

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
Institut vzdělávání a poradenství  
Katedra celoživotního vzdělávání a podpory studia

**Materiální didaktické prostředky**  
-  
**nezbytná součást vyučovacího procesu**

Bakalářská práce

Autor: Oldřich Simon

Vedoucí práce: Prof. Ing. Milan Slavík, Csc.

2011

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma:

Materiální didaktické prostředky – nezbytná součást vyučovacího procesu

vypracoval samostatně v souladu s právními předpisy a k vypracování použil pouze uvedených pramenů literatury.

Souhlasím se zpřístupněním práce ke studijním účelům.

V Praze 14. dubna 2011

Podpis:

## PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou děkuji panu Prof. Ing. Milanu Slavíkovi, Csc. za cenné odborné rady a připomínky, které mi poskytl pro vypracování této práce. Dále děkuji všem, kteří mi při vypracování bakalářské práce podali pomocnou ruku.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce s názvem „Materiální didaktické prostředky – nezbytná součást vyučovacího procesu“ je zaměřena na analýzu a návrh na modernizaci materiálních didaktických prostředků pracoviště odborného výcviku na Střední průmyslové škole dopravní, a.s. v Praze.

Cílem práce je zpracování návrhu modernizace vybavení školních provozních pracovišť na základě analýzy. Dalším cílem práce je návrh školení učitelů pracujících s novým zařízením. Analýza je zaměřena na stav klíčových materiálních prostředků využívaných ve výuce předmětu odborný výcvik třetího a čtvrtého ročníku oboru autotronik. V analýze je ukázáno na nedostatky a nevyužitý prostor pro materiální didaktické prostředky, které by mohly být nově zařazeny do výuky. Z výsledků analýzy vyplývá závěr, že stav a využití materiálních prostředků, respektive technického vybavení, ve výuce je na odpovídající úrovni. Prostředky jsou využívány v souladu s požadovaným obsahem vzdělávání.

Z celé práce vyplývá důraz na kvalitní technické vybavení pracovišť odborného výcviku, které má nenahraditelnou funkci při výuce odborného výcviku.

## **Klíčová slova**

Odborný výcvik, cíle, vědomosti, dovednosti, návyky, kurikulum, autotronik, materiální prostředky, didaktické prostředky, výuka, diagnostika.

## **Abstract**

Bachelor thesis titled „Material didactic resources - an essential part of the teaching process“ is focused on the analysis and design for the modernization of teaching material resources department of vocational training at the Secondary School of Transport, Inc. in Prague.

The aim is the drafting of the modernization of school vocational training departments on the basis of analysis. Another target is to design training for teachers working with a new device. The analysis focuses on the status of key material resources used in teaching vocational training of the third and fourth year Autotronic field. The analysis is shown in the gaps and unused space for teaching material resources that could be newly included in the instruction.

The whole work shows an emphasis on high quality technical equipment of vocational training institutes, which has an irreplaceable role in vocational training.

## **Key words**

Vocational training, targets, knowledges, experience, habits, curriculum, autotronic, material resources, didactic resources, teaching, diagnostics.

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>CÍL A METODOLOGIE PRÁCE</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
3.1	Historie a vývoj učňovského školství.....	10
3.2	Historie školy .....	11
3.3	Obor Autotronik.....	12
3.4	Uplatnění a profil absolventa .....	13
<b>4</b>	<b>NEMATERIÁLNÍ VÝUKOVÉ PROSTŘEDKY</b> .....	<b>14</b>
4.1	Organizační opatření – učební období .....	14
4.2	Organizační opatření - postupy výuky .....	15
4.2.1	Následný postup .....	15
4.2.2	Střídavý postup .....	15
4.2.3	Souběžný postup.....	16
4.3	Organizační opatření - koordinace výuky .....	16
4.4	Organizační formy .....	17
4.4.1	Organizační formy – místo výuky .....	17
4.4.2	Organizační formy - způsob výuky .....	18
4.4.3	Organizační formy - učební den .....	19
<b>5</b>	<b>MATERIÁLNÍ VÝUKOVÉ PROSTŘEDKY</b> .....	<b>20</b>
5.1	Rozdělení materiálních výukových prostředků .....	22
5.2	Učební pomůcky .....	22

5.3	Funkce učebních pomůcek .....	- 23 -
<b>6</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>- 24 -</b>
6.1	Problematika výuky odborného výcviku autooborů .....	- 24 -
6.2	Prostředí výuky autooborů na SPŠD, a.s. ....	- 24 -
6.3	Výukové prostředky pro obor autotronik .....	- 25 -
6.4	Stávající přístrojové vybavení pracoviště .....	- 26 -
6.4.1	Diagnostické a měřící přístroje TS Pro .....	- 26 -
6.4.2	Diagnostické a měřící přístroje Super Vag .....	- 29 -
6.4.3	Informační systém ESI Tronic .....	- 30 -
6.4.4	Motortester Bosch FSA 560 .....	- 31 -
6.4.5	Válcová zkušebna brzd Motex .....	- 32 -
6.5	Návrh na modernizaci vybavení pracoviště .....	- 33 -
6.6	Nové zařízení na pracovišti .....	- 34 -
6.6.1	Přínos nového přístrojového vybavení .....	- 34 -
6.6.2	Strategie výuky .....	- 35 -
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>- 36 -</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>- 37 -</b>
	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>- 39 -</b>
	<b>Příloha č.1 - Přehled pracoviště Na Valentince .....</b>	<b>- 39 -</b>

# 1 Úvod

Současný vzdělávací systém v České republice na sebe váže vzděláváním širokého spektra lidí nelehký úkol. Usiluje o odstranění téměř všeobecného konzumního stylu života a začíná tak vytvářet podmínky pro vzdělanostní a všeobecně kulturní společnost. Je na vzdělávacím systému, aby efektivně ucelil stále náročnější požadavky na vzdělání a kvalifikaci lidí a umožnil co možná nejširší uplatnění absolventů nejen na trhu práce, ale i ve společnosti. Vzdělávací systém se postupně zaplňuje uchazeči přicházejících ze základních i jiných škol a z různých zaměstnání za účelem zvýšení své kvalifikace. Nyní je na nás, učitelích, dokázat tyto žáky připravit na jejich povolání tak, aby se mohli náležitě uplatnit nejen v pracovním procesu, ale také v rozvoji naší společnosti.

Budoucnost naší společnosti je v rukách učitelů, kteří se věnují přípravě absolventů do výrobních odvětví, řemeslné výroby či služeb. Výsledkem jejich snaživé práce by měli být vzdělaní a cílevědomí lidé. Moderní společnost se na konci 20. století začala zaměřovat na znalosti, jejichž prostřednictvím se snaží zefektivnit a zmodernizovat činnosti. Vzdělávání je v podobné situaci. Má-li být vzdělávání efektivní, pak musí být správně zacíleno na harmonický rozvoj osobností žáků. Realizovat je musí erudovaní pracovníci a vzdělaní učitelé. Hlavním prostředkem vzdělávání je jeho obsah – kurikulum. V kurikulu jsou obsaženy cíle vzdělávání. Je na každém učiteli, aby našel způsob ke správnému zprostředkování svých vědomostí a dovedností k žákům a podnítil v nich emocionálnost a touhu chtít se něčemu učit. Proto je didaktika významným pomocníkem učitele v jeho profesi.

