahlubování	24
	4.1 Nástroje;	
	4.2 Jakost obrobené plochy.	

5 Soustružení	150
5.1 Práce na konvenčním soustruhu.	
6 Broušení	51
6.1 Rovinná bruska;	
6.2 Hrotová bruska;	
6.3 Upínání nástroje, materiálu.	
7 Frézování	150
<i>Průřezové téma - Člověk a svět práce</i>	
7.1 Práce na konvenční frézce.	
8 Dokončovací operace, obrábění	30
8.1 Dokončovací operace na obráběcích strojích;	
8.2 Leštění, smirkování;	
8.3 Broušení na rovinné a hrotové brusce;	
8.4 Srážení hran a odjehlování pilníkem.	

Tematický plán je pro učitele odborného výcviku pomocnou osnovou proto, aby věděl, jakou má časovou dotaci na určité probírané téma a co za podtémata v něm má probrat. Některé témata jsou zadána velice obecně, a proto záleží na volbě učitele odborného výcviku, jakým způsobem tyto témata odučí, tak aby byly splněny potřebné kompetence.

Jako příklad lze uvést téma číslo 5 Soustružení - práce na konvenčním soustruhu. Učitel odborného výcviku musí tedy učivo rozdělit, dle vlastního uvážení, tak aby žáci uměli obsluhovat konvenční hrotový soustruh a provést na soustruhu veškeré pracovní úkony s tímto strojem spojené (znalost a dovednost práce na soustruhu a soustružení, upínání nástrojů a obrobků, znalost vypočtu a nastavení řezných podmínek, soustružení čelních a válcových ploch, soustružení složitějších válcových ploch s osazením, nastavení a práce s posuvy, zhotovování otvorů, zapichování a upichování, řezání závitů atd.).

Nyní bude následovat kapitola zaměřená na přípravu učitele odborného výcviku na vyučování a vyučovací den odborného výcviku, kde bude probrán tematický celek, na který jsem se zaměřil. Dále výukové cíle a organizační formy a výukové metody v odborném výcviku. Poté materiální prostředky a samotný vyučovací den odborného výcviku. Nakonec shrnu ekonomický přínos pro školu.

3 Příprava učitele odborného výcviku na vyučování a vyučovací den odborného výcviku

Pro učitele praktického vyučování je příprava na vyučování nezbytnou a velice důležitou součástí výchovně vzdělávacího procesu, i pro každého výchovného a pedagogického pracovníka.

Je primárním předpokladem racionálního a efektivního řízení vlastního vyučovacího procesu, v kterém je zapotřebí používat i svou sebereflexi.

Rozsah a forma přípravy nejsou nijak předepsány, jelikož slouží pouze jejímu tvůrci. Proto může být tvůrcem komponována, dle jeho vlastních potřeb, aby jí co nejlépe využil a použil. Není podmínkou mít přípravu v písemné podobě, ale písemná příprava umožňuje učiteli odborného výcviku jednoduchou orientaci a přehlednost během probíhajícího vyučování. Takže může dobře posloužit, jako pomůcka, pro organizaci a správné řízení výuky, podle předchozí přípravy vyučování.

To ovšem neznamená, že řízení vyučování nemůže být pružné a musí se přísně řídit předešlou přípravou. Učitel odborného výcviku, by správně měl reagovat na vývoj vyučování a nebát se během něho upravovat svůj předešlý plán výuky a nahradit ho jiným, který může být v daný okamžik lepší. To znamená použít jiné nebo upravené metody, formy a postupy výuky.

„Hlavním cílem přípravy je promyšlení metod a postupů k dosažení stanovených vzdělávacích a výchovných cílů.“ (Čadílek, 2005, str. 92).

Učitel odborného výcviku může tuto přípravu na vyučování také rozšířit o konkrétní požadavky a cíle na dílně, počet žáků ve skupině, docházka na pracoviště odborného výcviku, pracovní činnosti jednotlivých žáků na konkrétních strojích a pracovištích, sledování produktivity práce jednotlivých žáků, výsledky jejich zdokonalování nebo naopak zhoršování, jejich hodnocení, materiálové zabezpečení k pracovní činnosti a další potřebné poznámky, které jsou užitečné pro přípravu vyučování.

Tematický celek: Soustružení

Podle školního vzdělávacího programu a tematického plánu je časová dotace ve druhém ročníku, pro soustružení 150 hodin. Během kterých musí učitel odborného výcviku učivo rozdělit, dle vlastního uvážení, tak aby žáci uměli obsluhovat konvenční hrotový soustruh a provést na soustruhu veškeré pracovní úkony s tímto strojem spojené.

Výukové cíle

„Kategorie „výukový cíl“ patří mezi nejzákladnější stavební kameny obecné didaktiky a didaktiky jednotlivých předmětů. Rozumíme jim představu o kvalitních a kvantitativních změnách u jednotlivých žáků v oblasti kognitivní, afektivní a psychomotorické, kterých má být dosaženo ve stanoveném čase a procesu výuky. Považujeme za funkční pracovat s pojmem výukový cíl a ten důsledně členit na cíle vzdělávací (kognitivní, poznávací), postojoyé (afektivní, hodnotové, výchovné v užším smyslu) a výcvikové (psychomotorické).“ (Obst, 2017, str.44)

Výukové cíle déle musí splňovat tyto čtyři vlastnosti:

Komplexnost:

„Tato vlastnost vyjadřuje požadavek, aby učební cíl obsahoval a zahrnoval změny, ke kterým má dojít u účastníku vzdělávání nejenom v oblasti kognitivní, ale i v oblasti afektivní a psychomotorické.“

Ačkoliv požadavek komplexnosti nelze zajistit pokaždé v každé vyučovací jednotce, měl by lektor (pedagog) již v přípravné fázi, v rámci konkrétního tematického celku uvažovat o učebních cílech ve všech třech dimenzích, ačkoliv u některých akcí nebo v některých tématech může převládat pouze jeden typ.“ (Bednaříková, 2006, str.38)

Konzistentnost:

„Znamená vnitřní vazbu, propojenost cílů, podřízenost nižších cílů cílům vyšším a závislost vyšších cílů na dosažení cílů nižších.“ (Bednaříková, 2006, str.39)

Kontrolovatelnost:

Každý cíl musí být kontrolovatelný určitým výstupem, který nám pomůže zjistit, zda žáci splnily zadaný a požadovaný cíl. U kognitivních a psychomotorických cílů není kontrolovatelnost příliš složitá, oproti afektivním cílům, které lze kontrolovat složitěji, jelikož se jedná o dlouhodobý proces.

Přiměřenost:

„Znamená stanovení takových cílů, které jsou náročné, ale současně splnitelné pro většinu účastníků vzdělávání. Pokud jsou cíle málo náročné, ztrácí se motivace účastníků vzdělávání, přehnaná náročnost snižuje jejich sebevědomí a také je demotivuje.“ (Bednaříková, 2006, str.40)

Kognitivní cíle

Kognitivní cíle se řídí buď Bloomovou taxonomií, která má dvě dimenze: dimenzi kognitivního procesu a dimenzi znalostní. Nebo taxonomií vzdělávacích cílů podle Niemierka.

Mezi cíle oboru Obráběč kovů patří především znalost a dovednost:

Bezpečnosti práce - žáci musí vědět a znát veškeré bezpečné způsoby práce, ale také znát rizikové faktory a nebezpečné pracovní úkony při kterých vznikají úrazy.

Čtení výkresové dokumentace - znalost a dovednost čtení výkresové dokumentace je pro žáky nezbytností, aby dokázali vyrobit požadovaný výrobek podle zadání na výkrese.

Měření – další nezbytnou znalostí je znalost měřidel a správných postupů měření, aby byl výrobek po kontrole správně vyrobený v požadovaných tolerancích a podle zadaných norem.

Znalost soustruhu a soustružení – každý žák musí znát a mít přehled o stroji na kterém pracuje a znát všechny ovládací prvky a nastavení pro bezpečnou a kvalitní práci. Dále musí znát teorii a všechny postupy u jednotlivých typů soustružení.

Upínání nástrojů a obrobků – žáci musí znát správné a bezpečné druhy a způsoby upínání obrobků.

Znalost řezných podmínek – žáci musí znát řezné podmínky a jejich výpočet pro ekonomickou a produktivní práci.

Žáci musí vědět a znát další teoretické odborné znalosti a znalosti technologie obrábění (soustružení), které jsou například: soustružení čelních a válcových ploch, soustružení složitějších válcových ploch s osazením, nastavení a práce s posuvy, zhotovování otvorů, zapichování a upichování, řezání závitů atd.

Při získávání znalostí a dovedností jde o to, aby byla teoretická výuka s praktickou výukou prolnta a žáci mohli získané znalosti aplikovat a vyzkoušet si v praxi.

Afektivní cíl

Řídí se Niemiřkovou taxonomií postojových (afektivních) cílů, která je rozdělena na dvě úrovně:

- | | |
|-------------|--------------------------------------------|
| I. úroveň: | Účast na činnosti
Podjímání se činností |
| II. úroveň: | Naladění k činnosti
Systém činnosti |

Za pomoci podnětů učitele odborného výcviku se žáci snaží prohlubovat a zdokonalovat získané vědomosti a dovednosti, které budou postupně přecházet v pracovní návyky v odborné problematice soustružení na konvenčním hrotovém soustruhu. Dále je třeba žáky vést k tomu, aby sami žáci usilovali o co nejvyšší kvalitu své práce a dodržování stanovených norem. Snažit se o to, aby si žáci uvědomovali důležitost své dobře odvedené práce, pro budoucí pracovní a ekonomickou způsobilost.

Dalším velice důležitým výchovným cílem je seznamování a neustálé upozorňování na zásady bezpečnosti práce, při provádění veškerých pracovních úkonů na hrotovém soustruhu, ale také při práci mimo něj i během pobytu na pracovišti obecně. Vést tedy žáky k tomu, aby sami věděli, jak se chovat a pracovat, podle příslušných norem.

Žáci se musí učit, aby jejich veškerá teoretická a praktická činnost směřovala k samostatnosti, pečlivosti, zodpovědnosti, komunikativnosti při jednání s ostatními lidmi a při řešení problémů. Tyto postojové složky jsou velmi důležité pro další odborný růst žáků na úrovni dalšího stupně studia, například na maturitním oboru nebo odborného růstu ve strojní firmě.

Psychomotorický cíl

Řídí se taxonomií výcvikových (psychomotorických) cílů podle R. H. Daveye:

- I. Imitace
- II. Manipulace
- III. Zpřesňování
- IV. Koordinace
- V. Automatizace

Psychomotorický cíl je v rámci výuky odborného výcviku zásadním výstupním cílem. Týká se všech pracovních úkonů a činností, které jsou potřebné pro splnění zadaného cíle a získání kompetencí žáků. Psychomotorické cíle se odehrávají v pěti dimenzích.

Jako první krok ke splnění cíle je imitace určité činnosti (pracovního úkonu), který učitel odborného výcviku předvádí například pomocí instruktáže. Žáci se tedy po pozorování snaží tento pracovní úkon napodobit. V druhém kroku žák manipuluje s nástroji (stroji) a provádí praktickou činnost. V třetím kroku dochází, již ke zpřesňování pracovních činností s jejich postupným opakováním. Tím docílí získání větší zručnosti a zpřesnění pohybů, během kratší doby. Ve čtvrtém kroku dochází ke koordinaci pracovních činností, které na sebe postupně navazují a tvoří jeden celek. V poslední dimenzi žáci jsou schopni vyprodukovat co možná nejvyšší výkon, jelikož všechny své pohyby a pracovní činnosti má zautomatizované.

Hlavní psychomotorický cíl (s postojovou složkou) a dovednosti s ním spojené:

Žáci dokážou obsluhovat konvenční hrotový soustruh a provést na soustruhu veškeré pracovní úkony s tímto strojem spojené a během toho dodržují BOZP.

Čtení a zhotovování výkresové dokumentace, měření, dovednost práce na soustruhu a soustružení, upínání nástrojů a obrobků, výpočet a nastavení řezných podmínek, soustružení čelních a válcových ploch, soustružení složitějších válcových ploch s osazením, nastavení a práce s posuvy, zhotovování otvorů, zapichování a upichování, řezání závitů.

Organizační formy a výukové metody v odborném výcviku

V odborném výcviku se využívá především skupinové výuky za pomoci smíšené formy vyučování, která se nazývá individualizovaná výuka. Jedná se o kombinaci formy hromadného (frontálního) vyučování a formy individuálního vyučování. Frontální výuka představuje „tradiční způsob vyučování, v němž učitel pracuje hromadně se všemi žáky ve třídě jednou společnou formou, se stejným obsahem činnosti“ (Průcha, 2003, str. 66). Výhodou je tedy větší ohled na zvláštnosti a rozdílnost jednotlivých žáků pomocí individuálního přístupu, ale také moci hromadně vyučovat celou skupinu. Když učitel praktického vyučování individualizovanou výuku aplikuje v odborném výcviku, tak může pomocí různých výukových metod, například udělat výklad nebo instruktáž celé skupině. Individuálně poté jednotlivé žáky vyučovat, doplňovat mezery v učivu a opravovat chyby, které každý žák bude dělat jiné a rozlišně.

Jednou ze základních didaktických kategorií je výuková metoda a představuje „*koordinovaný systém činností učitele vedoucí žáka k dosažení stanovených vzdělávacích cílů*“ (Průcha a kolektiv, 2003, str. 287). V odborném výcviku se jako výukové metody používají především Informačně receptivní metody, jakož jsou výklad, instruktáž, popřípadě demonstrační výklad. Pokud učitel odborného výcviku chce více aktivizovat skupinu, lze využít problémové metody, jakož jsou rozhovor a heuristický rozhovor.

Pro tuto konkrétní výuku praktického vyučování s tematickým celkem soustružení, jsem vybral tyto metody: práce s textem (výkresovou dokumentací), metodu instruktáže a výkladu učitele odborného výcviku.

„*Vyučovací předmět technické kreslení poskytuje žákům základní vědomosti o zobrazování strojních součástí a schematickým znázorňování zařízení používaných ve výrobním procesu, zároveň vede k vytváření dovednosti číst strojnické výrobní výkresy.*“ (Výzkumný ústav odborného školství, 1987, str. 25). Práce s výkresovou dokumentací, je velice důležitá, protože ve všech odborných předmětech, a především v odborném výcviku žáci tohoto strojího oboru pracují s výkresovou dokumentací. Technické kreslení a čtení výkresů je součástí závěrečné zkoušky, která je předpokladem k získání výučního listu.

Žáci se velmi často dopouštějí chyb jak v kreslení, tak i čtení výkresové dokumentace. Učitel odborného výcviku musí při takových to chybách žáky upozornit na chyby, kterých se dopouštějí a naučit je správné řešení čtení, či kreslení výkresové dokumentace. Nejčastější chyby žáků jsou: v nesprávném a nedbalém čtení výkresů, nedbalost významu čar na výkresové dokumentaci, technologické přepočty u závitů a vrtání, žáci často chybují v matematickém výsledku a jednoduchém sčítání zakótovaných rozměrů.

Jako druhou výukovou metodu, kterou jsem použil u tohoto tematického plánu je instruktáž učitele odborného výcviku. Instruktáž zprostředkovává žákům „*vizuální, auditivní, audiovizuální, hmatové a podobné podněty k jejich praktické činnosti*“ (Maňák a Švec, 2003, str. 87). Instruktáž dělíme na úvodní instruktáž, průběžnou instruktáž a závěrečnou instruktáž. Každá fáze této instruktáže je pro žáky důležitá, zejména pro získání jejich zájmu něčemu novému se učit, získané vědomosti, znalosti a dovednosti dále rozvíjet. Jednotlivé fáze jsou podrobněji probrány v následujících kapitolách.

Další metodou je slovní výklad, který lze dále kombinovat s názorným a praktickým výkladem. Podstatou výkladu je žákům předat a naučit je odborným a technologickým znalostem. Jde v podstatě o prolnutí teoretického vyučování s praktickým vyučováním. Pokud

žáci nemají dostatečné teoretické znalosti o technologii obrábění nebo strojní technologii, je třeba aby učitel odborného výcviku, žáky tyto nedostatky doučil pomocí výkladu a žáci měli dostatečné a potřebné vstupní předpoklady pro další pracovní činnosti na odborném výcviku. Během výkladu lze použít různé učební a praktické pomůcky, které žákům velmi pomáhají k pochopení daného učiva.

Materiální prostředky odborného výcviku

V této části záleží na materiálních prostředcích a zázemí jednotlivých škol, proto zde budu konkretizovat jednu školu a její materiální prostředky. Konkrétně se zde budu zabývat materiálními prostředky a zázemím školy: Integrovaná střední škola Centrum odborné přípravy a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí.

Škole slouží k realizaci vzdělávacího procesu školní budovy pro teoretické a praktické vyučování, svářečská škola a jazyková škola v místě svého působení.

Ubytovací a stravovací služby pro žáky jsou zajištěny přímo v areálu školy, který tvoří dvě budovy a provoz zajišťují vlastní zaměstnanci (vychovatelé a personál kuchyně).