Už několik staletí didaktika napomáhá ve výchovně vzdělávacím procesu pedagogům a instruktorům v jejich práci. Názorné pomůcky této disciplíny skutečně oživují jakoukoli formu lidského poznávání již od dob starověku. V současnosti by tomu tak mělo být i nadále. Vždyť právě materiální i nemateriální didaktické prostředky a technologie jsou vedle klasických tištěných textů v popředí vzdělávacího procesu. Pedagogům otevřeli další cestu k názorné výuce i výchově. I ostatní učitelé mohou na svých pracovištích provést obdobnou analýzu výukových prostředků a technologických zařízení, které využívají ve výuce.



## 2 Cíl a metodologie práce

V teoretické části práce se zaměřuji na dosud dostupná řešení problematiky výuky odborného výcviku a materiálních didaktických prostředků ve výuce odborného výcviku.

Cílem praktické části práce je analýza materiálních didaktických prostředků a technologií využívaných pro výuku odborného výcviku 3. a 4. ročníku oboru autotronik. V práci analyzuji současný stav materiálních didaktických prostředků využívaných pro výuku autooborů. Přestože je vybavení na pracovišti stále použitelné, některé jeho prvky začínají být nedostačující, zejména pro použití na modernější vozidla. V nedávné době se na víc nenávratně porouchal starší analyzátor výfukových plynů, který byl často využíván ke kontrole spalování zážehových motorů po opravách. Proto jsem se rozhodl vypracovat analýzu přístrojového vybavení pracoviště. Na základě této analýzy je cílem na závěr zpracovat návrh na nákup nového vybavení. Vše není pouze o nákupu přístrojů, ale také je důležité promyslet zařazení nového vybavení do výuky a jeho přínos výuce. Vždyť žákům bychom měli nabídnout maximum zkušeností s moderními přístroji, aby do budoucího profesního života byli vybaveni zkušenostmi při práci s nimi.

## 3 TEORETICKÁ ČÁST

### 3.1 Historie a vývoj učňovského školství

Učňovské školství bylo a je odrazem hospodářských a společenských poměrů společnosti. Jedná se o soubor vzdělávacích institucí pro přípravu žáků na kvalifikovanou dělnickou profesi. Příprava musí probíhat podle schválených pedagogických dokumentů a splňovat požadavky stanovené profilem absolventa oboru. (Čadílek – Stejskalová, 2001)

Výchova učňů ve středověku probíhala až do osvojení nezbytných dovedností, kdy mohl učeň sám provozovat dané řemeslo. Příprava učně probíhala v dílně pod individuálním vedením cechovního mistra. Vzdělávání takového učně bylo také spojeno i s činnostmi nesouvisejícími s jeho učením se řemeslu. Úroveň vzdělání byla často závislá na odbornosti mistra, na schopnostech vyučovat učně i na schopnostech a předpokladech učňů. Teoretická příprava na řemeslo v dobách středověku neexistovala. Způsobilost k provozování zvoleného řemesla byla na závěr učení prokazována tovaryšskou zkouškou. Tím se z učně stal tovaryš nebo-li vyučený řemeslník. (Čadílek – Stejskalová, 2001)

Počátky učňovského školství sahají do druhé poloviny 18. století, kdy začala postupně tovární výroba zaměstnávat stále větší množství lidí. Současně s tovární výrobou vznikají dosud neznámé vztahy mezi zaměstnavateli a zaměstnanci. V těchto dobách výrazně narůstal podíl výroby díky technickému pokroku. Důsledkem toho vzrůstaly i nároky na pracovní sílu. Nároky měly být zabezpečeny tzv. triviem, které bylo výsledkem tereziánské školské reformy z r. 1774. Tím bylo započato elementární vzdělávání s cílem naučit a opakovat čtení, psaní a počítání. Protože již koncem 18. století začala být úroveň vzdělání triviální školy nedostačující, došlo na základě několika pokusů české šlechty k založení dalšího stupně vzdělávacího systému – pokračovací školy. Pomocí pokračovací školy úroveň vzdělání vzrostla. K prosazení pokračovacích škol pro učně vedlo zavedení živnostenského řádu z r. 1859, který upravil pozice živnostníků při provozování živnosti, včetně pracovních poměrů s dělnickými i jinými zaměstnanci. K oficiálnímu zavedení pokračovací školy došlo až

v roce 1883. V tomtéž roce byla uzákoněna první soustava odborného školství. Pokračovací školy byly zřizovány při obecných, měšťanských a ojedinele při středních školách. Hlavními předměty byly kreslení (technické), živnostenské počty, vedení písemné evidence a účetních knih. Některé odborné školy měli do výuky zařazeny i jiné speciální odborné předměty. I když tato forma byla určitým zlepšením oproti předchozímu systému vzdělávání, úroveň výsledků vzdělání dosud neodpovídala požadavkům kladených na tehdejší dělnické profese. Do této doby vzdělávání učňů probíhalo s důrazem na odborný výcvik, teoretická příprava byla značně podceňována. Zlom nastal až po roce 1945. Žákům se tak dostalo širšího spektra všeobecného i odborného vzdělání a současně se učňovské školství sjednotilo obsahově i organizačně. Učební doba byla stanovena dle odbornosti a důležitosti oboru na dva až tři roky a vybavenost škol se zlepšila o počty pracovišť odborného výcviku. Do výuky odborného výcviku byla zařazena skupinová forma. Po roce 1958 bylo odborné školství bylo opět sjednoceno pod strukturalizovanou soustavu učebních oborů a učebních plánů. Zároveň proběhlo začlenění učňovského školství do školské soustavy mezi školy druhého cyklu. Z hlediska vyspělé úrovně výroby a vývojových trendů v devadesátých letech, a zejména v současnosti, byl vytvořen základ pro diferenciaci dělnických profesí. Na tyto skutečnosti navázala soustava učebních oborů, byla upravena učební doba, obsah a formy přípravy pro kvalifikované pracovníky. (Čadílek – Stejskalová, 2001)

Učňovské školství současnosti nabízí obory dle délky přípravy kvalifikace, a to obory poskytující **čtyřleté** úplné střední odborné vzdělání, **tříleté** střední odborné a **dvouleté** neúplné střední vzdělání. (Čadílek – Stejskalová, 2001)

### **3.2 Historie školy**

Vznik Odborného učiliště dopravních podniků hl. m. Prahy se datuje dnem 1.9.1952. Od doby vzniku škola prošla letitým rozvojem jak v počtech žáků, tak i v počtech učebních i studijních oborů. Výukové prostory i dílny se nacházely v pražském Motole. Po celou dobu své existence škola blízce spolupracuje se svým zřizovatelem, Dopravním podnikem hl. m. Prahy. Dne 1.9.1980 se změnil název školy na Střední odborné učiliště a škola se nastěhovala do zrekonstruovaných prostor v ulici Moravská na pražských Vinohradech. Výuku v nových prostorách zahájili i na pracovištích

odborného výcviku v Košířích na Plzeňské ulici, na Smíchově v ulici Na Valentince (*pro autoobory*) a Na Třebešíně v Malešicích (*pro elektroobory*). Dne 1.9.1992 byla ustanovena Střední průmyslová škola dopravní a název školy se tak změnil na SPŠ, SOU a U Dopravního podniku hl. m. Prahy. Na základě novely školského zákona bylo představenstvo Dopravního podniku povinno zajistit právní subjektivitu školy a k 1.1.1998 byla zřízena dceřiná akciová společnost Střední průmyslová škola dopravní, střední odborné učiliště a učiliště, a.s.. V průběhu vývoje školy se žáci vzdělávali a dosud vzdělávají v oborech automechanik, elektrikář, mechanik elektrotechnických zařízení budov, lakýrník, instalatér, technické služby v autoservisu, aranžér, autotronik a jiné. Škola poskytuje možnost vzdělávání v denní i dálkové formě. Dále škola pořádá odborné kurzy a semináře požární ochrany a bezpečnosti práce a svářečské přezkušování. V současnosti vzdělává škola ve všech oborech téměř 1700 žáků. (13)

### **3.3 Obor Autotronik**

Vzdělávání v oboru Autotronik se ve školské soustavě realizuje na středních odborných nebo průmyslových školách. Obor Autotronik (*kód 39-41-L/001*) se na naší škole, SPŠ Dopravní, a.s., vyučuje od r. 2004. Studium je čtyřleté denní a je zakončeno maturitní zkouškou jak z teoretické, tak praktické části. V jeho průběhu si žáci vytvářejí základ pro své budoucí povolání novými poznatky a dovednostmi. Organizace vzdělávání je podřízena kurikulu obsaženého ve školním vzdělávacím programu a je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická výuka probíhá v budově školy a praktická na pracovištích odborného výcviku, eventuálně na smluvních servisních pracovištích. Hodinové dotace pro výuku odborného výcviku jsou rozděleny do jednotlivých ročníků, I.ročník 3h/týdně, II.ročník 7h/týdně, III. a IV.ročník 10,5h/týdně. Pro ucelenost učebních dnů se žáci dostavují na odborný výcvik jednou za dva týdny. Odborný výcvik je zabezpečen prostřednictvím cílů, didaktických prostředků a metod výuky. Výuka odborného výcviku je soustavná, záměrná a cílevědomá. Je zacílena na řádné osvojení dovedností, které jsou důležité a nutné pro absolvování maturitní zkoušky a k samostatnému provádění výkonu povolání. Během výuky je dbáno na individualitu každého žáka. Žáci jsou rozdílně psychicky i fyzicky vyspělí a každý má své individuální možnosti i schopnosti. Proto je ve výuce obsažena velká míra

individuálního přístupu k žákům. V okamžiku nástupu na technický obor, mají často technické a pracovní dovednosti na nízké úrovni. Tuto skutečnost musí učitelé odborného výcviku kompenzovat vhodnými metodickými postupy tak, aby žáci získali správné pracovní návyky a koordinaci pohybů spojených se smyslovými vjemy. Dovednosti se opakovaným tréninkem a propojováním s dalšími činnostmi a teoretickými znalostmi zdokonalují. Současně vzrůstá i kvalita odvedené práce žáka. Vzdělávání v oboru směřuje v souladu s cíli středního odborného vzdělávání k tomu, aby si žáci vytvořili, v návaznosti na základní vzdělávání a na úrovni odpovídající jejich schopnostem a studijním předpokladům, klíčové a odborné kompetence například: schopnost učit se novým poznatkům, řešit problémy a komunikovat, využívat informační a komunikační technologie, měřit a diagnostikovat technický stav vozidel a provádět montáže, opravy a seřízení konstrukčních částí vozidel. Absolventi jsou vedeni také k obsluze příslušných diagnostických a jiných technologických zařízení, k organizačnímu zajištění opravárenského provozu a k zabezpečení objednávek náhradních dílů. Součástí jejich kvalifikace je i řidičské oprávnění skupin B a C. (13)

### **3.4 Uplatnění a profil absolventa**

Absolvent oboru Autotronik je středoškolsky vzdělaný pracovník se všeobecným i odborným vzděláním zaměřeným na autoopravárenství. Je připraven pro práci v diagnostice, opravách a seřizování motorových a přípojných vozidel a jejich konstrukčních částí. Absolvent používá odbornou terminologii, orientuje se v odborné literatuře a technologických příručkách a využívá informační a komunikační technologie. Profese autotronika absolventu nabízí uplatnění ve výrobních provozech, v autoservisech a na pracovištích stanic měření emisí a technické kontroly, při obsluze diagnostického zařízení nebo při zajišťování technicko-organizačních a materiálových požadavků. Absolvent získává v průběhu studia dovednosti v provádění montážních, demontážních, seřizovacích a kontrolních prací, dále ve vyplňování technické dokumentace o prováděných servisních a opravárenských pracích a získávají dovednosti při objednávání náhradních dílů. Absolvent je připraven na plnění požadavků spojených se zvyšováním kvalifikace. Bude-li absolvent provádět samostatně výdělečnou činnost v autoopravárenství, může ve zkráceném studiu oboru Automechanik (*kód: 23-68-H/001*) doplnit kvalifikaci výučním listem. (15-materiály školy, ŠVP)

## 4 Nemateriální výukové prostředky

Podle J. A. Komenského je důležité přizpůsobit výukové prostředky cílům výuky. Z hlediska didaktického významu jsou výukové prostředky rozděleny na nemateriální a materiální. Do jejich kategorie patří vše co učiteli pomáhá v jeho výuce k dosažení cílů. Jsou nezbytnou součástí výchovně vzdělávacího procesu za výukovými i výchovně-vzdělávacími cíli. Důležité je začít včas, s přípravou, postupovat od jednoduššího ke složitějšímu a od známého k neznámému, a pro okamžité využití.

*„Takto jsme uvázili, kterými prostředky pěstitel mládeže může bezpečně dosíci svého cíle; nyní již přihlédněme, kterak třeba přizpůsobit uvedené prostředky duševním schopnostem, aby se jich mohlo užívat snadno a příjemně.“* (Komenský, 1948)

*„Dbej více cílů než prostředků. Prostředky jsou tu totiž pro cí, nikoliv sami pro sebe, a směšují se často s prostředky, jež k cíli nevedou, a ty se tak snadno nerozeznají, leda hledím-li k cíli.“* (Komenský, 1977)

*„Zabezpečení odpovídajících podmínek a prostředků pro uskutečňování cílů a naplňování obsahu odborného výcviku v souladu s didaktickými principy a zásadami je didakticky, technicky a ekonomicky náročný a dlouhodobý proces.“* (Čadílek, M., 2005)

Důležitá je vazba výukových prostředků na konkrétní podmínky daného oboru vzdělání. To je důvod, proč jsou výukové prostředky náročné po ekonomické stránce.