Teoretická výuka společně s odborným výcvikem má zázemí pro výuku zajištěno v klasických i odborných učebnách, které jsou částečně vybaveny tabulemi, dataprojektory, počítači, CD přehrávači nebo různými nástěnkami či informačními tabulemi s didaktickými pomůckami.

Učebny, které jsou určeny pro odborné předměty jsou vybaveny didaktickými pomůckami podle potřeb v souladu s požadavky daného oboru vzdělání. Velmi dobrá úroveň vybavení je v učebnách ICT, jazyků a počítačových učeben na odborném výcviku, které slouží pro praktické vyučování.

Učebny pro odborný výcvik jsou rozděleny na dva druhy:

Prvním druhem jsou učebny pro praktické vyučování, kde žáci pracují manuálně, s nástroji, s nářadím nebo s obráběcími stroji. Pro tyto žáky jsou vybaveny jednotlivé dílny odborného výcviku. Škola má pro strojní obory na odborném výcviku k dispozici čtyři dílny pro ruční a montážní práce. Ty jsou vybaveny různými nástroji, nářadím a obráběcími stroji (vrtačky, soustruhy, frézky, brusky atd.), dle potřeb jednotlivých strojních oborů. Ruční a montážní dílny slouží především žákům strojních oborů Mechanik strojů a zařízení, Nástrojař a Obráběč kovů. Jelikož žáci všech technických oborů (strojní, elektro, chemické) na škole ISS-COP mají

výukově integrovaný první ročník, tak se všichni žáci učí praktické i teoretické základy těchto tří technických oborů. Proto žáci podle ŠVP a TP střídají v prvním ročníku jednotlivé dílny a stanoviště, aby se naučili důležitým základům a pracovním činnostem z elektra, chemie a strojnictví, prostřednictvím učitelů odborného výcviku, kteří vyučují různé technické obory. Takže kromě strojních dílen, jsou na odborném výcviku i elektro dílny a dílny měření, kterých je pět. Dále pro chemické obory slouží tři chemické laboratoře a sklad chemikálií.

Dále je na odborném výcviku obráběcí dílna, která slouží prioritně žákům oboru Obráběč kovů, kde od druhého ročníku stráví většinu své výuky a přípravy na praktické závěrečné zkoušky. Na obráběcí dílně probíhá pravidelně také výuka oborů Nástrojař a Mechanik strojů a zařízení, podle jejich ŠVP a TP. Během jejich výuky jdou žáci oboru Obráběč kovů na počítačovou učebnu, kde probíhá výuka CNC strojů a programování, dle jejich ŠVP a TP.

Díky projektu se podařilo nově vybudovat a vybavit moderní dílnu metrologie, která také slouží žákům všech strojních oborů. Dále žáci oborů Nástrojař a Mechanik strojů a zařízení využívají na odborném výcviku svářecí školy, jelikož svářecí kurz mají v rámci výuky v TP. Žáci oboru Obráběč kovů si mohou v případě zajmu zakoupit svářecí kurz.

Druhý druh učeben jsou odborné učebny pro praktické vyučování, kde žáci pracují v počítačových učebnách nebo učebnách s CNC stroji. Strojním oborům slouží k výuce na odborném výcviku tři počítačové učebny, na kterých jsou buď menší výukové CNC stroje (soustruh, frézka), panely pro pneumatické a hydraulické obvody nebo CNC ovládací panely. Každá z těchto počítačových učeben má dataprojektor s tabulí a počítače. Žáci zde pracují na počítačích, kde vytváří a upravují výkresovou dokumentaci, 3D modely a programy. Žáci se zde učí především programovat CNC stroje a zkoušet simulování různých vytvořených programů. Pro praktickou a realistickou výuku na CNC strojích, žákům slouží dílna s plnohodnotnou CNC frézku a CNC soustruhem, které jsou v mnoha firmách.

Žáci vyšších ročníků, kteří mají dobrý prospěch a jsou zodpovědní, mohou se souhlasem učitele odborného výcviku mít výuku odborného výcviku částečně v některé firmě nebo u sociálního partnera školy, který podniká ve strojním odvětví a je schopná žákův odborný výcvik plnit a jeho práci zadávat podle ŠVP a TP. Tito vybraní žáci jsou z firem stahováni v rozmezí dvou až tří měsíců před jednotnými závěrečnými zkouškami, aby proběhla od učitele odborného výcviku dostatečná příprava na tyto zkoušky.

Jako materiální prostředky pro obor Obráběč kovů jsou především obráběcí stroje, jejich nástroje, pomůcky a měřidla. Dále k výuce slouží tabule, různé nástěnky či informačními tabulemi s didaktickými pomůckami. Dalším důležitým materiálním prostředkem jsou různé obráběcí materiály (ocel, nerez, barevné kovy, plasty, dřevo), které kupuje škola podle potřeb a objednávek učitele odborného výcviku, který je postupně doplňuje nebo podle předem přichystané nové pracovní činnosti objednává dopředu.

Zahájení učebního dne

Ranní nástup žáků, kontrola docházky, zápis do třídní knihy, dopsání předešlé omluvené nebo neomluvené absence. Dále vizuální kontrola žáků, jejich pracovního oblečení a obuvi, osobních ochranných pracovních pomůcek, posuvného měřítka a tabulky řezných podmínek.

Seznámení žáků s pracovní činností dne a cílem, rozdělení úkolů pro jednotlivé žáky nebo popřípadě pracovní skupiny.

Instruktaž a výklad učitele odborného výcviku

V úvodní instruktaži se učitel odborného výcviku zaměří na problematiku soustružení. V této přípravě konkrétně na výrobu závitů na konvenčním hrotovém soustruhu.

Při této instruktaži učitel odborného výcviku odůvodní a zdůrazní důležitosti a rozsah nového tématu a s tím spojené nové pracovní činnosti a žáky tak vhodně motivuje k aktivitě a zodpovědnosti.

V průběhu instruktaže si učitel odborného výcviku ověřuje a kontroluje základní teoretické znalosti tématu soustružení a výroby závitů.

Pokud žákům schází nebo jsou nedostatečné teoretické znalosti, tak co nejdříve musí nezbytné odborné a teoretické informace probrat a žákům dostatečně vysvětlit pomocí výkladu. Jelikož dostatečná teoretická příprava je velice potřebná pro novou pracovní činnost.

Poté následuje důležitý bod úvodní instruktaže, předvedení a podrobná instruktaž nové pracovní činnosti a pracovních postupů, učitel odborného výcviku předvádí žákům nové pracovní operace, příprava obrobků (vrtání nebo obrábění průměru hřídele) podle výkresové dokumentace, důraz je kladen na správnou přípravu obrobku a BOZP. Dále následuje ukázka výroby jednotlivých druhů závitů, za pomoci různých přípravků. Proto jsou žáci primárně

důkladně seznámeni s přípravky a jejich správnou a bezpečnou manipulaci. Poté, krok za krokem pokračuje instruktáž, během které jsou předváděny jednotlivé dílčí kroky k úspěšné výrobě a dokončení závitů. Na závěr probíhá instruktáž ke správnému používání měřidel a měření závitů. Kontrolou žáci zjistí, jestli dodrželi výrobní normy, správně závity vyrobili a splnili tím výukový cíl.

Je zřejmé, že úvodní instruktáž je pro žáky nejdůležitější. Jelikož by žáci měli pozorně pozorovat předváděné činnosti učitel odborného výcviku během instruktáže, který může podrobně, každý svůj úkon komentovat a popisovat. Učitel odborného výcviku může upozornit na nedostatky, rizika ohledně bezpečnosti práce, možnosti tolerancí, odchylek a nepřesností až po nesprávné a chybné pracovní postupy, které ohrožují samotnou výslednou práci, ale hlavně vzniká vysoké riziko úrazů.

Postup úvodní instruktáže

Podstatným záměrem úvodní instruktáže učitele odborného výcviku, je navození a vytvoření vhodných a příznivých podmínek ve skupině, pro tuto instruktáž. Učitel odborného výcviku musí na úvod vzbudit zájem a upoutat pozornost žáků, zajistit dobrou viditelnost žákům na své předvádění pracovních kroků a postupů. Zásadní je navození klidu skupiny, bez vyrušování výkladu a předvádění učitele odborného výcviku, ale zároveň vytvoření příznivého klimatu ve skupině pro diskuzi žáků na právě probírané téma. U žáků druhých ročníků, kteří by měli mít návyky, již z prvního ročníku, se jedná o důležitého činitele, pro další vývoj jejich osobnosti. Žáci se musí naučit naslouchat bez vyrušování, přebírat zkušenosti a napodobovat správné pracovní činnosti, umět diskutovat o daném problému a dále o něm přemýšlet, umět ho vysvětlit a vyvodit si různé spojitosti.

Výklad učitele odborného výcviku k problematice a tematickému celku soustružení je propojováno s průběžným zkoušením a kontrolováním žáků, a hlavně jejich znalostí z teoretického vyučování.

Žáci musí disponovat vstupními předpoklady, jako jsou teoretické znalosti, tak i praktické dovednosti a zkušenosti z předešlého ročníku. V tuto chvíli musí ovládat čtení výkresové dokumentace, znát různá značení a označení podle technických norem, orientovat se ve strojnických tabulkách, znát druhy závitů, umět přichystat obrobek a vyrobit závity ručně.

Další důležitý krok instruktáže je přechod z teoretických znalostí žáků a výkladu učitele odborného výcviku ke znalostem praktickým, které mají přejít v dovednosti. Od napodobování

činností až po automatizaci. Přitom s dodržováním zásad bezpečnosti práce po celou dobu praktické činnosti.

Po odborném teoretickém výkladu na téma výroba a druhy závitů, kdy je nakonec zvolen pro výrobu metrický závit, učitel odborného výcviku nyní podrobně předvádí, postupně na sebe navazující pracovní postupy pro výrobu metrických závitů:

Instruktaž začíná přípravou obrobku, který je nutno pro vnitřní závit nejdříve vyvrtat. Během toho učitel odborného výcviku využívá diskuzi k zopakování teoretických znalostí na téma vrtání a zhotovování otvorů, které mají žáci probrané v předešlé výuce. Dále na obrobku připraví pomocí obrábění průměr hřídele, pro vnější závit. Vše je připravováno a vysvětlováno podle předem připravené výkresové dokumentace a strojnických tabulek. Po celou dobu je důraz kladen na správnou přípravu obrobku a v každém kroku hlavně na BOZP. Žáci jsou důkladně seznámeni a instruováni se závitovacími přípravky a jejich správnou a bezpečnou manipulací. Dále učitel odborného výcviku ukazuje výrobu jednotlivých druhů metrických závitů (vnější a vnitřní), za pomoci různých závitovacích přípravků. Poté, krok za krokem pokračuje instruktaž, během které jsou předváděny jednotlivé dílčí kroky k úspěšné výrobě a dokončení závitů. Na závěr probíhá instruktaž ke správnému používání měřidel a měření závitů. Upozorňuje žáky na to, že kontrolou a měřením žáci zjistí, jestli dodrželi výrobní normy, správně závity vyrobili a splnili tím požadovaný výukový cíl. Během celého výukového procesu a instruktaže je kladen důraz na dodržování BOZP a vypichování všech nebezpečných faktorů při práci a pracovními nástroji či stroji. Dále je upozorňováno na časté nesprávné pracovní postupy či manipulaci s nástroji a stroji. Celou dobu je kladen důraz na zapamatování všech nežádoucích prvků a vyvarování se jim ze strany žáků.

Průběžná instruktaž

Hlavním cílem průběžné instruktaže učitele odborného výcviku je odstraňování chyb, které vznikají u některých žáků během pracovní činnosti. Často se jedná pouze o upřesnění a sjednocení pracovních postupů s cílem splnit zadanou pracovní činnost a práci. Tuto průběžnou instruktaž učitel odborného výcviku provádí buď skupinově u žáků, kteří chybují (špatné pracovní postupy, neplnění správně zadání a úkoly) nebo individuálně s jednotlivými žáky. Nejlepším způsobem je urychleně přerušit probíhající pracovní činnost chybujících žáků na jejich pracovišti a instruovat je, jak napravit tyto chyby nebo zlepšit pracovní činnost. Učitel odborného výcviku provádí instruktaž i u žáků, kteří nedělají chyby ve formě tipů a rad,

jak určité pracovní činnosti nebo celkový pracovní výsledek ještě vylepšit, zjednodušit a zpřesnit.

Velice důležitým faktorem pro zlepšení pracovní morálky a sebevědomí žáků je, aby učitel odborného výcviku žáky průběžně chválil, povzbuzoval a motivoval během jejich pracovní činnosti i za dobře odvedenou práci. Učitel odborného výcviku si také může průběžně ověřovat vědomosti a dovednosti získané z předešlé instruktáže a aktivizovat žáky správně volenými otázkami.

Žáci pracují samostatně na zadané pracovní činnosti pod přímým dohledem učitele odborného výcviku, který veškerou jejich pracovní činnost a jednotlivé kroky, společně s celkovým počináním jednotlivých žáků důkladně kontroluje, upozorňuje na vzniklé chyby a nedostatky. Po automatizaci pracovního úkonu žáci mohou pracovat úplně samostatně, čímž rozumíme „*takovou učební aktivitu, při níž žáci získávají poznatky vlastním úsilím, relativně nezávisle na cizí pomoci a vnějším vedení, a to zejména řešením problémů*“ (Maňák a Švec, 2003, str. 154)

Pracovní část vyučovacího dne

Průběžná pracovní činnost, cíl a procvičování pracovních úkonů musí být nastaveno učitelem odborného výcviku přiměřeně od jednoduchých pracovních operací po operace složitější a náročnější. Pro volbu pracovní činnosti a úkonů platí podobné zásady jako pro vyučovací cíl: musí splňovat komplexnost, konzistentnost, kontrolovatelnost a přiměřenost. Pracovní činnost a vyučování je prostředkem pro naplnění vyučovacího cíle, proto jsou spolu úzce propojeny.

Každým pracovní den by měl usilovat o další zdokonalování v potřebných znalostech a dovednostech, které by měly přecházet ve zručnost a automatizaci pracovních činností.

Během pracovního dne jde především o propojení teoretických znalostí s praktickou výukou, a aby žáci dokázali buď samostatně nebo společně s učitelem odborného výcviku aplikovat a praktikovat své znalosti a dovednosti, které jsou spolu úzce provázány.

Učitel odborného výcviku má ve své kompetenci procvičování a hodnocení žáků, které musí vést k cílevědomosti, promyšlenosti, ucelenosti a účelnosti odborného výcviku. Učitel odborného výcviku je naprosto zodpovědný za časové využití a obsah odborného vyučování a jednotlivých cvičení. Během toho je třeba brát ohled na fyzické předpoklady, potřeby, rozlišnosti, mentalitu a osobnost všech žáků ve výukové skupině.

Během každé instruktáže, kterou učitel odborného výcviku během výukového dne předvádí na určitém pracovišti, musí všichni žáci dávat pozor a pečlivě sledovat, každý pracovní krok a činnost, aby to následovně zvládli úplně stejně sami. Po instruktáži musí žáci na svých skupinových, popřípadě individuálních pracovištích, provádět pracovní činnosti a jednotlivé kroky v naprosto stejném pořadí, provedení, přesnosti a kvalitě, jako učitel odborného výcviku během instruktáže.

Při vykonávání určitého praktického cvičení nesmí učitel odborného výcviku žáky přetěžovat. A je nutné brát v potaz organismus adolescentů, který se nesmí přetěžovat. Důležité jsou rozlišnosti mezi dospělými pracovníky a adolescenty, na které se vztahují i různé pracovní rozlišnosti a omezení.

Učitel odborného výcviku během praktického cvičení kontroluje důkladně žáky a jejich pracovní činnosti společně s dodržováním zásad bezpečnosti ochrany zdraví při práci. Pokud dojde k nějakým špatným úkonům nebo porušování BOZP, tak urychleně zakročí, aby žákům pomohl, chybu napravit a zopakoval správné nebo bezpečné postupy práce.

Podle předmětu cvičení dělíme práce na cvičné, užitkové a produktivní:

a) práce cvičná:

slouží pouze pro plnění učebních a výukových cílů. Pro potřeby školského zařízení ji lze využít pouze minimálně. Cvičné práce jsou velice důležité pro počátky praktických činností a tvorbu kontrolních prací.

b) práce užitková:

velká a užitná hodnota pro školy a školská zařízení. Práce užitková je podřízena výukovým cílům. Během práce užitkové se objevuje prostor pro výrobu školních pomůcek, náhradních dílů a reklamních předmětů. Popřípadě provádění různých oprav.

c) práce produktivní:

tuto činnost hodnotíme jako práci na skutečné zakázce pro jinou organizaci, která je plně v souladu se smlouvou o provedení určité práce nebo výrobku, která je podmíněná časovým rozsahem, kvalitou práce nebo množstvím výrobků. Samozřejmostí je soulad s výukovými osnovami ŠVP a TP o odpovídající náročností pro žáky.