Nemateriálními prostředky zaměřenými na odborný výcvik jsou složky organizace a metody výuky. Pojmeme organizace rozumíme účelně uspořádané části vyučovacího procesu. Organizaci se podřizují cíle a obsah učiva a také podmínky výuky. Účelná organizace odborného výcviku zahrnuje **organizační opatření** - upravující formální časové rozvržení odborného výcviku se zřetelem na obsah vzdělávání. Dělí se na jednotlivá učební období, postupy výuky a koordinaci výuky.

### 4.1 Organizační opatření – učební období

Část učební období jež je charakterizováno jednotou obecných didaktických cílů. Dělí se na dvě hlavní období.

První období: podle ověřených zkušeností trvá jednu polovinu až dvě třetiny učební doby. Nazývá se také jako období přípravné. V průběhu této doby jsou vymezeny tyto didaktické cíle:

- adaptace na pracovní podmínky, zformování dovedností nutných pro základní pracovní činnosti daného oboru,

- osvojení základního učiva a prohloubení rozšiřujícím učivem (pro nadané žáky).

Druhé období: je závěrečnou částí odborného výcviku, v níž probíhá adaptace na provozní podmínky reálného provozu a žáci si zdokonalují dovednosti profilových činností daného oboru. Toto období se nazývá také jako období odborného rozvoje. Pro toto období je vhodné žáky zařazovat na smluvní pracoviště, kde si žáci vyzkoušejí reálné pracovní prostředí. (Čadílek, M., 2005)

## **4.2 Organizační opatření - postupy výuky**

Postupy výuky jsou charakterizovány jako časový sled výuky ucelených částí obsahu učiva pro jednotlivé učební skupiny (témata a tématické celky). Postup výuky k dílčím tématům i tématickým celkům určují didaktické požadavky, místo výuky a vybavení jeho pracoviště. Postupy výuky dělíme na:

### **4.2.1 Následný postup**

Třída žáků je rozdělena na dvě až čtyři skupiny, přičemž se žáci učí ve všech skupinách stejné učivo ve stejnou dobu. Žáci jedné skupiny pod vedením jednoho učitele odborného výcviku procházejí jednotlivými tématy postupně podle tématického plánu. Skupina žáků má po celý školní rok přidělenou jednu učebnu s příslušným vybavením. Korekce obsahu odborného výcviku nejsou nutné. Současně umožňuje věcnou i časovou koordinaci odborného výcviku a teoretické výuky.

### **4.2.2 Střídavý postup**

Střídavý postup se vyznačuje výukou na různě specializovaných pracovištích pod vedením, k nim příslušných, učitelů odborného výcviku. Pracoviště velmi často nejsou pro všechny skupiny přístupné současně v jednom období školního roku. Každá ze

skupin se učí jinému tématickému celku v průběhu jednoho období. Skupiny žáků po uplynutí určeného času mění pracoviště i učitele. Nelze se tak přesně řídit tématickým plánem, který se musí nutně přizpůsobit časové organizaci školního roku, tak aby bylo možné plynule prostřídat skupiny žáků na jednotlivých pracovištích. Počet skupin musí být přiměřený počtu tématických celků a jejich časovému rozvržení. Během výuky odborného výcviku je možné uplatnit střídavý postup přímo v jedné učební skupině žáků.

### **4.2.3 Souběžný postup**

V současném vyučování odborného výcviku je souběžný postup málo využívaný. Využívá se zpravidla při výuce tématických celků majících nějaká specifika či omezení v návaznosti na předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Dále je-li nutné pro osvojení některých dovedností využívat více pracovišť, nebo je-li účelné využít přenosu naučených dovedností do jiného tématického celku. V případě některých oborů může dojít ke zlepšení výsledků výuky. Střídáním různých pracovišť se zvyšuje aktivizace a zájem žáků o učení. Jednotlivé učební skupiny se učí ve stále stejném sledu více témat v jednom časovém období, nebo se učí jednomu tématickému celku na různých pracovištích.

## **4.3 Organizační opatření - koordinace výuky**

Kurikulum v učebních a studijních technických oborech zahrnuje vzdělání jak po stránce teorie, tak i praxe. Vztahy mezi nimi chápeme jako vazby. Teoretická stránka je důležitou součástí vzdělání, v níž žáci získávají všeobecně-vzdělávací a odborné znalosti a vědomosti. Tyto jsou důležité pro aplikaci v různých předmětech teoretické výchovy a hlavně pro využití v odborné praxi. To umožňuje žákům osvojení obsahu vzdělávání odborného výcviku. Proto je významný obsahový soulad mezi teorií a praxí, nazývaný také jako vertikální koordinace výuky.

Vazby mezi předměty odbornými a speciálně odbornými se nazývají horizontální koordinací výuky.

Vždy je důležité zabezpečit průběh vzdělávání tak, aby byla teoretická výuka (*zejména v odborných předmětech, kde je přímá vazba na odborný výcvik*) vždy v předstihu před



nástupem žáků na odbornou praxi. Tohoto stavu lze docílit tehdy, střídá-li se výuka teorie s praxí během týdne, nebo ob týden.

## **4.4 Organizační formy**

Dalším prvkem organizace výuky odborného výcviku jsou **organizační formy** – jedná se o vnější rámec uspořádaných podmínek a prostředků ovlivňujících průběh výuky. Jsou rozděleny na místo výuky, způsob výuky a učební den.

### **4.4.1 Organizační formy – místo výuky**

Místa výuky odborného výcviku jsou volena se zřetelem na dosažení cílů a obsahu vzdělávání v daném oboru. Hlavními místy pro výuku odborného výcviku jsou školní učňovské dílny, laboratoře, cvičná a provozní pracoviště.

V učňovských dílnách probíhá tzv. přípravné období žáků. Je to jedna z nejrozšířenějších forem výuky technických oborů. Žáci zde nacvičují a osvojují systematicky daný obsah vzdělávání, praktické vědomosti a motorické, sensomotorické dovednosti do takové míry, že přechod na provozní pracoviště bude pro žáky i pracoviště nenásilný. Návuk a osvojování dovedností probíhá v dílnách z následujících důvodů. Návuk ve výrobních provozech se zřetelem ke specializaci pracoviště není možný a není v souladu s didaktickými zásadami. Žáci jsou vedeni jedním učitelem odborného výcviku v jednotlivých skupinách. Realizace výuky probíhá na didaktických cvičných výrobcích a připravených výrobních úkolech a pracích. Žáci jsou v dílnách mimo jiné vedeni ke správným pracovním návykům a jiným zásadám vedoucích k osobnosti kvalifikovaného pracovníka.

Výuka v laboratořích směřuje k rozvoji a vytváření spíše poznatků, než manuálních dovedností. Žáci jsou vedeni k výzkumu, analýzám a experimentování. Výuka v laboratoři je důležitá pro názorný výklad jevů, podstaty, zákonitostí a vlastností látek, materiálů, kterým by žáci těžce rozuměli při frontálním výkladu. Práce v laboratořích vytváří žákům propojení mezi teorií a odborným výcvikem. Důležitou úlohu mají laboratoře v rozvoji pozorovacích schopností žáků. Laboratorními činnostmi se žáci v technických oborech budou muset zabývat stále více díky růstu technického pokroku.

Cvičná pracoviště umožňují žákům důkladnější poznávání a osvojování dovedností při

pracích na vhodných didaktických modelových situacích a trenažérech. Neméně důležité jsou i originální stroje a jejich části, jež jsou ve výuce nenahraditelnými prostředky. Žáci jsou na cvičném pracovišti systematicky vedeni učitelem, který žáky didakticky a intenzivně trénuje. Procvičují se zde práce, které jsou vzhledem ke složitosti a zařazení nevhodné k nácviku na provozních pracovištích. Žáci se na těchto pracovištích naučí racionálně diagnostikovat chod zařízení a strojů a naučí se zamezovat jejich možnému poškození. Účelem nácviku je dosažení spolehlivého, přesného a rychlého výkonu dané práce a schopnost zabezpečit správný chod technologických celků na provozních pracovištích i za ztížených podmínek. Žáci na cvičném pracovišti mohou bez rizika sledovat chování zařízení nebo jeho částí při krizových situacích. Tato pracoviště jsou vhodná pro výuku oborů, jejichž žáci budou muset měřit, porovnávat sledovat odchylky od požadovaných a naprogramovaných stavů a eventuálně provést korekci vstupních hodnot. Nevýhodou cvičných pracovišť je neproduktivní práce oproti ostatním pracovištím.

Na provozním pracovišti se žáci učí praktickému využití dosud osvojených vědomostí a dovedností při práci v reálných podmínkách jejich oboru. V průběhu produktivní práce probíhá odborný rozvoj jejich dovedností a zdokonalují se v činnostech. Žáci pracují pod vedením instruktora nebo učitele. V ojedinělých případech může být toto pracoviště vhodné již v přípravném období. Tomuto pracovišti pak musí odpovídat i obsah vzdělávání.

Ať se žáci pohybují na kterémkoli pracovišti, vždy je nutné prostřednictvím přeřazovacího plánu dodržovat prostřídání všech skupin žáků, aby bylo zaručené plnění obsahu vzdělávání a cílů výuky.

#### **4.4.2 Organizační formy - způsob výuky**

Způsob výuky odborného výcviku je závislý především na počtu žáků ve skupině. Způsoby výuky jsou rozděleny na individuální, skupinovou a kombinovanou výuku.

Individuální výuka jednoho až třech žáků probíhá pod vedením učitele – instruktora podle tématického plánu výuky na provozním pracovišti v období odborného rozvoje. Žák na tomto pracovišti provádí zpravidla ucelenou výrobní činnost spojenou s jeho zaměřením počínaje zpracováním zakázky, přes nákres, vyhotovení a kontrolu až po

předání výrobku nebo služby zákazníkovi. Tento způsob výuky bývá často uplatňován u malých soukromých firem.

Skupinová výuka je omezena maximálním počtem žáků ve skupině závazně stanoveného vyhláškou. Skupina žáků je svěřena učiteli odborného výcviku, který již neprovádí výrobní činnost nesouvisející s výukou, ale vyučuje žáky danému obsahu vzdělávání. Přestože skupinová výuka prošla dlouholetým vývojem a patří mezi nejvyužívanější způsoby výuky odborného výcviku, není ji vždy vhodné zařazovat do vzdělávání za každých podmínek. Zařazuje se tehdy, vyhovuje-li tomu charakter oboru, je-li větší počet žáků pro daný obor vzdělání na jednom učňovském zařízení, jsou-li zajištěna školní pracoviště odborného výcviku a jsou-li odborně i pedagogicky připraveni učitelé odborného výcviku. V průběhu skupinové výuky jsou žáci frontálně připravováni na obor v souladu s tématickým plánem a školním vzdělávacím programem. Učitel se zaměřuje na nejvhodnější zprostředkování učiva všem žákům ve skupině. Učitel učí skupinu žáků po celý učební den. Skupinová výuka umožňuje učiteli i žákům lepší srovnání výsledků práce a jejich hodnocení.

Kombinovaná výuka spojuje výhody předešlých způsobů. Učitel odborného výcviku vede učební den za pomoci instruktora. Témata na základě rozboru obsahu, podmínek výuky a možností dílen i provozních prostor jsou zprostředkována pro jednotlivá družstva skupiny frontálně nebo individuálně jednotlivcům. Výuka v několikačlenném družstvu má tu výhodu, že případně následné práce bude úkol řešit celé družstvo společně.

#### **4.4.3 Organizační formy - učební den**

Učební den je základní vyučovací jednotkou odborného výcviku. Počet hodin (60 minut) učebního dne je stanoven učebním plánem každého ročníku. Je-li do výuky odborného výcviku zařazeno odpolední vyučování, musí být v souladu hygienickými a organizačními podmínkami vyhlášky ministerstva školství. Výjimky konzultuje ředitel školy s dorostovým lékařem a hygienikem. Výuka musí být přizpůsobena fyzickým i psychickým nárokům učebních nebo studijních oborů. V průběhu výuky se po dvou odučených hodinách zařazuje desetiminutová přestávka nebo nejdéle po pěti hodinách třicetiminutová přestávka, přičemž se doba přestávek započítává do pracovní doby.

V učebním dnu probíhá proces vštěpování a nacvičování požadovaného obsahu vzdělávání žákům.

Na učební den jsou kladeny následující požadavky:

- jasně stanovený vzdělávací cíl,
- správně stanovený výchovně-vzdělávací cíl,
- zabezpečená jednotu učebního a výchovného působení pro všechny učební dny,
- správný výběr obsahu vzdělávání podle učebního plánu odborného výcviku,
- volba vhodných didaktických prostředků a metod k realizaci cílů výuky a ověření plnění cílů.

Tyto požadavky se včleňují do částí:

- **úvodní:** provedení nástupu a kontroly přítomných žáků, výklad a formulování cílů, navázání na teoretické znalosti a provedení instruktáže,
- **pracovní:** průběh nácvičku práce žáků a korekční činnost učitele odborného výcviku, učitel provádí dílčí hodnocení a instruuje žáky,
- **závěrečná:** učitel provede hodnocení práce žáků, vyhodnotí splnění cílů a ukončí učební den.

## 5 Materiální výukové prostředky

Odborný výcvik je specifická forma vzdělávání na odborných učilištích a střeních odborných školách. Žáci jsou zaměřeni v rámci svých kompetencí na konkrétní manuální činnost. Proto je do jejich výchovně vzdělávacího procesu začleněn odborný výcvik, v němž žáci získávají a postupně zdokonalují potřebné dovednosti a návyky. Pro účelné zprostředkování vzdělávacího i výchovného obsahu žákům pomáhají učitelé materiální didaktické prostředky.