Produktivní práce je bezesporu pro žáky nejvhodnější, jelikož (plnění výukových cílů v opravdovém prostředí firmy mimo školní prostředí, větší pocit samostatnosti a zodpovědnosti za svou vykonanou práci, finanční odměna za produktivní práci) dokáže žáky alespoň částečně

připravit ekonomicky, psychicky a pracovníě pro budoucí zaměstnání. Dalším velkým motivačním prvkem v některých krajích jsou finanční bonusy (stipendia) pro žáky některých vybraných oborů. Tyto vzdělávací obory jsou takto finančně podporovány nad rámec ostatních oborů a krajů. Například za úspěšné dokončení ročníku v určeném známkovém průměru a řádnou školní docházku, jak do teoretického, tak i praktického vyučování.

Závěrečná instruktáž

Učitel odborného výcviku u závěrečné instruktáže udělá vlastní zhodnocení celého pracovního dne a pracovních výsledků, kterých bylo dosaženo, a především jejich celková kvalita. Dále je potřeba uskutečnit zopakování správného technologického a pracovního postupu k danému tematickému celku. Pokud se jedná o náročnější pracovní postupy, je třeba zdůraznit, a ještě jednou velmi pečlivě probrat. V neposlední řadě je nutnost upozornit žáky na nutnost dodržování celkových zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ale i během konkrétních pracovních postupů.

Závěrečná instruktáž, lze efektivně propojit s celkovým hodnocením vyučovacího dne a výkonů skupiny i jednotlivců. Nejlepší žáky je (v rámci hodnocení) dobré pochválit a motivovat k ještě lepším výsledkům a udržení dosavadní kvality. Slabší žáky je třeba motivovat k lepším pracovním výkonům a nápravě svých chyb. Kolektivně je dobré shrnout veškeré nedostatky, chyby, nesprávné pracovní činnosti a postupy, které se v celé skupině objevily a kterým je potřeba se příště vyvarovat. Probrat porušování BOZP, pokud k němu během pracovního dne došlo.

Hodnocení vyučovacího dne

Na závěr vyučovacího dne učitel odborného výcviku realizuje vyhodnocení celého pracovního dne a výrobků žáků. Důležité je hodnocení jak z hlediska pracovního, tak z hlediska kázeňského a dodržování zásad bezpečnosti práce. Vyhodnocování pracovní činnosti a výrobků známku, je správné dělat individuálně a ne kolektivně, jak kvůli GDPR, ale také kvůli soukromí a studu některých žáků. Skupina by se mohla slabším žákům vysmívat, ale z vlastní zkušenosti i těm výborným, když se něco nepovede. Hodnocení by nemělo skončit pouze u známky, ale slovním hodnocením a objasněním jednotlivých pracovních úkonů na výrobku,

ale také hodnocením samotné průběžné pracovní činnosti a dodržování BOZP. Mělo by být vysvětleno co se nepovedlo, proč a jak to při příští práci napravit a neopakovat. Dále by žák měl být pochválen za správné postupy, rozměry a činnosti na výrobku. Důležité je také nechat žáka, aby dosáhl sebereflexe a dokázal sám sebe a svou práci kriticky i pozitivně ohodnotit. Shrnutím slovního hodnocení je udělena výsledná známka a žák ví proč.

Podstatným aspektem při hodnocení je objektivita učitele odborného výcviku, která má na žáky velký význam pro vytváření postojů pro spravedlivost. Žáci hodnocením učitele odborného výcviku musí být především motivováni k dalším činnostem v praktickém vyučování, ale i v teoretickém vyučování. Také musí být motivováni k zdárnému dokončení zvoleného oboru.

Před úplným závěrem probíhá kontrola úklidu pracovišť a celé dílny. Na závěr pracovního dne přichází obeznámení, co bude předmětem a cílem příštího pracovního dne a jaké činnosti žáky čekají, popřípadě co je třeba dokončit. Poté probíhá rozloučení se žáky a opuštění pracoviště.

Ekonomický přínos pro zařízení školy

Integrovaná střední škola Centrum odborné přípravy a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí, jakožto školní organizace delší dobu spolupracuje se různými firmami nebo se sociálními partnery školy z našeho regionu, které mají určitý vztah ke škole a zájem o bližší spolupráci na výuce praktického vyučování v jejich dílenských provozech, provozovnách nebo výrobních linkách.

Ekonomický přínos lze rozdělit na dvě části:

V první části lze hodnotit pracovní přínos žáků školy z jejich činností na odborném výcviku v dílnách školy. Pracovním přínosem mohou být různé výukové a pracovní pomůcky, opravy a náhradní díly různého typu nebo v neposlední řadě reklamní předmětů pro prezentaci školy na dnech otevřených dveří nebo burzách škol. Velký a nepopíratelný přínos mají všechny tyto výrobky, obrobky a doplňky, které žáci na odborném výcviku vyrobí nebo opraví, jelikož by bylo nutno tyto výrobky a opravy hradit z rozpočtu školy. Tento přínos je pro organizaci velice důležitý, protože rozpočet školy je výrazně limitován a krácen na nutné provozní náklady, jako jsou různé potřebné věci, vybavení a materiální zajištění. Tento

ekonomický přínos má i pro žáky výchovně vzdělávací přínos, jelikož si uvědomují svou důležitost, zodpovědnost a podíl na přínosné práci pro školu.

Jako druhou část ekonomického přínosu pro školu je produktivní činnost žáků, kterou provádějí na smluvních pracovištích sociálních partnerů školy nebo různých firem v daném oboru. V rámci takového odborného výcviku, je to ekonomický přínos i pro žáky školy, kteří mají kromě toho i poskytovanou finanční podporu oboru z rozpočtu Zlínského kraje v rámci stipendia.

Příspěvky a sponzorské dary od sociálních partnerů školy jsou jedním z finančních zdrojů školy. Škola dále získává finance od zřizovatele školy nebo přes různé projekty, granty či dotace. Tyto finanční prostředky se škola snaží ve velké většině případů dále investovat do nákupu nových technologií, pracovních pomůcek a náradí do všech oborů vzdělávání, které škola nabízí.

Shrnutí

V první části teoretické části jsem se zaměřil na popis a specifikaci oboru 23 – 56 – H/01 Obráběč kovů podle kurikulárních dokumentů (Rámcový vzdělávací program a Školní vzdělávací program). Objasnil jsem zde profil absolventa, odborné kompetence žáků, realizaci průřezových témat použité v praxi, organizaci výuky, způsob hodnocení žáků, vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, prevenci sociálně patologických jevů ve škole. Dále objasňuji způsob ukončení studia, učební plán určený obráběčům kovů, učební osnovy a tematický plán.

V druhé části teoretické části jsem se zaměřil na přípravu učitele odborného výcviku na vyučování. Tuto část a výuku jsem zaměřil na konkrétní tematický celek a určitou praktickou práci na odborném výcviku. Zde jsem objasnil výukové cíle s jejich aplikací v praxi. Dále jsem objasnil použité formy a metody výuky na odborném výcviku. V druhé polovině druhé části jsem se již zaměřil přímo na praktickou výuku odborného výcviku, během jednoho vyučovacího dne. Začínám zahájením učebního dne, instruktáží a výkladu pro žáky. Poté následuje popis pracovní části vyučovacího dne a jeho vyhodnocení. V úplném závěru teoretické části jsem se zaměřil na materiální prostředky odborného výcviku a na ekonomický přínos pro zařízení školy.

Nyní se přesunu k praktické části této bakalářské práce, kde vytvořím příručku pro žáky druhého ročníku oboru 23 – 56 – H/01 Obráběč kovů na Integrované střední škole – Centrum odborné přípravy a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí. Příručka bude vytvořena tak, aby žáci měli teoretické podklady s vizuálními ukázkami, o nejdůležitějších znalostech bezpečnosti práce a soustružení.

B. Praktická část

Praktická část této práce bude zaměřena na vytvořenou příručku pro žáky druhého ročníku oboru 23 – 56 – H/01 Obráběč kovů na Integrované střední škole – Centrum odborné přípravy a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí.

Příručka je koncipována a sestavena tak, aby noví žáci na obráběcí dílně měli teoretické podklady s vizuálními ukázkami, o nejpodstatnějších znalostech bezpečnosti práce a soustružení. Příručka by měla sloužit žákům jako výuková opora, jelikož ve škole jiné učebnice nejsou. Žáci mají možnost si na konci každé kapitoly udělat sebereflexi a ověřit si své nově získané znalosti pomocí kontrolních otázek a pojmů k zapamatování. Pokud si žáci dokáží odpovědět na kontrolní otázky a vysvětlit jednotlivé pojmy, tak mají dostatečnou teoretickou průpravu v absolvované kapitole a vstupní znalosti do další kapitoly. Zároveň se pomocí těchto otázek mohou připravit na ústní či písemnou zkoušku.

Příručka je uspořádaná následovně: v úvodní části se žáci seznámí s jednotlivými ikonami, které jsou vysvětleny a popsán jejich účel. V první kapitole se zaměřím na bezpečnost práce, požární ochranu a hygienu práce. Tato kapitola je pro žáky stěžejní a velice důležitá, jelikož zásady bezpečnosti jsou provázány s každou prací, pracovním úkonem a každou kapitolou. Druhá kapitola bude zaměřena na teorii soustružení, popis soustruhu, obsluhu stroje, názvosloví atd. V třetí kapitole se zaměřím na soustružnické nože a také na jejich správné upínání. V poslední čtvrté kapitole se zaměřím na výpočty a volby řezných podmínek a také na řezné kapaliny, které s řeznými podmínkami úzce souvisí. Každá kapitola má následující strukturu: cíl (aby žáci věděli co se v dané kapitole naučí), průvodce studiem (základní informace o kapitole), úkol nebo příklad (ověření znalostí), shrnutí (shrnutí kapitoly a jejich podstatných částí), pojmy k zapamatování (důležité názvosloví), kontrolní otázky (ověření nových znalostí).

V závěru příručky zhodnotím přednosti a nedostatky příručky, při její aplikaci ve výuce na odborném výcviku a pomocí konzultace s ostatními kolegy vyučujícími strojní obory.

Při tvorbě příručky jsem se inspiroval studijní oporou: *Obecná didaktika* od doc. Obsta a podle této knihy jsem zvolil podobnou strukturu mé příručky.

Vysvětlivky k ikonám



CÍL:

cíle jsou uvedeny na začátku každé kapitoly. Formulují konkrétní vědomosti a dovednosti, které byste měli získat po prostudování této kapitoly. Cíl naznačuje očekávané výkony při zkoušce. Plněním kontrolních otázek a úkolů si ověříte, zda jste cílů dosáhli.



PRŮVODCE STUDIEM:

prostřednictvím průvodce studiem vám budou sdělovány důležité pasáže nebo předávány důležité informace ke studiu.



ÚKOL:

slouží k tomu, abyste se buď zamysleli, uvedli svůj vlastní názor, diskutovali nebo hledali řešení na dané téma. Druhým druhem úkolu je, abyste něco vypracovali či udělali.



PRO ZÁJEMCE:

část pro zájemce je určena těm z vás, kteří máte hlubší zájem o probíranou problematiku. Najdete zde i odkazy na doplňující literaturu.



SHRNUTÍ:

ve shrnutí si zopakujete klíčové body probírané látky a o všeobecné shrnutí probíraného učiva Shrnutí poskytuje rychlou kontrolu, zda jste vše pochopili.



KONTROLNÍ OTÁZKY:

slouží k ověření do jaké míry jste pochopili text, zapamatovali si a osvojili si podstatné informace a zda je dokážete aplikovat při řešení problémů. Najdete je na konci každé kapitoly. Odpovědi můžete najít ve více či méně skryté formě přímo v textu. V případě nejasností se obraťte na svého učitele odborného výcviku.



PŘÍKLAD:

jde o ukázkou praktického příkladu a postupu u konkrétní problematiky.



POJMY K ZAPAMATOVÁNÍ:

jde o klíčová slova, daného tématu, která byste si měli zopakovat, a hlavně správně vysvětlit. Pojmy najdete vždy na konci každého tématu. Jde většinou o technickou terminologii, kterou budete používat neustále při strojním obrábění v odborném výcviku, v technickém kreslení i v teoretických předmětech. Po prvním prostudování kapitoly si zkuste pojmy nejprve sami definovat, teprve pak srovnávejte s formulacemi v této příručce. Pojmy neslouží pouze k vaší kontrole, co jste se naučili, ale lze je efektivně využít při opakování před zkouškou.

4 Bezpečnost práce a požární ochrana



Tato kapitola je vytvořena a zpracována tak, abyste po jejím prostudování byli schopni:

- slovně vyjádřit BOZP, dílenský řád, školní řád,
- popsat osobní ochranné pomůcky při práci na soustruhu,
- vyjmenovat povinnosti pracovníka při práci na soustruhu,
- zdůvodnit si nejčastější příčiny pracovních úrazů na soustruhu,
- vysvětlit hygienu a péči o zdraví.



PRŮVODCE STUDIEM

Nedílnou součástí praktického i teoretického vyučování je problematika zabývající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygieny práce a požární ochrany.

Péče o bezpečnost a ochranu zdraví při práci je ukotvena v ústavě ČR. Je to jedna ze základních zásad práva na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a je popsána v Zákoníku práce.

Každý pracovník (**žák**) musí dodržovat dané pokyny pro vykonávanou práci. Nedodržování bezpečnostních předpisů, lehkomyšlnost a nedbalost vede k velmi těžkým úrazům a tím i k nevratnému poškození vlastního zdraví, ale i zdraví kolegů (**spolužáků**).

Ustanovení pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci obsažené v této kapitole je výběrem z normy ČSN 20 0700 – 20 0701 zákoníku práce.

4.1 Školní a dílenský řád

Cílem školního řádu je vytvořit příznivé podmínky pro vyučování, zajištění zdraví a bezpečnosti ve škole. Obsahuje práva a povinnosti žáků, zákonných zástupců, pedagogických pracovníků a dalších pracovníků školy. Ve školním řádu jsou uvedeny všechny předpisy a pravidla pro provoz a vnitřní režim školy.

Na Školní řád navazuje „Dílenský řád“, který je nedílnou součástí školního řádu a konkretizuje pravidla a předpisy na dílnách odborného výcviku. Žáky přivykáme na dodržování a plnění dílenského řádu, již od prvního vstupu na dílny odborného výcviku. Dílenský řád obsahuje 13 hlavních bodů pro provoz a organizaci ve školních dílnách.

Dílenský řád

- 1) Vstup do dílen odborného výcviku je žákům povolen jen v řádném pracovním oděvu (pevná pracovní obuv, čepice, pracovní blůza a kalhoty – pracovní montérky).
- 2) Každý žák si do dílen odborného výcviku bude nosit posuvné měřítko, sešit, psací potřeby.
- 3) Žákům není dovoleno nosit na pracoviště dílen odborného výcviku hodinky, řetízky, náramky, prstýnky...
- 4) Žáci jsou rozděleni do skupin dle rozvrhu školy.
- 5) Všichni žáci setrvávají na svém pracovišti, které jim bylo určeno.
- 6) Neopustí své pracoviště bez povolení vyučujícího.
- 7) Není dovoleno používat a manipulovat s jiným zařízením, než je žákům přiděleno.
- 8) Každou závadu, poškození stroje nebo zařízení je nutné ihned oznámit vyučujícímu.
- 9) Před započítím práce si žáci vyzvednou pomůcky, nástroje, obrobky od vyučujícího.
- 10) Každá skupina před odchodem z dílen uklidí své přidělené pracoviště a odevzdá pomůcky, nástroje a obrobky vyučujícímu.
- 11) Praktické vyučování v dílnách probíhá podle předepsaného rozvrhu vyučování a přestávek.
- 12) Žák okamžitě nahlásí každý, byť sebemenší úraz (řezná ranka, tříska v oku apod.).
- 13) Žák, který si nedonese pracovní oděv a obuv má 6 neomluvených hodiny, jelikož není způsobilý k pracovním činnostem (praktické vyučování v dílnách odborného výcviku probíhá po 6 vyučovacích hodinách).



ÚKOL

Proveďte diskuzi se spolužáky a učitelem odborného výcviku o jednotlivých bodech dílenského řádu, popřípadě jaké body vás napadnou k doplnění či úpravě.

4.2 Ochranné pracovní oděvy a prostředky

Na odborný výcvik je nezbytné nosit řádný pracovní oděv a pracovní obuv, jelikož je třeba během výuky dodržovat všechny předepsané a přikázané normy a pravidla. Bez potřebných ochranných pomůcek a oděvů je přísně zakázána jakákoliv pracovní činnost.

Pracovní oděv musí být upnutý k tělu bez volně vlajících částí. Manžety rukávů musí přiléhat k tělu a musí být zapnuty. Na rukávy je užitečné používat kožené rukávniky.

Na ochranu hlavy a vlasů je vhodná pokrývka hlavy čepice (kšiltovka). Dlouhé vlasy musí být svázané a nesmí zpod pokrývky vyčnívat. K ochraně očí a obličeje je nezbytné používat ochranné pracovní brýle nebo ochranný štít, proti odlétajícím třískám obráběného materiálu.

Pracovní obuv musí být pevná, uzavřená a nejlépe kožená s hrubou podrážkou a kovovou špicí k ochraně chodidla, proti padajícím předmětům.