Materiální didaktické prostředky jsou rozděleny na:

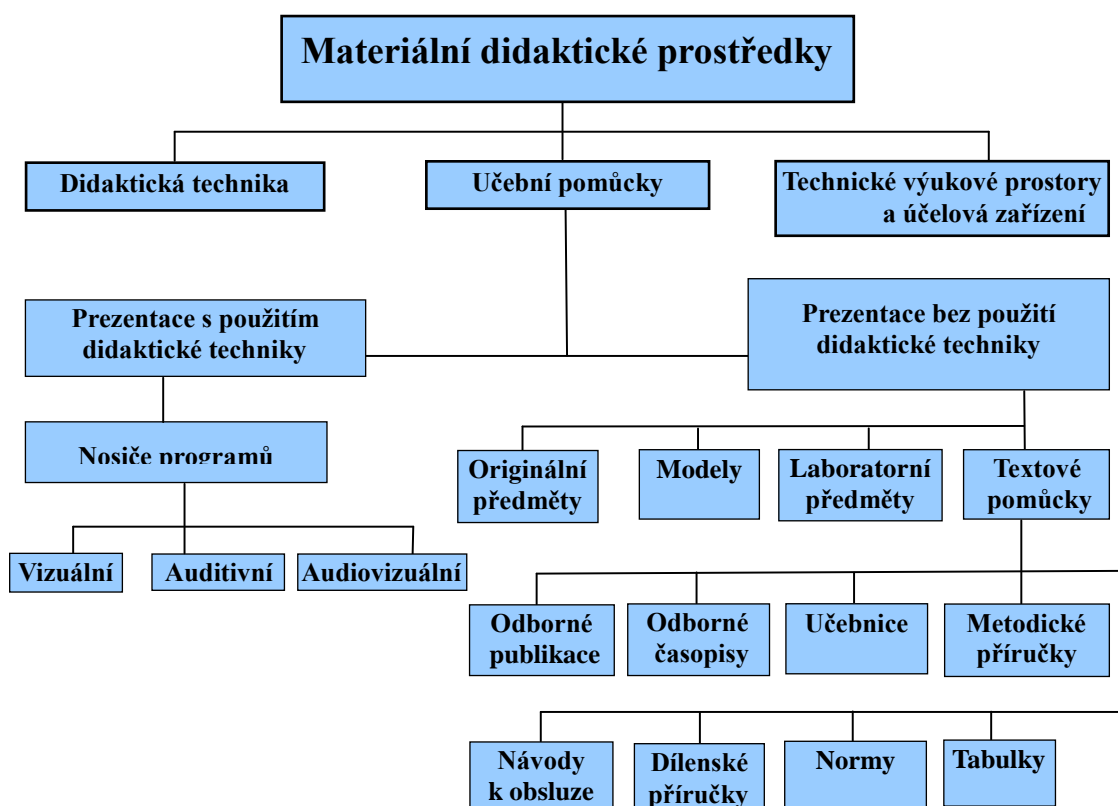
- **výrobní prostředky** - jsou zaměřeny ke konkrétnímu oboru budoucí profese

- **didaktické prostředky** - jsou všechny vyučovací pomůcky a didaktická technika použitá ve výuce

K výrobním prostředkům se řadí základní přístrojové vybavení, nástroje, měřidla a veškeré technické vybavení potřebné k realizaci vzdělávacích cílů. Toto technické vybavení je ve výukových prostorách účelně rozmístěno s zřetelem na didaktické požadavky pro jednotlivá období a způsoby výuky. Vybavení učebního pracoviště musí být co nejkomplexnější, jak technicky, tak i potřeb týkajících se dokumentace. Provozní a výrobní pracoviště by měla být v maximální možné míře odpovídat reálným provozům.

Materiální didaktické prostředky jsou nástroje učitele usnadňující pochopení učiva. Současně usnadňují nácvik dovedností během výuky odborného výcviku. Výuka se nesmí podřizovat prostředkům, ale musí být zaměřena na cíle. Didaktické prostředky svou názorností pouze zvyšují efekt výuky. Z hlediska názornosti jsou nejdůležitější skutečné předměty, nástroje, stroje a modely. Nejvhodnější okamžik využití didaktických prostředků je zpravidla při instruktáži, eventuálně při zdůraznění pracovních kroků při činnosti žáků. Didaktické prostředky jsou například učebnice, obrazy, modely, trenažéry, tabule nebo počítače a softwarové vybavení.

## 5.1 Rozdělení materiálních výukových prostředků



( Slavík, M., Miller, I., Husa, J., 2007)

Pro rozdělení materiálních didaktických prostředků je nutné mít na zřeteli potřeby výuky jednotlivých odborných předmětů i odborného výcviku. Pro co nejefektivnější výuku je důležitá zásada názornosti.

## 5.2 Učební pomůcky

Ve výše zobrazeném schématu je přehledné rozdělení materiálních didaktických prostředků. Každá kategorie materiálních didaktických prostředků má ve výuce teorie i praxe ten pravý okamžik, kdy je vhodné ji použít. Nejdůležitější jsou ty prostředky, jež jsou nositeli samotné didaktické informace a zprostředkovávají žákovi určité poznání o konkrétní skutečnosti. Takové prostředky se nazývají učební pomůcky.

- **Originální předměty a reálné skutečnosti** jsou přírodniny, materiály, jednotlivé díly sestav, jevy nebo děje,
- **Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností** jsou modely, zobrazení,

záznamy auditivní a audiovizuální,

- **Textové pomůcky** jsou učebnice, pracovní materiály (pracovní listy, sbírky úloh) a doplňková literatura (odborné časopisy, encyklopedie),
- **Pořady a programy prezentované didaktickou technikou** jsou záznamy a přenosy televizních pořadů, programy pro počítačové technologie,
- **Speciální pomůcky** jsou experimentální a laboratorní sestavy,
- **Technické výukové prostředky** jsou rozděleny na auditivní techniku (přehrávače CD, MP3, školní rozhlas), vizuální techniku (zpětný projektor, dataprojektor), audiovizuální techniku (filmový projektor, videotechnika, televizní technika, výpočetní technika, počítače a speciální výukové trenažéry).

### 5.3 Funkce učebních pomůcek

Učební pomůcky mají z hlediska titulu působení na žáka funkci:

- **Výchovnou** – formuje myšlení, dovednosti, postoje
- **Poznávací** – realizuje jednotnost vjemu mezi konkrétním a abstraktním
- **Intelektuální** – podněcují rozvoj vnímání, pozornost, paměť a úsudek
- **Samovzdělávací** – rozvíjí samostatnost, aktivizuje žáky
- **Objevování** – rozvíjí snahu bádát a experimentovat.

Další výukové funkce učebních pomůcek jsou informační, motivační, logické skladby učiva a propojení teorie s praxí. (Kalhous, Obst, 2002)

## **6 PRAKTICKÁ ČÁST**

### **6.1 Problematika výuky odborného výcviku autooborů**

Odborný výcvik je stěžejní výukový předmět ve vzdělávání nejen technických oborů. Neméně důležité je i veškeré teoretické vzdělávání připravující žáky na praktickou výuku po stránce vědomostní, na niž odborný výcvik navazuje. Řádná výuka odborného výcviku vyžaduje návaznost na probrané učivo z teorie. Tato návaznost se nazývá mezipředmětové vztahy, které napomáhají dosažení cílů výuky jak v teoretické, tak praktické výuce. Vzdělávání v autoopravárenství je již od svého počátku velice specifickou činností. Jeho záměrem je vychovat plně kvalifikované, spolehlivé a cílevědomé pracovníky. Za posledních dvacet let se konstrukce automobilů dostaly na vysokou technickou úroveň. Bohužel se ale z různých důvodů automobily staly spotřebním zbožím a funkce jejich částí se tak omezuje na několik málo let, než jak tomu bylo dříve, kdy automobil vydržel spolehlivě jezdit statisíce km. Tento trend tzv. udržitelného rozvoje je dán do popředí hlavně z ekologického hlediska. Z hlediska své konstrukce jsou dnes i velkosériové automobily na takové technické úrovni, na které se před dvaceti roky držely pouze renomované a luxusní vozy. Běžnému opraváři se tak v posledních deseti letech změnilo spektrum oprav z mechanických na elektro-mechanické a elektronické.

### **6.2 Prostředí výuky autooborů na SPŠD, a.s.**

V prostředí naší školy (SPŠD, a.s.) je výuka autoopravárenských oborů organizována a rozdělena na třech odloučených pracovištích. Teoretická příprava žáků probíhá v budově školy a odborný výcvik na odloučených pracovištích Na Valentince a v Košířích. Prostory výuky odborného výcviku jsou situovány v objektech bývalé koněspřežné tramvaje a opravny trolejbusů. Následující text popisuje situaci pracoviště Na Valentince, kde pracuji téměř pět let jako učitel odborného výcviku.

Jednotlivá pracoviště jsou rozdělena přepažením a každý učitel odborného výcviku má k dispozici oddělený výukový prostor pro přidělenou skupinu 8 – 12 žáků. Takovéto uspořádání jednotlivých dílen má velkou nevýhodu v hlukové bariéře přenášející se z okolních dílen a výuka, zejména pak instruktáž, bývá často rušena. Z tohoto hlediska



byla vybudována učebna vybavená data projektorem a audio technikou v areálu. Do budoucna se však počítá se stěhováním pracovišť odborného výcviku do nového objektu s lepšími podmínkami pro výuku. Vybavenost pracovišť je zaměřena na jejich konkrétní činnost přizpůsobenou kurikulu konkrétního oboru. Žáci jedné třídy rozdělení do třech skupin absolvují na každém pracovišti přibližně jednu třetinu školního roku s přihlédnutím k době prázdnin, aby si stačili osvojit potřebné dovednosti z každého pracoviště. Pro jednotlivá pracoviště jsou připravena vozidla modelová i vozidla zákazníků. Příjem vozidel do opravy je však podmíněn délkou opravy a obsahem výuky konkrétního pracoviště.

V každém objektu je umístěno pracoviště (viz příloha č.1):

- diagnostiky motorů a měření emisí,
- autoelektrikářských prací,
- diagnostiky podvozků,
- zkušebna brzdové soustavy,
- klempířské výroby a oprav,
- ručního a strojního obrábění,
- učebnu s dataprojektorem.

### **6.3 Výukové prostředky pro obor autotronik**

Výukové prostředky oboru autotronik jsou téměř rovnocenné, jako v případě výuky oboru automechanik. Rozdíl je pouze v délce práce při výuce s těmito prostředky. Žáci prochází v rámci kurikula svého oboru problematikou oprav na téměř stejné úrovni. Žáci se naučí s pomocí výukových prostředků pracovat s údaji, nastavovat a kontrolovat stavy částí systémů automobilů. Žáci při využívání těchto prostředků lépe chápou jednotlivé vztahy mezi elektronickými a mechanickými systémy. Pro názornost ve výuce je důležité využití kombinace diagnostických a měřících zařízení. Více využitých prostředků podá žákům více podstatných informací, které jsou nezbytné pro určení stavu systému nebo vedou k odhalení vady. Ve výuce jsou nejčastěji využívány diagnostické a měřící přístroje, informační systémy, výrobní prostředky, originální

předměty, ukázky jevů jak v modelových tak i ve skutečných situacích.

## **6.4 Stávající přístrojové vybavení pracoviště**

Pro praxi není důležité vlastnit mnoho přístrojů a techniky, ale důležité je vědět na co a kdy konkrétní přístroje a techniku použít. Tak se dá zamezit tomu, aby pracovník sloužil přístrojům. V průběhu výuky odborného výcviku žáci nacvičují práci jak se základními přístroji, tak s přístroji pro složitější diagnostické a opravářské práce. Je to důležitá část přípravy na jejich kvalifikaci. Práce s přístroji je navíc velice zajímavá a někdy zdouhavá, ale při správném využití přináší velmi uspokojujivé výsledky. Přestože nejsou všechny přístroje stejné, je pro žáky dobré znát alespoň základní schéma funkce některých přístrojů, lépe pak porozumí práci s odlišnými přístroji nebo jejich ovládacím softwarem. Do výuky odborného výcviku jsou činnosti s přístroji zařazeny do tématického celku Diagnostická zařízení ve třetím ročníku organizovaného podle původních osnov pro 3.ročník. Následně jsou žáci seznamováni s prostředky diagnostiky v dílčích tématických celcích. Podle školního vzdělávacího programu jsou hlavní tématické celky Technická diagnostika a prognostika vozidel a Diagnostika ve třetím ročníku.

### **6.4.1 Diagnostické a měřicí přístroje TS Pro**

Přístroje TS Pro od firmy DevCom, spol. s r.o. jsou určeny jak pro sériovou (tj. komunikace probíhá pomocí kabelového přenosu dat), tak i pro paralelní diagnostiku (tj. naměřené hodnoty jsou získávány pomocí měření nezasahujícího do elektronického řízení nebo jsou to veškeré hodnoty naměřené externím zařízením). TS Pro a TS Pro color jsou kombinované přístroje pro komunikaci se systémy vozidel, pro měření a nastavování provozních parametrů a dat řídicích systémů. Další jejich funkce je měření čtyřkanálovým osciloskopem. Přístroje komunikují s jednotlivými systémy pomocí nahrených modulů, které je třeba jednou ročně aktualizovat. Každoročně přibývá do komunikačních modulů automobilkami poskytnutý software. Do aktualizace se také promítají výsledky výzkumu prováděného pracovníky firmy DevCom. Komunikace mezi přístrojem a systémy vozidla probíhá pomocí multiplexového kabelu nebo pomocí vhodných redukčních zásuvek pro konkrétní značku vozidla. Práci s přístrojem lze v obou provedeních realizovat v prostředí dílny nebo při zkušební jízdě

vozidlem. TS Pro color má oproti TS Pro s digitálním displayem dotykovou barevnou obrazovku s dobře čitelným rozlišením. Je-li zapnuta funkce osciloskopu, jsou naměřené grafy i rychlých signálů věrohodně zobrazené. Přístroje jsou využitelné také přes síťové rozhraní ethernet s PC. Data, která jsou na velkoplošném monitoru názorně přehledně zobrazeny. Oscilogramy i provozní data jsou zprostředkována celé skupině žáků. Síťové připojení je provedeno pomocí programu TS Pro PC center, který je součástí dodaného zařízení. Ovládání přístrojů samotných je tlačítkové nebo dotykem na display. Zařízení TS Pro provozujeme ve výuce již od r. 2006 a osvědčilo se natolik, že v r. 2009 bylo zakoupeno cca za 110.000,-Kč i v modernějším provedení TS Pro color. Obě zařízení jsou plnohodnotně využívána ve výuce autooborů. Jejich software je, i nadále bude, pravidelně aktualizován.