Při práci a obsluze stroje není dovoleno nosit náramkové hodinky, náramky, řetízky, prstýnky, vázanky, šály atd. Tyto věci musí být před začátkem praktického vyučování odloženy, jelikož hrozí vysoké riziko zranění těmito předměty nebo namotání strojem. Ochranné pracovní rukavice se mohou používat pouze při upínání nebo výměně ostrých a těžkých obrobků za klidu stroje. Při vlastní obsluze stroje musí být rukavice sejmuty a odloženy mimo stroj.

Zranění nebo ošetření žáci s obvazem nesmí obsluhovat stroj. Jako náhrada za klasický obvaz lze používat tekuté obvazy, u kterých nehrozí riziko namotání strojem.



Obr. 1 Ochranné pracovní pomůcky.

4.3 Povinnosti žáka při práci na stroji

Na soustruhu musí žáci pracovat pouze způsobem, který je předepsán jako bezpečný a správný, aby neohrozili sebe ani své spolužáky. Předpisy a normy BOZP a správné pracovní postupy jsou předány učitelem odborného výcviku, který zároveň žáky přezkouší, zda žáci vše pochopili a vše důkladně znají.

Před spuštěním stroje je třeba zkontrolovat:

- soustruh před začátkem práce: jeho spouštěcí i vypínací zařízení, nastavení všech pák a tlačítek, mazací body a jestli čerpadlo tlačí olej do vřeteníku,
- jestli je obrobek řádně upnut v upínacím zařízení (sklíčidle),
- jestli je nůž dostatečně upnut nejméně dvěma šrouby,
- pokud obrobek podpíráme a upínáme pomocí otočného hrotu v koníku, je nezbytné zkontrolovat, zda je koník zabrzděn a přitažený k loži soustruhu.

Za chodu stroje je nutné:

- při přerušení elektrického proudu neprodleně vypnout hlavní vypínač stroje a ostatní ovládací prvky nastavit do neutrální (vypnuté) polohy,
- nářadí k upínání obrobků, nástrojů či pomůcek používáme jen k tomu určené a nepoškozené,
- při výměně nástroje, měření, upínání obrobků je nezbytné zastavit úplně vřeteno soustruhu,
- do univerzálního sklíčidla upínáme jen obrobky, které lze bezpečně upnout,
- po upnutí nebo uvolnění obrobku ze sklíčidla, **je nezbytné okamžitě upínací klíč vyjmout ze sklíčidla** a odložit na určenou podložku mimo sklíčidlo. V případě zapomenutí vytáhnout upínací klíč ze sklíčidla a zapnutí otáček hrozí vysoké riziko zranění obsluhy soustruhu nebo spolupracovníků (spolužáků) na dílně,
- dobíhající vřeteno se sklíčidlem je **zakázáno brzdit nebo zastavovat** rukou nebo jiným drženým předmětem,
- třísky z obráběného obrobku se mohou odstraňovat z pracovního prostoru pouze háčkem s ochranným krytem. Z vany soustruhu nebo za klidu stroje, lze třísky odstraňovat škrabáky, štětci a smetáčky s lopatkou,
- soustruh smí obsluhovat pouze jeden žák. Přítomnost více žáků u stroje je zakázána,
- je nutné dbát o nepoškození nástrojů, pomůcek a měřidel.

Po skončení práce na soustruhu je nutné:

- vypnout stroj i hlavní vypínač soustruhu, ostatní ovládací prvky nastavit do neutrální (vypnuté) polohy a dotáhnout doraz suportu,
- vyjmout nástroj i obrobek ze soustruhu a společně s měřidly uložit na místa k tomu určená,
- odstranit třísky a jiné nečistoty do tříděného odpadu a k tomu určených nádob,
- uvést celé pracoviště a okolí soustruhu do pořádku, včetně skřínky, která patří k používanému stroji.



ÚKOL

Přemýšlejte nad jednotlivými body a jaké by vzniklo riziko, pokud by nedošlo k jejich povinnému a nutnému dodržování?

4.4 Hygiena a péče žáků o zdraví

Každý žák je povinen dbát a dodržovat osobní hygienu, nosit pracovní oděv, obuv a další ochranné pracovní prostředky čisté, nepoškozené a vhodné pro vykonávanou práci.

Každý žák si musí chránit zdraví a dbát na ošetření i drobných zranění, které by se zanedbáním mohli zanítit, či jinak zhoršit. *„Pracovník, který utrpěl pracovní úraz, je povinen, pokud je toho schopen, o tom vyrozumět mistra nebo jiného nejbližšího představeného. Tato povinnost se vztahuje také na každého jiného pracovníka nebo spolupracovníka postiženého.“* (Hejl a kolektiv, 1967. str.42). Každý úraz musí být evidován v knize úrazů a nahlášen vyučujícímu, který jej neprodleně zaeviduje

Na pracovišti u soustruhu žák nesmí jíst z důvodu špinavých a neumytých rukou a nesoustředění se na práci. Porušení vede k porušení hygieny práce a BOZP. Ke stravování slouží místa k tomu určená, a to pouze o svačinové nebo obědové přestávce, popřípadě ze zdravotních důvodů po konzultaci a svolením učitele odborného výcviku.

Žáci v odborném výcviku musí být podle zákoníku práce každoročně opětovně proškolení a přezkoušeni ze zásad bezpečnosti práce.

4.5 Požární ochrana na odborném výcviku

Prostory pro výuku musí odpovídat svými podmínkami požadavkům stanovených platnými zdravotními předpisy a hygienickými normami. Prostory určené pro vyučování a práci žáků je třeba vytvořit podle platných předpisů BOZP a PO.

Žáci musí být proškoleni a obeznámeni o požární ochraně na odborném výcviku, evakuačním plánu, obsluze a druzích hasících přístrojů.

„Požární poplachové směrnice vymezují povinnosti pracovníků v případě vzniku požáru. Obsahují zejména povinnosti pracovníka, který zpozoruje požár a místo ohlášení požáru, způsob vyhlášení požárního poplachu pro pracovníky a závodní jednotku požární ochrany, povinnosti pracovníků při vyhlášení požárního poplachu, zejména v kterých případech mají zůstat na pracovištích a v kterých případech je mají opustit, případně jakým způsobem mají přispět ke zdolání požáru.“ (Neumann, 1990, str.35).

4.6 Nejčastější příčiny pracovních úrazů

Konstrukce všech obráběcích strojů je tvořena tak, aby zajišťovala co možná největší bezpečnost obsluhy stroje. I přesto nelze spoléhat pouze na stroj, jelikož nezaručuje úplnou bezpečnost obsluhy u stroje, ale pouze snižuje riziko zranění.

Mezi nejčastější příčiny pracovních úrazů při práci statisticky patří:

- nepoužívání předepsaných nebo poškozených ochranných pomůcek,
- nedostatečné nebo odbyté ustrojení pracovníka (žáka),
- ledabylé seznámení s funkcí stroje, obsluhou stroje a prováděnou prací,
- provádění jiné práce nebo způsobu práce, než kterou zadal a vysvětlil vyučující,
- vykonávání práce nedbale, nepozorně a vzájemné vyrušování či komunikace žáků při práci,
- používání poškozených nebo nevhodných nástrojů, náradí a přípravků při práci,
- vykonávání práce za sníženého vnímání a nesoustředění,
- špatnou organizací práce, nevhodnou manipulací s materiálem, neuklizením stroje a nahromaděných třísek.

SHRNUTÍ

Na každém pracovišti, a především během práce na hrotovém soustruhu, je třeba, aby pracovníci (žáci) měli předepsaný pracovní oděv a ochranné pracovní prostředky. Na soustruhu musí žáci pracovat pouze způsobem, který je předepsán jako bezpečný a správný, aby neohrozily sebe ani své spolužáky. Je třeba dodržovat veškeré předepsané normy BOZP, PO a hygieny práce. Jakékoliv porušení těchto norem může vést k vážným zraněním.



PRO ZÁJEMCE

Pro podrobnější a rozsáhlejší informace o problematice BOZP, doporučuji prostudovat normy ČSN 20 0700 – 20 0701 a zákoník práce. Popřípadě školní řád a dílenský řád.



POJMY K ZAPAMATOVÁNÍ

- bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP)
- požární ochrana (PO)
- ochranné pomůcky
- dílenský řád
- školní řád
- pracovní oděv
- pracovní obuv
- pracovní úraz



KONTROLNÍ OTÁZKY

- 1) Vyjmenuj body dílenského řádu a zdůvodni je.
- 2) Popiš ochranné pracovní prostředky používané při strojním obrábění – soustružení.
- 3) Vysvětli povinnosti žáka při práci za chodu stroje.
- 4) Analyzuj a vyjmenuj nejčastější příčiny pracovních úrazů.
- 5) Vysvětli význam bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

5 Konvenční soustružení - popis a druhy soustruhů



Tato kapitola je vytvořena a zpracována tak, abyste po jejím prostudování byli schopni:

- formulovat co je to soustružení,
- popsat podrobně soustruh a vysvětlit, k čemu jednotlivé části používáme,
- vyjmenovat jednotlivé druhy soustruhů.



PRŮVODCE STUDIEM

Soustružení je jedním nejvyskytovanějším a nejčastějším druhem strojního obrábění, společně s frézováním. Soustruhy různých konstrukcí se obvykle nachází skoro v každé strojírenské výrobě a strojnické firmě. Soustruhy není neobvyklé potkat i ve firmách zpracovávajících plastové hmoty nebo v dřevovýrobě.

Podstatná většina obrobků, součástí a výrobků má tvar hladkého válce, osazeného válce, kužele, šroubovice (závity) nebo jiného rotačního tělesa. Tyto rotační (kruhové) tělesa (obrobky) jsou vyráběna strojním třískovým obráběním, kterému se říká soustružení. U soustružení provádí hlavní pohyb rotační obrobek. *„Kruhový průřez je z hlediska obrábění nejvýhodnější, poněvadž spotřebuje nejméně společensky nutné práce. Proto se konstruktéři snaží navrhovat součásti kruhového průřezu.“* (Klingora, Jungmann a Pilárník, 1971, str. 71).

U frézování jsou obrobky většinou ve tvaru kvádra, krychle, hranolu atd. Frézovat lze také rotační tělesa. Hlavním rozdílem mezi soustružením a frézováním je to, co dělá hlavní pohyb rotační. V případě frézování, provádí hlavní pohyb rotační vřeteno s nástrojem.

„Strojní obrábění je přesnější než obrábění ruční. Nástroj a obrobek jsou zde pevně drženy v poloze, která nejlépe vyhovuje správnému oddělování třísek.“ (Vach, 1966, str.15).

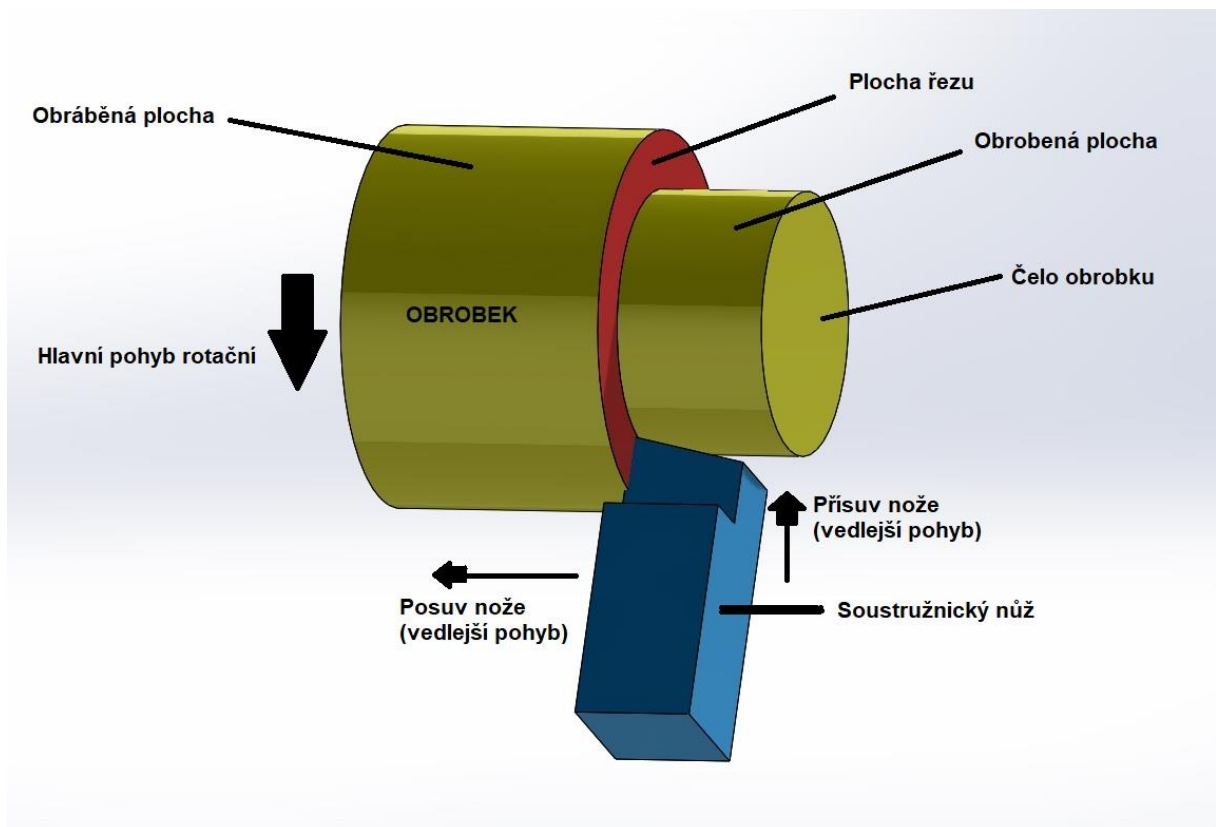
„Strojním obráběním měníme tvar a rozměry materiálu a polotovarů v požadovaný výrobek velmi rychle, přesně a poměrně levně.“ (Vach, 1959, str.6). Hlavní nevýhodou třískového obrábění je zbytečná spotřeba materiálu a značný odpad materiálu, který ve školních podmínkách nelze již znovu využít. Proto následuje namáhavá manipulace a recyklace materiálů ve sběrných dvorech. Mezi nejznámější a nejpoznávanější produkty soustružení vám jsou: hřídele, čepy, šrouby, kolíky. Popřípadě rukojeti, madla, úchyty a další produkty používané v domácnosti nebo přímo na nábytku.

ÚKOL

Nyní se zamyslete nad tím, co všechno je produktem soustružení ve vašem aktuálním okolí a popřípadě s čím se setkáváte doma.

5.1 Soustružení

Je strojní třískové obrábění jednobřitým nástrojem zvaným **soustružnický nůž**. Během tohoto strojního třískového obrábění koná **materiál pohyb rotační** (hlavní pohyb rotační) a **nástroj** (soustružnický nůž) **vykonává pohyb vedlejší** (přisuv a posuv).

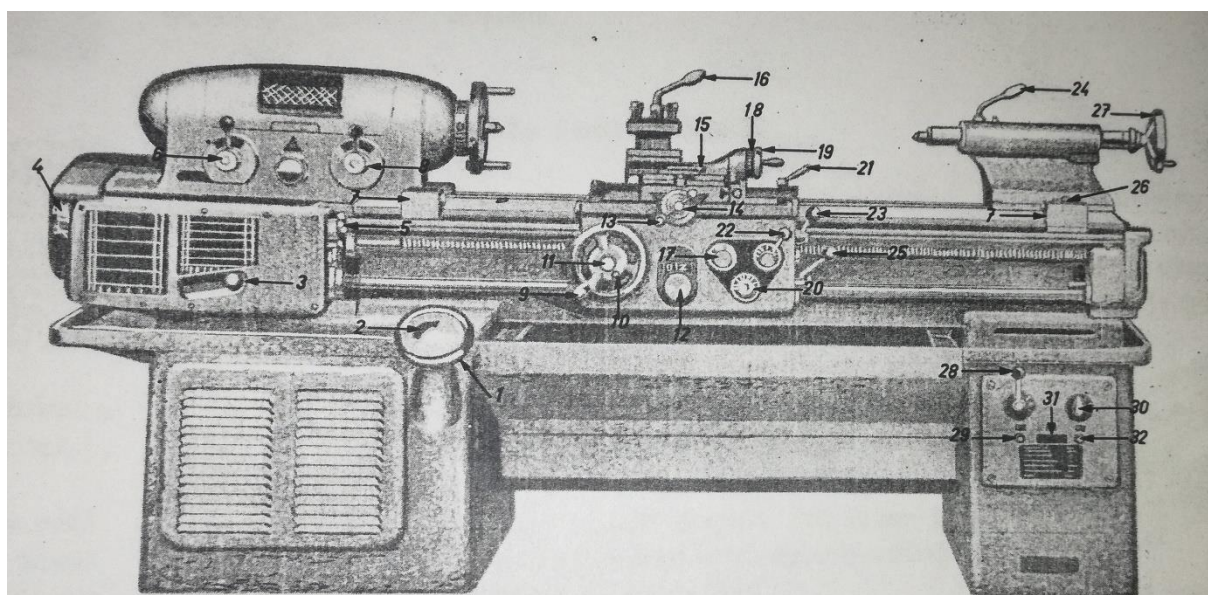


Obr. 2 Pohyby při soustružení.

5.2 Univerzální hrotový soustruh

Používají se především v kusové nebo malosériové výrobě pro soustružení hřídelí, čepů, šroubů a vnitřních závitů, kuželů atd.

Velikost soustruhu a soustružených obrobků je dána především **točným průměrem** (max. průměr obrobku, který lze obrobit) a **délkou soustružení** (dána vzdáleností mezi hroty, sklíčidlem a hrotem nebo celkovou délkou lože).



Obr. II-1. Univerzální hrotový soustruh SV 18R

1 - kolo pro řazení rychlostí vřeten; 2 - stupnice otáček vřeten; 3 - výkyvná páka posuvové převodovky; 4 - kolečko k nastavování převodů v posuvové převodovce (1 : 1, 1 : 2, 1 : 4, 1 : 8); 5 - kolečko k přestavování převodů pro řezání závitů a pro změny posuvů; 6 - páka vřeteníku k přestavování převodů pro řezání strmého a normálního závitů; 7 - nárazka podélných saní; 8 - páka vřeteníku k nastavení přímého záběru nebo předlohy 1 : 8; 9 - kolečko pro ruční podélný posuv suportu; 10 - západka dělicího kroužku; 11 - rukojeť pro vysouvání pastorku pro ruční posuv suportu; 12 - rukojeť pro ruční vypínání automatické spojky; 13 - klička posuvného šroubu příčných saní; 14 - pojistný kroužek; 15 - páka výstředníku k rychlému vysunutí nože ze záběru; 16 - páka nožové hlavy; 17 - rukojeť pro zapínání strojového posuvu; 18 - dělicí kroužek nožových saní; 19 - ruční kolečko pro posuv nožových saní; 20 - rukojeť pro nastavení vypínací síly automatické spojky; 21 - zajišťovací páka podélných saní; 22 - páka pro ovládání vodící matice; 23 - páka pro změnu směru otáčení; 24 - zajišťovací páka hrotové objímky koníku; 25 - páka pro spouštění a brzdění motoru (vřeten); 26 - šroub pro příčné posouvání tělesa koníku; 27 - ruční kolečko pro posuv hrotové objímky koníku; 28 - hlavní elektrický spínač; 29 - kontrolní žárovka; 30 - spínač čerpadla na teznou kapalinu; 31 - spínač osvětlení; 32 - kontrolní žárovka

Obr. 3 Popis univerzálního hrotového soustruhu SV18R.



Obr. 4 Univerzální hrotový soustruh.

Popis jednotlivých částí univerzálního hrotového soustruhu

Již jste obeznámeni o principu a teorii soustružení z minulých kapitol. Dále už víte, jak vypadá univerzální hrotový soustruh. Nyní se podrobně seznámíme s jednotlivými částmi hrotového soustruhu.

Lože:

jedná se základní konstrukční část stroje, je to ocelolitínové vedení. Má vodící plochy na nastavování a posunování koníku a pro celkový posuv suportu. Vodící plochy lože jsou kalené a leštěné. A proto jsou plochy tvrdé (pevné), ale taky křehké. Proto je třeba si dávat pozor na pády obrobků, měřidel, nářadí, aby nedošlo k poškození lože.



Obr. 5 Lože univerzálního hrotového soustruhu SV18R.

Vřeteník a vřeteno:

vřeteník je část stroje skříňového (hranatého) tvaru, kde je uloženo vřeteno (osazená hřídel poháněná širokou řemenicí), na které je nasazeno sklíčidlo či jiný upínací přípravek. Ve skříni vřeteníku se nacházejí ozubené převody pro potřebné stupně otáček vřetena (kalkulátor – pro změna počtu otáček) a zařízení pro spuštění vřetena (upínacího přípravku nebo sklíčidla).

Dále jsou uvnitř vřeteníku ložiska. *„Ložiska jsou strojní součásti, které umožňují hřídelům a čepům točivý pohyb kolem vlastní osy a přenášejí z nich zatížení na jiné části stroje.“* (Doleček a Holoubek, 1984, str.59). Sklíčidlo bude dále probíráno v kapitole o upínání obrobků.



Obr. 6 Vřeteník a sklíčidlo univerzálního hrotového soustruhu SV18R.

Převod na změnu otáček:

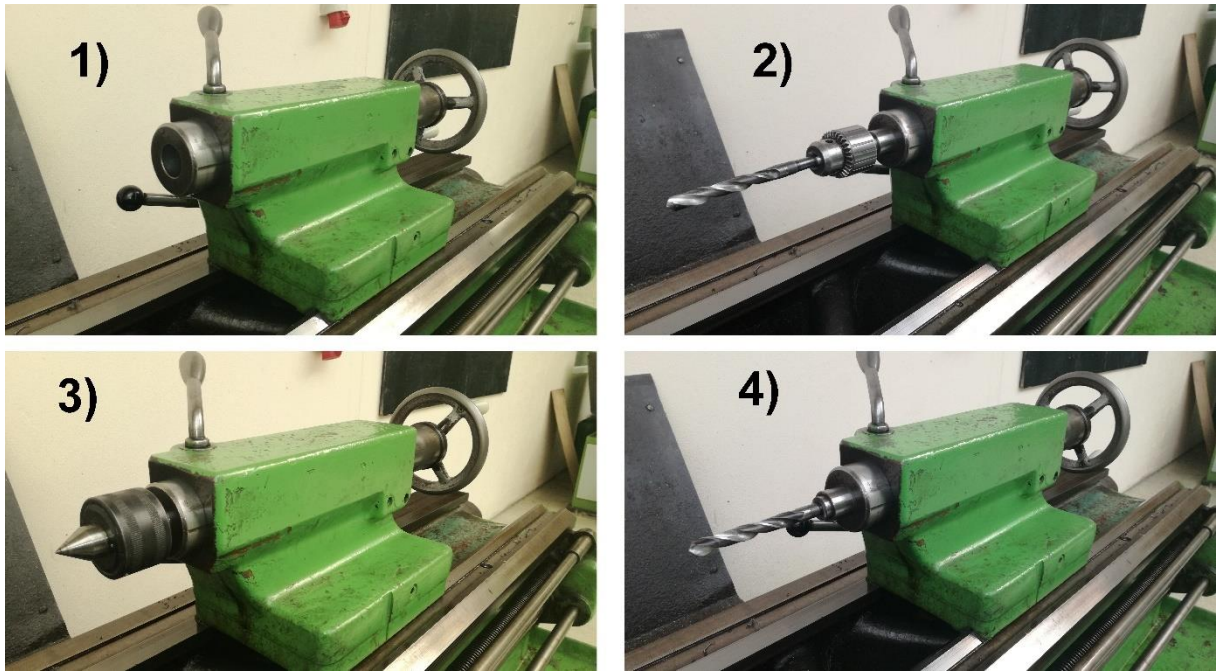
otáčky měníme kalkulátorem (tvar kola) pouze za klidu stroje, aby ozubená kola v převodovce do sebe zapadly a nevytlámaly se zuby. Otáčky nastavujeme na hodnotu potřebnou k soustružení podle vypočítaných řezných podmínek a dílenských nebo strojnických tabulek. Na některých typech soustruhu lze otáčky nastavovat a měnit pomocí pák do určité označené polohy.



Obr. 7 Kalkulátor univerzálního hrotového soustruhu SV18R.

Koník:

se pohybuje na loži soustruhu. Ve vnitřní duté části je uložena souosa s pracovním vřetenem výsuvná hrotová objímka (pinola). Pinola se zasouvá a vysouvá pomocí šroubu, na jehož konci je ruční kolo, kterým pinolu nastavujeme na potřebnou vzdálenost. Do pinoly upínáme vrtací hlavičky (upínací sklíčidla), upínací otočné hroty, přípravky pro řezání závitů, různé nástroje nebo redukce pro nástroje jako jsou navrtávky, vrtáky, výhrubníky, výstružníky. Některá těla koníku je možné příčně přestavit na loži soustruhu při soustružení kuželů.



Obr. 8 Koník univerzálního hrotového soustruhu SV18R s: 1) pinolou, 2) vrtací hlavičkou, 3) otočným hrotem, 4) vrtákem v redukci.

Support:

se posouvá podélnými saněmi po vedení lože. Na soustružení průměrů a osazení obrobků používáme buď podélný suport nebo nožový suport umístěný na nožových saních.

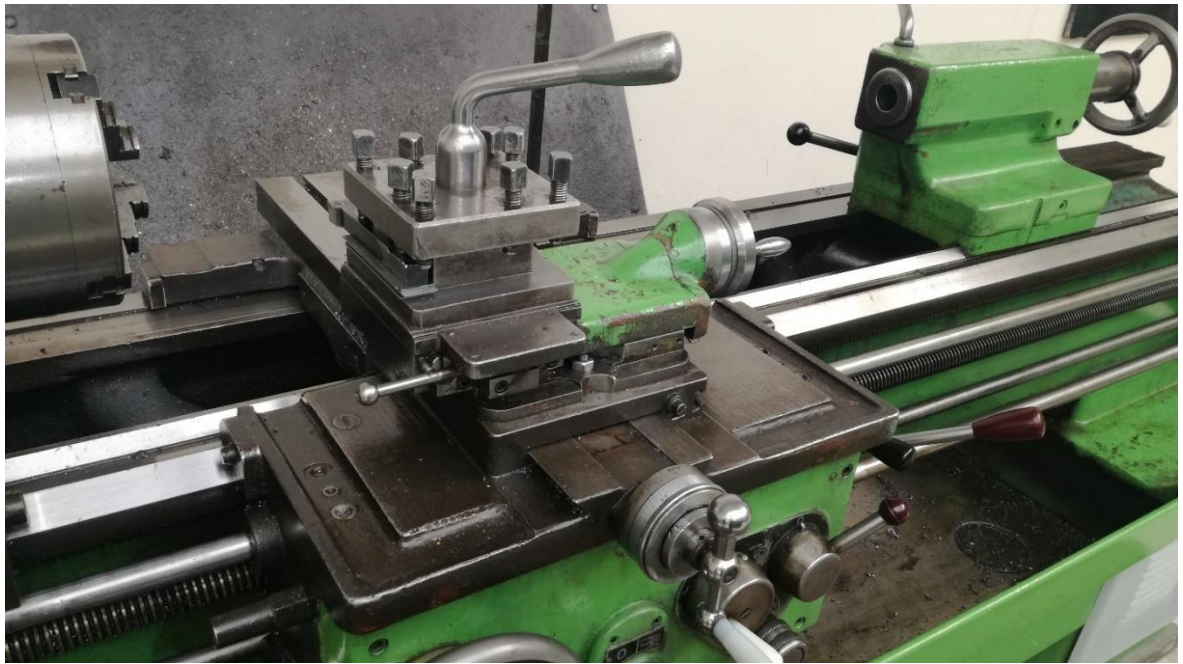
Podélný suport je dolní suport, který se ovládá velkým kolem a slouží na obrábění větších délek než nožový suport.

Velkou výhodou podélného suportu je využití a práce se strojním (automatickým) posuvem.

Nožový suport je horní suport, který posouvá nožovou hlavou podélně i příčně. V podélném směru se posouvá jen v omezeném rozsahu, a to pouze ručně.

Na nožových saních je umístěna nožová hlava, v níž lze upnout až 4 nástroje (soustružnické nože) zároveň. Výjimečně je na nožových saních upnut nožový držák. Ke zkracování délek obrobků (čela obrobku) používáme buď ruční nebo strojní příčný posuv umístěný na příčných saních suportu.

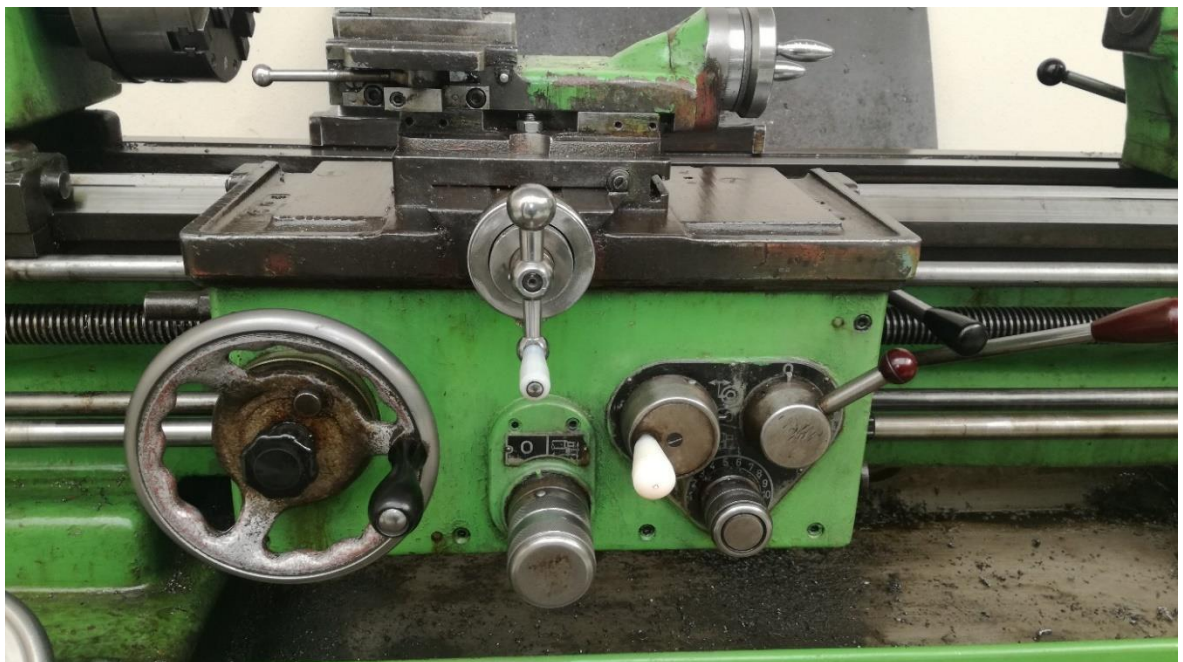
Pro strojní posuvy vodící šroub s vodící hřídelí zajišťují pohyb celého podélného suportu či příčného nožového suportu. Vodící šroub s hřídelí jsou poháněny od převodové skříně, která je poháněna motorem společně s vřeteníkem.



Obr. 9 Suport s nožovou hlavou univerzálního hrotového soustruhu SV18R.

Suportová skříň:

je upevněna na suportu. Je to součást sloužící k posouvání suportu, k nastavení směru a smyslu posuvu (podélný vpravo nebo vlevo, příčný k obrobku nebo zpět) a k vypínání posuvu. Dále na něm lze spouštět řezání závitů nebo nastavit regulační rukojeť, kterou měníme velikost síly táhnoucí suport vůči odporu materiálu. Stupnice je od 1 (nejmenší) až po 10 (největší).



Obr. 10 Suportová skříň univerzálního hrotového soustruhu SV18R.

5.3 Obsluha univerzálního hrotového soustruhu

V této podkapitole si vysvětlíme obsluhu univerzálního hrotového soustruhu.

Při příchodu na pracoviště ke stroji, musíme jako první vše na soustruhu důkladně překontrolovat: zda je soustruh nepoškozen a v nezávadném stavu, zda jsou všechny páky a tlačítka ve správných polohách (vypnutý nebo v neutrální poloze), jestli není upnutý a zastrčený žádný obrobek, přípravek nebo nástroj.

Po důkladném překontrolování stavu soustruhu nejprve zapneme hlavní elektrický vypínač soustruhu, který uvede stroj pod elektrický proud a zároveň se rozsvítí kontrolní žárovka. Poté stlačíme spínač pro zapnutí motoru s olejovým čerpadlem, který je umístěn v levém stojanu soustruhu.

U suportové skříně je páka, která funguje jako spínací spojka motoru, kterou zapínáme (roztáčíme sklíčidlo) nebo brzdíme motor (zastavujeme sklíčidlo). Rychlostní skříň s převodovkou je uložena pod motorem a měníme s ní rychlosti vřeten (sklíčidla). Řadíme ručním kolem (kalkulátorem), které je umístěno na levém stojanu soustruhu. Podle vylepené tabulky s rychlostmi v určitých polohách určíme pozice kalkulátoru.

Přesunutím pravé páky na vřeteníku vlevo nebo vpravo měníme převody. V prostřední poloze je vřeteno vyřazeno. Pokud je páka v levé poloze, tak řadíme převod 1:1. Pokud dáme páku do pravé polohy, tak převod bude 1:8, což znamená 8krát menší otáčky. Touto převodovou pákou smíme pohybovat vždy pouze při vypnutém motoru.

Levou pákou na vřeteníku nastavujeme převody pro posuvy. Zde je možnost zařadit rychlejší nebo pomalejší posuv.

Velké ruční kolo na čele suportu slouží k ručnímu podélnému posuvu. Knoflík nacházející se uprostřed kola musíme při ručním posuvu zasunout, jinak by se nám kolo točilo naprázdno bez posuvu.

Pomocí páčky na čele suportové skříně lze zvolit příčné nebo podélné strojní posuvy. Dalším válcovým spínačem spouštíme a vypínáme strojní posuvy. Při nárazu pohyblivého dorazu na pevný doraz (podle nastavené délky) se spínač automaticky přepne do 0 polohy.

Na podélný stavitelný doraz upevněný na loži (většinou přímo pod sklíčidlem) naráží pohyblivý doraz suportu. Nastavení dorazu slouží k nastavování délek osazení obrobků podle výkresové dokumentace.

Ručním kolečkem na suportové skříni posouváme příčný posuv a tím zkracujeme délky obrobku na čele. Toto ruční kolečko se nemusí obsluhovat pouze ručně, jelikož u něho lze nastavit a zapnout strojní posuv.

Při výrobě závitu nebo při obrábění průměru, nám k rychlému vysunutí nože ze záběru třísky slouží páka umístěná na nožových saních umístěná pod nožovou hlavou. Ručním kolečkem umístěným z pravé strany nožových saní pohybuje nožovými saněmi přesněji při obrábění podélného posuvu. To nám slouží k přesnému nastavení podélných hloubek.

K utažení, uvolnění nebo pootočení nožové hlavy použijeme páku umístěnou na vrchní části nožové hlavy. Páka musí směřovat vždy směrem od sklíčidla, popřípadě v rovině s čelem sklíčidla. V případě nedodržení může dojít ke kontaktu páky a sklíčidla.

5.4 Druhy soustruhů

Jelikož jsou soustruhy jedním z nejpoužívanějších obráběcích strojů, proto se vyrábí ve velkém počtu typů, velikostí nebo s možností programování operací a úkonů. V dnešní době automatizace již vytlačuje starší konvenční obráběcí stroje. Většina firem se snaží své provozy plně automatizovat, aby obráběcí stroje obráběli samostatně podle vytvořeného programu. I přesto se stále konvenční stroje využívají jako doplněk CNC strojů ve výrobě nebo pro různé operace ke kterým jsou konvenční stroje nutné.

Z konstrukčního hlediska se dělí na:

hrotové, revolverové, svislé (Karusel), čelní, speciální.

Podle stupně automatizace:

ručně ovládané, poloautomatické, automatické.

5.5 BOZP u hrotového soustruhu

Již z první kapitoly víte, že při práci na soustruhu je bezpodmínečně nutné používat ochranné pracovní prostředky, pracovní oděv, pracovní koženou obuv a dodržovat celkovou bezpečnost práce dle předpisů.

V prvních hodinách na obráběcí dílně, v tomto případě u soustruhu, je nutné názorně demonstrovat možnosti úrazu spojených s nedodržováním bezpečnosti práce a ochrany zdraví:

klíč ve sklíčidle, nedopnuté a nepřilehající rukávy a pracovní oděv, vlasy nekryté čepicí nebo vyčnívající z pod čepice, hodinky, prstýnky, náramky, špatně držaná násada pilníku atd.

SHRNUTÍ

V této kapitole jsme se naučili teoreticky obsluhovat soustruh. Prakticky jsme si vyzkoušeli a zvládli obsluhovat hrotový soustruh v rámci výuky odborného výcviku. Dokážeme pojmenovat technickým názvoslovím základní části stroje a ovládací prvky. Také dokážeme objasnit, který ovládací prvek, co dělá a k čemu slouží.

Tyto základní získané znalosti a dovednosti z této kapitoly budeme postupně rozšiřovat a rozvíjet, jelikož k nim budeme přidávat další potřebné technologické znalosti a dovednosti nutné pro obrábění kovů – soustružení.



POJMY K ZAPAMATOVÁNÍ

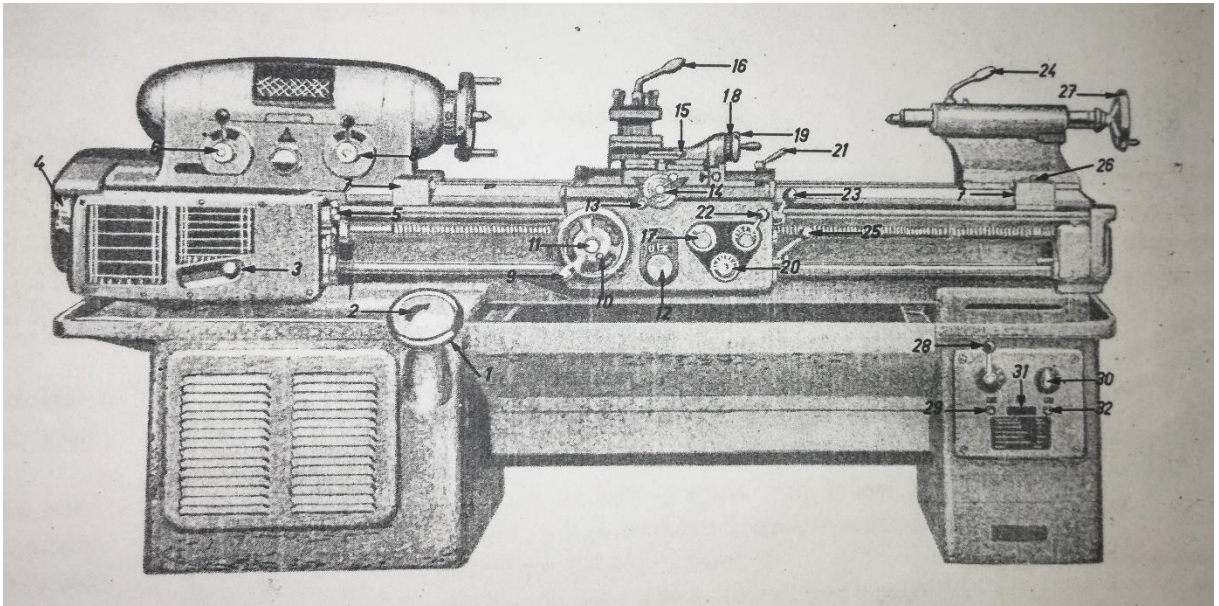
- soustružení
- univerzální hrotový soustruh
- lože soustruhu
- vřeteník a vřeteno
- sklíčidlo
- suportová skříň
- nožová hlava
- kalkulátor
- koník
- pinola



KONTROLNÍ OTÁZKY

- 1) Vysvětli, co je to soustružení.
- 2) Vyjmenuj druhy soustruhů podle jejich konstrukce.
- 3) Vyjmenuj hlavní části hrotového soustruhu.
- 4) Popiš ustrojení pracovníka (žáka) u soustruhu a vyjmenuj rizika vedoucí ke zranění.

5) Dopln' u obrázku názvy jednotlivých částí hrotového soustruhu:



Obr. 11 Slepá mapa univerzálního hrotového soustruhu SV18R.

6 Upínání soustružnických nožů a obrobků



Tato kapitola je vytvořena a zpracována tak, abyste po jejím prostudování byli schopni:

- vyjmenovat základní druhy soustružnických nožů,
- popsat soustružnický nůž,
- popsat a prakticky provést upínání soustružnických nožů do nožové hlavy,
- popsat a prakticky provést upnutí obrobku do universálního sklíčidla.



PRŮVODCE STUDIEM

V předchozích kapitolách jsme se učili o důležitosti dodržování pravidel BOZP. Dále dokážeme, již popsat a prakticky obsluhovat hrotový soustruh. Nyní přecházíme ke kapitole, která bude hodně praktická a zaměřena na upínání soustružnických nožů a obrobků.

V této kapitole vám bude předvedeno několik podrobných praktických instruktáží na hrotovém soustruhu SV18R. Podrobně si ukážeme a popíšeme postupy upínání soustružnických nožů a obrobků. Díky správnému upnutí můžeme bezpečně pracovat na hrotových soustruzích.

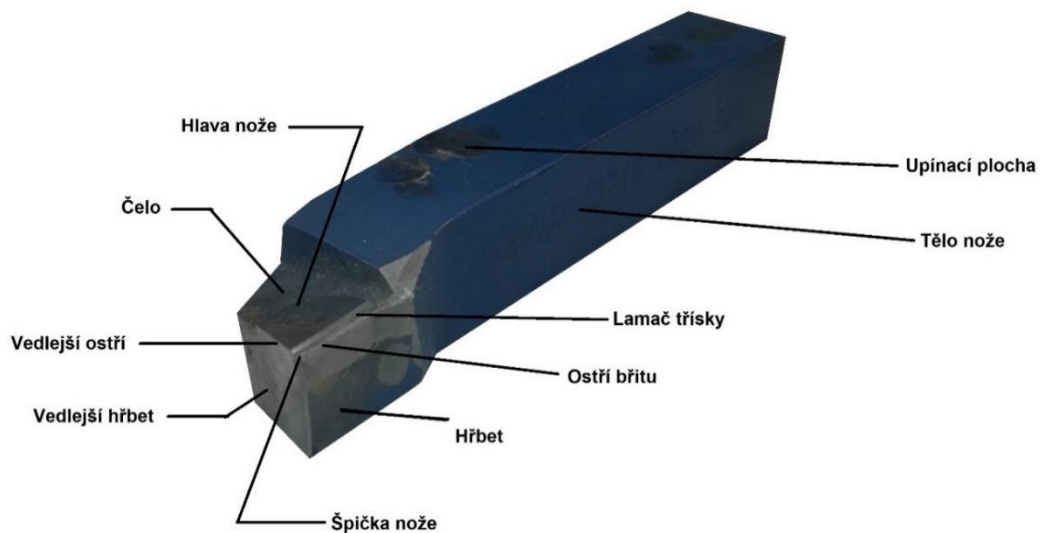
Během instruktáže na odborném výcviku si prakticky předvedeme a vyzkoušíme opracování čelní plochy, pro předvedení správnosti upnutí obrobku a soustružnického nože. Opracování čelní plochy je nezbytné pro správné upnutí a vyosení soustružnického nože.

6.1 Soustružnické nože

Nástroje, pro obrábění prostřednictvím soustruhu, se nazývají soustružnické nože. Soustružnické nože se vyrábí v různých tvarech, velikostech a z různých materiálů. Tvar nože se volí podle pracovní operace, kterou se chystáme dělat. Velikost nože stanovujeme podle velikosti obrobku, který budeme obrábět. Nože se vyrábí z několika druhů materiálů (nástrojová ocel, rychlořezná ocel, slinutý karbid). Soustružnické nože musí mít vysoce kvalitní řezné vlastnosti a musí být vyrobeny z tvrdšího materiálu, než je obráběný materiál.

Hlavní části soustružnických nožů jsou hlava a tělo. Hlava soustružnického nože je činnou částí (břit), která odebírá třísku. Břit, tvoří tvar klínu, který má na jedné straně čelo a na druhé

hřbet. Čelo slouží k odvádění třísky odebírané z obrobku hřbetem soustružnického nože. Úhel, který spolu svírá čelo a hřbet tvoří ostří. Na hlavě soustružnického nože jsou zpravidla dvě ostří: hlavní a vedlejší. Hlavní ostří je na straně, která zajíždí do záběru a odebírá třísku. Vedlejší ostří je na straně opačné. Přechodové místo mezi hlavním a vedlejším ostřím je tvořeno špičkou nože, která je buď ostrá nebo zaoblená. Tělo soustružnického nože je část, která slouží k pevnému a bezpečnému upnutí nože do nožové hlavy.



Obr. 12 Popis hlavních částí nože.

Podle obráběné plochy, kterou budeme soustružit, rozdělujeme nože pro obrábění vnějších ploch a pro obrábění vnitřních ploch. Podle směru pohybu do řezu rozdělujeme nože na pravé (pohyb od koníku ke sklíčidlu) a levé (pohyb od sklíčidla ke koníku). Jako pomůcka pomůže na dlaň položený nůž a podle směru břítu k palci (k levému nebo pravému) poznáme, jestli jde o levý nebo pravý nůž. Podle tvaru těla nože rozdělujeme nože na přímé nebo ohnuté. Podle ubírané velikosti třísky materiálu na hrubovací nebo hladící operace.



Obr. 13 Levý nůž směřující břitkem k levému palci.



Obr. 14 Pravý nůž směřující břitkem k pravému palci.

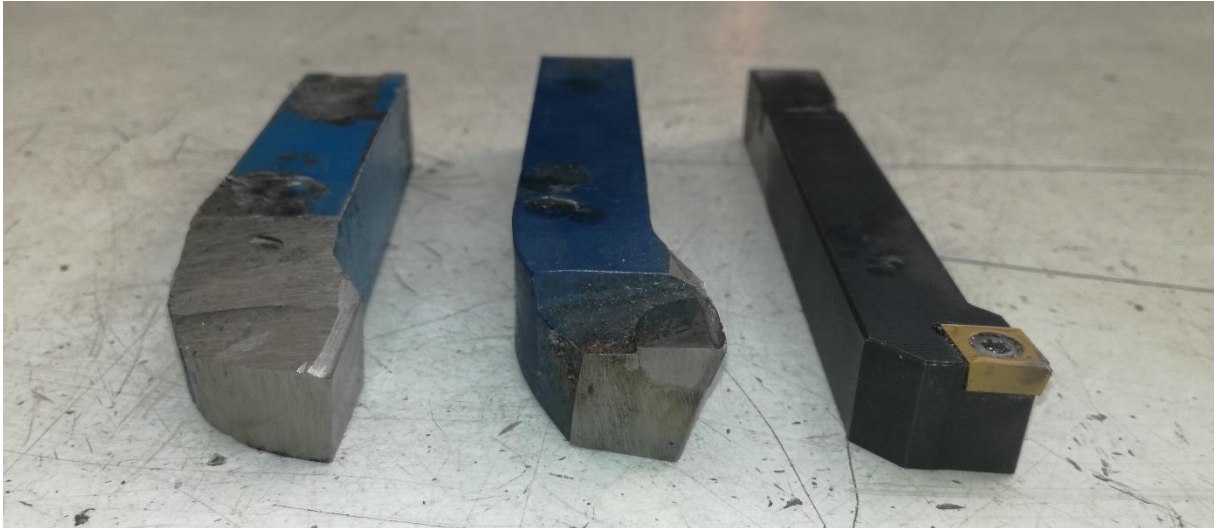
Soustružnické nože si nachystáme podle pracovních operací, které budeme na obrobku provádět, podle výkresové dokumentace. Proto si nejprve před započítím pracovní činnosti prohlédneme důkladně výkresovou dokumentaci a navrhne technologický postup soustružení. V odborném výcviku budeme nejčastěji používat soustružnické nože: k soustružení čelních ploch (ubírací čelní), podélnému soustružení (ubírací stranový), zapichovací, upichovací, nože do vnitřních otvorů, závitové, tvarové.



Obr. 15 Typy soustružnických nožů.

Nože dle konstrukčního provedení dělíme na soustružnické nože:

- **monolitické (celistvé):** řezná část (hlava nože) je vyrobena z nástrojové nebo rychlořezné oceli. Tělo nože je tvořeno z obvyčejnějšího (levnějšího) materiálu.
- **pájené, lepené:** pájí se nebo lepí jen řezná část (destička ze slinutého karbidu) Tělo nože je tvořeno z obvyčejnějšího (levnějšího) materiálu.
- **mechanicky upevněné:** výměnná destička ze slinutého karbidu v nožovém držáku se upevňuje šroubkem pro rychlejší výměnu.



Obr. 16 Soustružnické nože podle konstrukčního provedení.



PRO ZÁJEMCE

Všechny soustružnické nože jsou označeny Českou státní normou (ČSN) a najdete je také ve strojnických tabulkách nebo v dílenských tabulkách.

6.2 Upínání soustružnických nožů

Soustružnické nože upínáme do nožové hlavy, dle instruktaže, která bude provedena na vyučování odborného výcviku. Upínání soustružnických nožů se provádí do drážek nožové hlavy pomocí upínacích šroubů a ocelových podložek. Nožová hlava je otočná a konstruována, tak aby bylo možno upnout až čtyři nože zároveň.

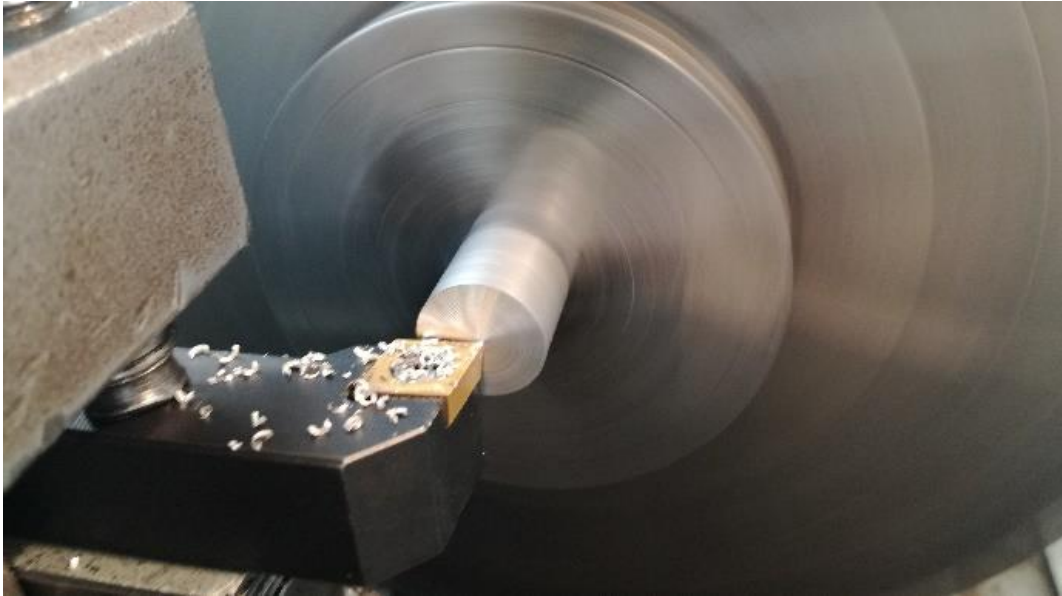
Pro správné a bezpečné upnutí soustružnických nožů je velice důležité dodržovat bezpečné pracovní postupy a zásady pro upínání nožů: soustružnický nůž a jeho činná (řezná) část s břitem má z nožové hlavy co nejméně vyčnívat, asi jen 1/3 jeho celkové délky, aby nůž nepružil, nechvěl se a nebyl namáhán. Výšku soustružnického nože nastavíme tak, aby špička nože (břit) byla ve výšce osy stroje a obrobku (osa soustružení – vede středem vřeteníku, vřetena, koníku, pinoly a otočným hrotem). Při špatném vyosení výšky nože, nad nebo pod osu, vznikne malý čep se špičkou, o který můžeme nůž vyštípnout nebo zlomit. Čep vzniklý špatným vyosením nože je zbytečný materiál, který nesmí na obrobku zůstat, kvůli nedodržení výkresové dokumentace a nepřesnému měření obrobku. Výškové nastavení soustružnického nože (vyosení) kontrolujeme podle špičky otočného hrotu v koníku (v pinole).

Když máme nůž vyosený tzv. od oka podle otočného hrotu, tak je nutné přejít k praktické zkoušce, u které obrábíme hliníkový váleček (kulatinu). Jelikož je hliník měkčí materiál než ocel, tak nám tolik neopotřebovává špatně vyosený nůž. Nyní začneme obrábět zkušební hliníkový váleček tím způsobem, že tzv. lízneme čelo obrobku (nůž škrábne obrobek a vezme nepatrnou třísku z povrchu) a přidáme nastavení třísky podélnými nožovými sáněmi do hloubky 0,5 mm. Nyní můžeme příčnými sáněmi a břitem nožem pomalu zajet do obrobku a začít obrábět. Vždy obrábíme pouze do středu (osy) obrobku, jelikož za osou se nám mění otáčky z pravotočivých na levotočivé, a to způsobuje vysoké opotřebení nože nebo vyštípnutí břitu. Jakmile je špička nože v ose obrobku, tak můžeme vidět vyosení a vytvoření přebytečného čepu pod nebo nad břitem. Pokud je čep nepatrný, lze ho upravit dotažením (břit nad osou) nebo mírným povolením (břit pod osou) upínacích šroubů. Nůž musí být vždy pevně upnut a nesmí být povolen příliš!

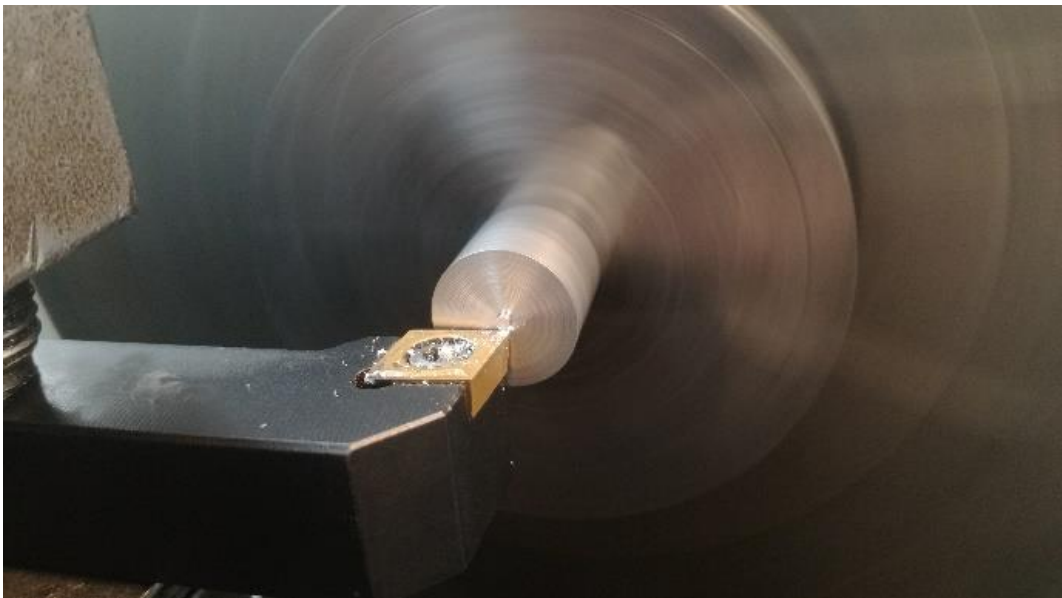
Pokud máme soustružnický nůž a jeho břit správně upnut v ose, tak nám na zkušebním hliníkovém válečku zbyde pěkně hladká a obrobená plocha bez nerovností.



Obr. 17 Nastavení výšky soustružnického nože na osu otočného hrotu.



Obr. 18 Správně vyosený soustružnický nůž.



Obr. 19 Nesprávně vyosený soustružnický nůž.



Obr. 20 Povrch hliníkového válečku po obrábění se správně vyoseným soustružnickým nožem.



Obr. 21 Povrch hliníkového válečku po obrábění s nesprávně vyoseným soustružnickým nožem.

6.3 Upínání obrobků

Pro správné a bezpečné upínání obrobků je opět velice důležité a zásadní dodržovat bezpečné pracovní postupy a zásady pro upínání: obrobek musí být vždy správně, pevně, přesně a bezpečně upnut, abychom ho mohli kvalitně a bezpečně obrábět. Obrobek se musí při soustružení otáčet proti břítu nože, aby břit odebíral třísku. Při obrábění a odběru třísky vznikají velké síly. K upínání obrobků používáme různých upínacích přípravků a nástrojů, jejichž výběr záleží nejčastěji na velikosti a tvaru obráběných obrobků.

Malé a krátké obrobky upínáme většinou v universálním tříčelistovém (čtyřčelistovém) sklíčidle. Tříčelistové sklíčidlo používáme k upínání válcových obrobků. Čtyřčelistové sklíčidlo se využívá k upínání i čtyřhranných nebo mnohohranných obrobků. Universální sklíčidla jsou válcového tvaru a mají na přední straně v drážkách uloženy posuvitelné (nastavitelné) tři nebo čtyři čelisti. Čelisti sklíčidla se roztahují nebo svírají současně, při otáčení nástrčným klíčem, zastrčeným do jednoho z otvorů na obvodu sklíčidla. To nám pomáhá vystředit obrobek v ose vřetena. Nástrčný klíč se musí vždy vytahovat ze sklíčidla, hned po uvolnění nebo utažení obrobku! Na zadní stěně sklíčidla je otvor se závitem, kterým sklíčidlo nasuneme a našroubujeme na vřeteno soustruhu. Čelisti sklíčidla jsou vyměnitelná, jdou obrátit a slouží k různým způsobům upínání obrobků.

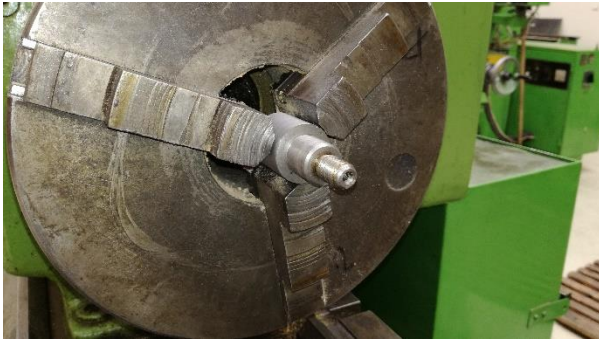
Dlouhé válcové obrobky upínáme do sklíčidla a polohu druhého konce podepřeme otočným hrotem v koníku. Při podepírání obrobku hrotem, musí mít obrobek v čelních plochách navrtaný navrtávkem středící důlek a vyplněný vazelínou, abychom snížili opotřebení vznikajícím třením mezi otáčejícím obrobkem a hrotem. Otočný hrot v pinole posouváme otáčením ručního kolečka koníku na potřebnou vzdálenost. Když je otočný hrot ve středícím důlku upevněn, tak je třeba zajistit koníka proti posunutí brzdou.



Obr. 22 Upínání obrobku do obrácených čelistí.



Obr. 23 Upínání obrobku za otvor.



Obr. 24 Upínání obrobku do sklíčidla.



Obr. 25 Upínání dlouhého obrobku a jeho podepření otočným hrotem.

6.4 Bezpečnost a hygiena práce

Před každým spuštěním stroje si musíme důkladně ověřit a zkontrolovat, jestli máme pevně a správně upnutý a vyosený soustružnický nůž v nožové hlavě. Dále si zkontrolujeme správné, pevné a bezpečné upnutí obrobku v univerzálním sklíčidle. Před započetím soustružení a spuštěním otáček vřetene nesmíme zapomenout zkontrolovat, zda nezůstal nástrčný klíč pro utažení obrobku ve sklíčidle! Nástrčný klíč se musí vždy vytahovat ze sklíčidla neprodleně po uvolnění nebo utažení obrobku, jelikož hrozí vysoké riziko vymrštění klíče a vážných zranění.



Obr. 26 Druhy používaných upínacích klíčů.

Σ SHRNU TÍ

Soustružnické nože je třeba vždy pevně a správně upnut. Dbáme na správné a co nejlepší vyosení soustružnických nožů v nožové hlavě. Pokud zůstane na zkušebním hliníkovém obrobku čep, tak se vždy snažíme najít lepší ocelové podložky. Pokud zůstává nepatrný čep na čele, tak buď nepatrně povolíme nebo dotáhneme nůž.

Obrobky musíme vždy upnout pevně a bezpečně do univerzálního sklíčidla. Pokud je obrobek delší, tak je třeba navrtat středící důlky a podepřít obrobek otočným hrotem s vazelínou.

Před sepnutím spojky a spuštěním otáček dáváme vždy bedlivý pozor na zapomenutý nástrčný klíč v univerzálním sklíčidle. Klíč musí být vytažen ze sklíčidla neprodleně po upnutí nebo uvolnění obrobku!



POJMY K ZAPAMATOVÁNÍ

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| - soustružnický nůž | - univerzální sklíčidlo |
| - obrobek | - čelisti |
| - tříška | - zapichovací nůž |
| - břit | - upichovací nůž |
| - hrot | - závitový nůž |
| - ubírací čelní nůž | - tvarový nůž |
| - ubírací stranový nůž | - středící důlek |



KONTROLNÍ OTÁZKY

- 1) Popiš hlavní části soustružnického nože.
- 2) Definuj, z jakého materiálu jsou soustružnické nože.
- 3) Vyjmenuj druhy soustružnických nožů.
- 4) Vysvětli, jak se určuje pravý a levý nůž.
- 5) Popiš upnutí soustružnického nože.
- 6) Popiš a vysvětli, postup správného a bezpečného upínání obrobku do univerzálního sklíčidla.
- 7) Specifikuj, kdy a jak se upíná obrobek za pomoci otočného hrotu.
- 8) Definuj, co musíš zkontrolovat před soustružením a spuštěním otáček soustruhu.

7 Výpočet a nastavení řezných podmínek



Tato kapitola je vytvořena a zpracována tak, abyste po jejím prostudování byli schopni:

- vyhledat a zvolit vhodné řezné podmínky pomocí tabulek,
- spočítat řeznou rychlost a otáčky,
- prakticky nastavovat na soustruhu otáčky a posuvy.



PRŮVODCE STUDIEM

Tato kapitola je velice důležitá, jelikož se v ní naučíte vyhledat, zvolit a vypočítat optimální řezné podmínky a otáčky pro soustružení. Správně zvolené a nastavené řezné podmínky nám zefektivní a kvalitativně zlepší práci (obrábění), kvalitu a jakost obrobené plochy obrobku.

Podrobněji tuto kapitolu a problematiku budeme probírat na odborném výcviku, kde si prakticky vyzkoušíte a uvidíte rozdílnosti v nastavení řezných podmínek a jejich dopad na kvalitu povrchu obrobku a tvorbu třísky.

7.1 Volba řezných podmínek

Když provádíme volbu řezných podmínek u soustruženého obrobku musíme jako první zjistit pevnost obráběného materiálu (jakost a třídu materiálu). Soustružnický nůž, kterým budeme obrobek obrábět, volíme podle pevnosti materiálu. Pro každý druh obráběného materiálu jsou rozdílné úhly bříty.

Správná volba řezných podmínek by měla být hospodárná na opotřebení nožů a úběr materiálu, a to díky správně nastavené řezné rychlosti, správných otáček a vhodné rychlosti posuvu. V praxi firmy berou za hospodárné, když se konstantně zvyšuje opotřebení nástrojů se snižováním výrobních časů, jelikož díky zkrácení výrobního času se opotřeбенý nástroj zaplatí. V našem školním prostředí, ale dbejte na šetrnost a co možná nejnižší opotřebení nástrojů (soustružnických nožů), abyste prodloužili jejich životnost na co nejdelší čas.

Ve strojnických tabulkách, dílenských tabulkách nebo ve vlastní vytvořené tabulce najdeme tabulku s řeznými podmínkami a řeznou rychlostí. Podle materiálu, který se chystáme obrábět vybereme řeznou rychlost. Dále si vybereme průměr, který chceme obrábět podle výkresové dokumentace. Nakonec v tabulce podle řezné rychlosti a průměru materiálu, který budu obrábět a ubírat, vyhledám výsledné otáčky pro obrábění. Na stroji pak nastavíme pomocí kalkulátoru stejný nebo nejbližší nižší počet otáček, podle možností převodové skříně a tabulky na kalkulátoru.

7.2 Výpočet řezných podmínek

Řezná rychlost: je dráha, kterou urazí bod na otáčejícím se obrobku (nástroji) za jednu minutu.
[m/min]

Výpočet řezné rychlosti:

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ [m/min]}$$

v – řezná rychlost (m/min)

d – soustružený průměr obrobku (mm)

n – otáčky obrobku (ot/min)

$\pi \cdot d$ – obvod kruhu

1000 – převod z metrů na milimetry

Otáčky: je otáčející se bod o 360° na obrobku (nástroji) za jednu minutu. [ot/min]

Výpočet otáček:

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot d} \text{ [ot/min]}$$

v – řezná rychlost (m/min)

d – soustružený průměr obrobku (mm)

n – otáčky obrobku (ot/min)

$\pi \cdot d$ – obvod kruhu

1000 – převod z metrů na milimetry

„Body, které leží na různých průměrech, pohybují se různou rychlostí přesto, že mají společný a stejný počet otáček. Největší rychlost mají body na obvodu (obvodová rychlost), kdežto body v blízkosti osy otáčení mají rychlost menší.“ (Bendix, 1968, str. 89).

Během každého obrábění (soustružení, frézování, broušení atd.) je nutné zvolit nástroj. Když se jedná o obráběcí metodu soustružení, tak je to převážně soustružnický nůž, navrtávák, vrták, výhrubník, výstružník, závitník, závitové očko, vroubkovací kolečka. Nože můžeme zvolit podle konstrukce a materiálu: z rychlořezné oceli nebo plátek ze slinutého karbidu. Při volbě rychlostí je také rozhodující, jestli hrubujeme obrobek nebo provádíme dokončovací (hladící) operaci na čisto a s tím spojené ubírání tloušťky materiálu (třísky).



PŘÍKLAD

Obrobek má Ø80 mm a točí se rychlostí 90 otáček za minutu. Jaká je řezná rychlost?

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 90}{1000} = \frac{22608}{1000} = 22,6 \text{ m/min}$$

Obrobek má Ø25 mm a jeho řezná rychlost je 22 metrů za minutu. Vypočítej otáčky pro tento obrobek.

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot d} = \frac{22 \cdot 1000}{3,14 \cdot 25} = \frac{22000}{78,5} = 280 \text{ ot/min}$$

7.3 Řezné kapaliny

Na obráběné místo by se měli přivádět tzv. řezné kapaliny. Jejich hlavním účelem je především chladit a ochraňovat obráběnou plochu, ale i čistit a mazat obrobek s nástrojem.

„Řezné kapaliny mají funkci jednak ochlazovací, kdy snižují teplotu řezání, jednak funkci mazací, kdy snižují sílu potřebnou pro řezání, jednak funkci odplavování, kdy odvádějí opracovaný materiál obrobku i nástroje.“ (Machek, 2011, str. 57).

Řezná kapalina (chladicí kapalina) dále snižuje vnitřní pnutí obrobku a následné měření rozměrů je spolehlivější a přesnější. Snižuje se tím i teplota břitu nože a je možné díky tomu zvýšit řeznou rychlost a tím i zvětšit efektivitu a produktivitu soustružení. Všechny řezné kapaliny chrání obrobek proti korozi. Čistící účinek se projevuje odváděním vyprodukovaných třísek během obrábění. Mazací účinek mezi břitem a obrobkem je celkem malý, ale u vrtání je mazací účinek opravdu výhodný a prospěšný.

Jako řezné kapaliny používáme nejčastěji olejové emulze, které jsou vlastně směs vody a oleje s přísadkou emulgující látky (mýdla). Emulze je s vodou mísitelná v daném poměru uvedeným výrobcem. Poměr často určuje metoda a operace obrábění.

7.4 Bezpečnost práce a hygiena práce

Jako při každé pracovní činnosti, tak i při volbě otáček je třeba dbát na bezpečnostní předpisy. Změna otáček se provádí pouze při vypnuté (vyřazené) spojce a za úplně zastaveného (dotočeného) vřetena. Poté je nutné si ověřit, zda je obrobek i soustružnický nůž správně a pevně upnut. Pokud mám vše pevně a správně upnuto, překontrolované správné nastavení otáček a řezných podmínek, tak mohu zařadit spojku a roztočit vřeteno.

Během pracovních činností s řeznými kapalinami (emulzemi) je nezbytné dodržovat hygienu práce a její pravidla, jelikož chladicí kapaliny nepříznivě působit na pokožku pracovníka. Z tohoto důvodu by měl být fyzický kontakt s řeznou kapalinou, pokud možno co nejmenší. Z tohoto důvodu by mytí rukou a obličeje mělo být samozřejmostí před každým jídlem nebo před započítím přestávky, či po ukončení vyučování. K mytí rukou mají žáci k dispozici saponátové a abrazivní mýdla. Pro preventivní ošetření podrážděné pokožky rukou jsou vhodné různé krémy, které mají regenerační a hydratační vlastnosti.

Σ SHRUTÍ

Řezné podmínky (otáčky, rychlosti) volíme takové, aby břit nože vydržel bez ostření nebo výměny co nejdéle. Správným nastavením řezných podmínek můžeme zvýšit produktivitu, kvalitu obráběné plochy a snížit opotřebení nástrojů. Vyšší otáčky a řeznou rychlost lze volit, pokud máme tvrdší a kvalitnější materiál nože, než je materiál obráběný. Používáním řezných kapalin (emulzí), lze dosáhnout lepší: kvality obrobené plochy, navýšení produktivity a kvality měření.



POJMY K ZAPAMATOVÁNÍ

- řezné podmínky
- řezná kapalina – emulze
- řezná rychlost
- hrubování
- otáčky
- hlazení
- posuv



KONTROLNÍ OTÁZKY

- 1) Vysvětli, co jsou to řezné podmínky.
- 2) Definuj řeznou rychlost a otáčky.
- 3) Popiš, k čemu slouží řezné kapaliny.
- 4) Popiš, z čeho se skládá emulze



ÚKOL

Vypočítat a vytvořit dvě tabulky otáček pro:

- 1) konstrukční oceli třídy 11 s řeznou rychlostí $v = 22$ m/min
- 2) plastické materiály s řeznou rychlostí $v = 45$ m/min.

Otáčky v obou tabulkách budou vypočítány pro nástroje/obrobky o průměrech:

Ø 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 63, 80, 100, 120, 150, 180, 200, 250, 300 mm.

Tyto hotové tabulky je vhodné nosit s sebou na odborný výcvik, pro rychlé zjištění potřebných otáček. Doporučuji udělat tabulky z tvrdého papíru a popřípadě zalaminovat.

Evaluce příručky

V příručce se mi povedlo žákům shrnout nejpodstatnější a nejdůležitější záležitosti týkající se bezpečnosti práce, popis soustružení a soustruhu a jeho hlavních částí, popis a upínání soustružnických nožů a obrobků, nastavování řezných podmínek a používání řezných kapalin. Žáci by měli, díky používání a učení se z příručky, znát a umět definovat tyto jednotlivá témata, jejich obsah a názvosloví v nich používané.

Žáci budou mít nyní díky této příručce, alespoň základní učební materiál a učební oporu pro výuku na odborném výcviku. Příručka žákům pomůže při samostudiu nebo při přípravě na vyučování odborného výcviku. Příručka bude dále sloužit pro opakování či doplnění teoretických znalostí, které bývají probrány učitelem odborného výcviku během vyučování.

Tuto příručku jsem ve zkrácené formě (jen praktická část bakalářské práce) aplikoval a vyzkoušel během mé výuky odborného výcviku ve dvou výukových skupinách.

První skupina byla tvořena žáky druhého ročníku oboru Nástrojař, který má ve svých osnovách tematického plánu a ŠVP zahrnuto obrábění pomocí soustruhu. Během zahájení vyučování, ale ještě před teoretickým výkladem ohledně bezpečnosti práce a soustružení, jsem žákům této skupiny rozdál mou příručku. Prvotní reakce žáků na příručku bylo jejich velké překvapení a údiv nad tím, že dostali poprvé na odborném výcviku nějaký, v takovém rozsahu a takto zpracovaný, výukový materiál. Celková reakce na příručku byla velice pozitivní, jelikož se žákům líbila forma, jakou je příručka tvořena a její přehlednost. Aplikaci ve výuce musím vyhodnotit jako velice užitečnou, jelikož skupinu aktivizovala a žáci s ní opravu pracovali. Navíc u této skupiny, kdy je hodinová dotace na soustružení velice omezená, byla učební opora a samostudium stěžejní. Žáci dostali každý den za úkol, aby se pomocí příručky naučili a doučili probranou kapitolu a přečetli si kapitolu, která bude následovat další vyučovací den. Většina žáků k tomu přistoupila svědomitě a při opakování na úvodu vyučovacího dne znala a definovala teoretické náležitosti u opakovaných kapitol.

Druhá skupina byla tvořena žáky druhého ročníku oboru Obráběč kovů. Tito žáci měli základy dávno probrány a zautomatizované některé postupy a pracovní úkony. Reakce na příručku byla opět velice podobná, jako u první skupiny, a to velké překvapení a údiv nad tím, že dostali nějaký výukový materiál na odborném výcviku. Velkým kladem této příručky u této skupiny bylo ocenění a pochvala žáků nad zpracováním příručky a jejich lítost nad tím, že při probírání základů soustružení neměli takovou příručku k dispozici i oni. Hlavním přínosem

u této skupiny bylo, že hodně žáků objevilo v příručce některé podstatné informace, které již zapomněli nebo je neznali. Proto lze příručku používat dlouhodobě a částečně i pro přípravu na závěrečné zkoušky.

Při konzultaci s ostatními učiteli odborného výcviku a ukázce příručky, byla příručka přijata s velmi kladným hodnocením a kolegy zaujala. Kolegům se především líbila srozumitelná a přehledná forma příručky a také shrnutí základních teoretických informací pro danou problematiku. Kolegové se dále vyjádřili k tomu, že by potřebovali taky takovou příručku pro své žáky a pro obory, které vyučují oni.

Příručku bych ohodnotil velice kladně, jelikož se můj záměr povedl. Myslím si, že se mi povedlo vytvořit dostatečnou učební oporu pro žáky, kteří začínají na odborném výcviku se soustružením. Příručku jsem vytvořil v přehledné formě a co možná nejsrozumitelněji pro začínající žáky oboru Obráběč kovů. Příručku lze používat pro dlouhodobé učení a opakování této problematiky, také částečně i pro přípravu na závěrečné zkoušky.

Myslím, že hlavní nedostatek této příručky je její celkový obsah, jelikož obsahuje, opravdu jen úplné základy bezpečnosti práce, soustružení, popis a ovládání soustruhu, upínání nožů a obrobků, výpočet řezných podmínek. K těmto kapitolám bych časem chtěl doplnit několik důležitých, již velice odborných kapitol jako: soustružení čelních a válcových ploch, soustružení složitějších válcových ploch s osazením, zhotovování otvorů (navrtávání, vrtání, vyhrubování a vystružování, soustružnickým nožem), zapichování a upichování, výroba kuželů atd. Tyto témata jsou velice rozsáhlá a teoreticky náročná, ale žáci by je v příručce potřebovali zpracovat do srozumitelné a přehledné formy.

Závěr

Tématem této bakalářské práce byla tvorba pedagogické příručky určené především žákům druhého ročníku oboru 23 – 56 – H/01 Obráběč kovů na Integrované střední škole – Centrum odborné přípravy a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí. Hlavním důvodem, proč jsem se rozhodl pro vypracování této odborné příručky pro obráběče kovů byl ten, že v dnešní době je opravdu málo kvalitní a dobře zpracované odborné literatury. Vytvořil jsem proto tuto příručku, která je dostupná v jednoduché a snadno pochopitelné formě i pro začínající žáky. Dále byla vytvořena také pro mé kolegy z řad teoretického vyučování, ale hlavně toho praktického vyučování, jako didaktická pomůcka a doplňující učební materiál pro praktické vyučování.

V mé práci jsem se v teoretické části zaměřil na metodiku, znalosti a dílčí postupy v jednotlivých kapitolách, které jsou závislé na tematickém plánu a dalších kurikulárních dokumentech pro obor obráběč kovů. V praktické části jsem se zaměřil na teoretické znalosti, pracovní postup při práci a manipulaci se soustruhem a bezpečnost práce která s ní úzce souvisí.

Díky tvorbě mé bakalářské práce a příručky jsem docílil toho, aby má příručka byla používána ve výuce a zařadili se k metodám výuky. Kolegové z řad učitelů Integrované střední školy, kteří příležitostně vyučují obrábění (soustružení) neviděli důvod k úpravám nebo změnám mé příručky. Učitele odborného výcviku byli mou příručkou inspirováni, ale bohužel se je nepodařilo motivovat k vytvoření svých příruček, kterými by mohli usnadnit výukový proces svých žáků a usnadnit si i svou práci pedagoga. Kolegové přislíbili aktivní používání příručky ve výuce, jelikož v dnešní době nemáme žádné učebnice, či metodické listy. Osobně si myslím, že se mi podařilo částečně nahradit staré učebnice, které se opravdu velmi zřídka používali, jelikož tyto staré učebnice jsou v dnešní době už velmi zastaralé a zaměřují se pouze na teorii soustružení, nikoliv na dílčí postupy a způsoby a jak jednotlivá témata nebo úkony provádět. Kolegové tedy tuto novou příručku velmi dobře ocenili a přivítali modernizaci učebního materiálu.

Příručku jsem vytvořil tak, aby byla určena a zaměřena především pro obor 23 – 56 – H/01 Obráběč kovů. Moji práci jsem rozdělil na část povinné dokumentace školy, přípravu učitele odborného výcviku na výuku, vyučovací den na odborném výcviku a část praktickou. Povinná dokumentace školy je vytvořena, dle dokumentu: Rámcový vzdělávací program, pro obor vzdělání 23 – 56 – H/01 Obráběč kovů a také Školního vzdělávacího programu uvedeného oboru. Veškerá pedagogická činnost v povinné dokumentaci školy byla plně dodržena,

při tvorbě učebních plánů, učebních osnov a tematických plánů. Tyto plány plně odpovídají obsahové, vědomostní a praktické stránce dané dokumentace. Praktickou část této příručky jsem hlavně zaměřil na praktické vyučování a důležité teoretické informace, kdy hlavním cílem bylo seznámit žáky s teoretickou i praktickou problematikou základních prací na soustruhu a pracovními úkony s tímto strojem spojené. Dále jsem se zaměřil na důležité zásady o dodržování BOZP.

V teoretické části jsem pomocí metody vědeckého popisu získaného ze související odborné literatury popsal metodiku, znalosti a dílčí postupy v jednotlivých kapitolách, které jsou závislé na tematickém plánu a dalších kurikulárních dokumentech pro obor obráběč kovů. V praktické části jsem za pomoci metody modelování a dedukce na základě svých zkušeností a teoretických znalostí nastínil teoretické znalosti, pracovní postup při práci a manipulaci se soustruhem a bezpečnost práce která s ní úzce souvisí.

Příručka pomáhá k osvojení základních informací a postupů práce, jako doplňkový vzdělávací materiál a částečně jako odborná literatura ohledně práce se soustruhem. Žáci neměli příliš zdrojů, kde čerpat informace, a hlavně chyběl pro jejich představivost popis, právě těch dílčích kroků, na které jsem se zaměřil v této práci, aby si žáci dokázali představit jednotlivé dílčí kroky při jednotlivých úkonech na soustruhu.

Použitá literatura

- BEDNAŘÍKOVÁ, Iveta. *Kapitoly z andragogiky 2*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2006. ISBN 80-244-1193-8
- BENDIX, Friedrich. *Učíme se pracovat s kovem*. Praha: SNTL, 1968.
- ČADÍLEK, Miroslav a STEJSKALOVÁ, Pavla. *Didaktika praktického vyučování II*. 1. vydání, Brno, 2001.
- ČADÍLEK, Miroslav. *Didaktika praktického vyučování I*. 1. vydání, Brno, 2005.
- DOLEČEK, Josef a HOLOUBEK, Zdeněk. *Strojnictví I. pro 1. ročník středních odborných učilišť*. Praha: SNTL, 1984.
- HEJL, Emil a kolektiv autorů. *Mistr a bezpečnost při práci*. Praha: PRÁCE, 1967. ISBN 978-80-01-04683-8.
- KLINGORA, Zdeněk, JUNGSMANN, Bohumil a PILÁRNÍK, Milan. *Strojírenská technologie pro 2. ročník OU a UŠ*. Praha: SNTL, 1971.
- MACHEK, Václav. *Zpracování a zkoušení kovových materiálů*. Praha: ČVUT, 2011.
- MAŇÁK, Josef a ŠVEC, Vlastimil. *Výukové metody*. Brno: PdF MU, 2003. ISBN 80-7315-039-5.
- NEUMANN, Jan. *Základní učební texty pro školení a odbornou přípravu v požární ochraně*. 2. vydání. Příbram: ÚVPS, 1990. ISBN 80-7070-031-9
- OBST, Otto. *Obecná didaktika*. 2. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého, 2017. ISBN 978-80-244-5141-1
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. a kol. *Pedagogický slovník*. 4. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-722-8.
- RVP 23-56-H/01 Obráběč kovů*. Vydalo MŠMT, Praha, 2008, č.j. 6907/2008-23
- ŠVP 23-56-H/01 Obráběč kovů*. Vydala Integrovaná střední škola – Centrum odborné přípravy a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, Valašské Meziříčí, 2009
- VACH, Josef. *Frézař. Technologie pro 1. ročník OU a UŠ*. Praha: SNTL, 1966.
- VACH, Josef. *Technologie pro 1. ročník odborných učilišť a učňovských škol oboru frézař*. Praha: SPN, 1959.
- VÝZKUMNÝ ÚSTAV ODBORNÉHO ŠKOLSTVÍ. *Učební dokumenty pro střední odborná učiliště 24-23-2 Nástrojař, nástrojařka*. Praha: SPN, 1987.

Seznam obrázků

Obr. 1 Ochranné pracovní pomůcky.....	49
Obr. 2 Pohyby při soustružení.	55
Obr. 3 Popis univerzálního hrotového soustruhu SV18R.....	56
Obr. 4 Univerzální hrotový soustruh.	57
Obr. 5 Lože univerzálního hrotového soustruhu SV18R.....	58
Obr. 6 Vřeteník a sklíčidlo univerzálního hrotového soustruhu SV18R.	58
Obr. 7 Kalkulátor univerzálního hrotového soustruhu SV18R.....	59
Obr. 8 Koník univerzálního hrotového soustruhu SV18R s: 1) pinolou, 2) vrtací hlavičkou, 3) otočným hrotem, 4) vrtákem v redukcích.	60
Obr. 9 Suport s nožovou hlavou univerzálního hrotového soustruhu SV18R.....	61
Obr. 10 Suportová skříň univerzálního hrotového soustruhu SV18R.	61
Obr. 11 Slepá mapa univerzálního hrotového soustruhu SV18R.	65
Obr. 12 Popis hlavních částí nože.....	67
Obr. 13 Levý nůž směřující břitem k levému palci.	67
Obr. 14 Pravý nůž směřující břitem k pravému palci.	67
Obr. 15 Typy soustružnických nožů.	68
Obr. 16 Soustružnické nože podle konstrukčního provedení.	69
Obr. 17 Nastavení výšky soustružnického nože na osu otočného hrotu.....	70
Obr. 18 Správně vyosený soustružnický nůž.....	71
Obr. 19 Nesprávně vyosený soustružnický nůž.....	71
Obr. 20 Povrch hliníkového válečku po obrábění se správně vyoseným soustružnickým nožem.....	71
Obr. 21 Povrch hliníkového válečku po obrábění s nesprávně vyoseným soustružnickým nožem.....	71
Obr. 22 Upínání obrobku do obrácených čelistí.	72
Obr. 23 Upínání obrobku za otvor.	72
Obr. 24 Upínání obrobku do sklíčidla.	73
Obr. 25 Upínání dlouhého obrobku a jeho podepření otočným hrotem.	73
Obr. 26 Druhy používaných upínacích klíčů.	73

Seznam tabulek

Tab. 1 Učební plán.....	22
Tab. 2 Vzor učební osnovy.....	24