TS Pro



TS Pro color (18)

Přístroje TS Pro a TS Pro color komunikují s většinou systémů:

řízení motoru	centrální zamykání	elektronika čerpadla
ABS	komfortní systém	elektronika multifunkčního volantu
airbag	klimatizace	sledování tlaku pneumatik
imobilizér	palubní přístroje	nastavování světlometů
posilovač řízení	automatická převodovka	aktivní podvozek
řízení aditivace filtru pevných částic .		

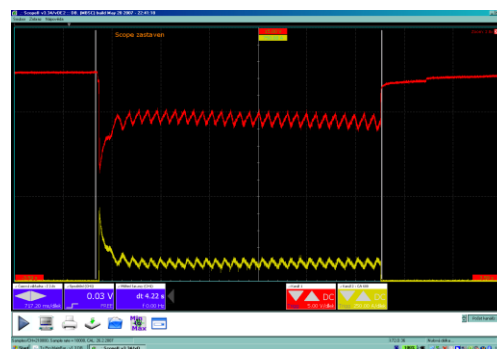


foto: Oldřich Simon

TS Pro a TS Pro color jsou vybaveny čtyřkanálovým osciloskopem s parametry (viz tabulka).

Parametry osciloskopu	
<b>Počet kanálů:</b>	2 v TS Pro/4 v PC a TS Pro color
<b>Vzorkovací rychlost:</b>	1ms/kanál
<b>Vstupní impedance:</b>	1MΩ/20pF
<b>Napěťové rozsahy rastru:</b>	500mV/dílek (-1,5V / 1,5V) 1,0V/dílek (-3,0V / 3,0V) 2,5V/dílek (-7,5V / 7,5V) 5,0V/dílek (-15V / 15V) 10V/dílek (-30V / 30V) 20V/dílek (-60V / 60V) 50V/dílek (-150V / 150V) 100V/dílek (-300V / 300V)
<b>Vazba:</b>	AC/DC/GND
<b>Rastr:</b>	6x10 dílků
<b>Spouštění:</b>	Auto/Norm/Single/Free
<b>Režimu Hrany signálu Triggeru</b>	Rising/Falling úroveň je plynule nastavitelná s jedním kanálem

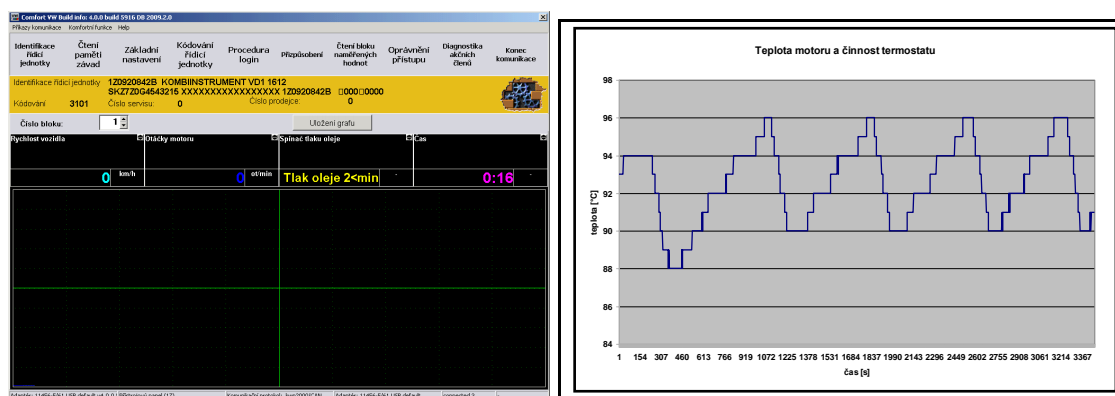
Obrázek oscilogramu, autor: Oldřich Simon



### 6.4.2 Diagnostické a měřicí přístroje Super Vag

Diagnostický přístroj Super Vag firmy HR Carsoft, s.r.o. je dostupný v několika softwarových verzích. Na školním pracovišti je využíván Super vag standard plus. Super vag je stěžejní prostředek sériové diagnostiky na našem pracovišti vzhledem k jeho kompatibilitě pro cvičná školní vozidla. Tato verze plně podporuje diagnostiku a nastavování parametrů řídicích jednotek automobilů koncernu Volkswagen. Součástí softwaru je vlastní informační systém Comfort VW Help poskytující informace o technologických postupech a zadávacích hodnotách pro řídicí jednotky. Zobrazené hodnoty jsou alfanumerické a grafické. Uložené grafické hodnoty lze volně převést do editoru MS excel a vytvořit tak dlouhodobý grafický záznam až čtyř sledovaných hodnot současně. Pro žáky to má efekt ve využití mezipředmětových vazeb informačních a komunikačních technologií v odborném výcviku. (viz obrázek a graf)

Zdroj: (21)



Graf zpracoval: Oldřich Simon

Super Vag umožňuje naučit žáky běžné sériové diagnostice a nastavování parametrů v řídicích systémech automobilů. Použití programu je uživatelsky jednoduché.

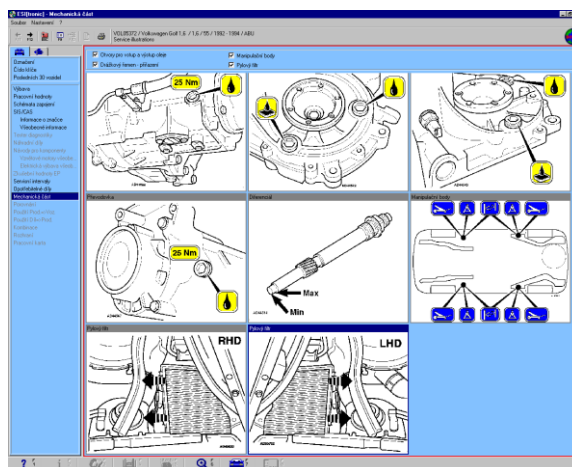
Po připojení USB rozhraní k PC a zapojení adaptéru do vozidla se software aktivuje a ovládá přes PC. Žákům je usnadněn přístup k informacím pro konkrétní činnost v informační databázi programu Help, ve kterém jsou rozříděny pracovní kroky dle řídicích jednotek. Ve výuce je používán od r. 2007 a stále spolehlivě slouží k nácviku i pro zprostředkování informací žákům. Pořizovací náklady činily 12.000,- Kč a roční aktualizace se pohybuje na částce 8-9.000,- Kč.

### 6.4.3 Informační systém ESI Tronic

Systém servisních informací ESI Tronic je jeden z nejucelenějších informačních systémů v autoopravárenství, který je každoročně doplňován o nové informace o automobilech. Systém je produktem firmy Robert Bosch odbytová, s.r.o.. ESI Tronic vytváří významnou část výukových prostředků. Jeho hlavní součásti tvoří:

- kalkulační program oprav
- plány údržby vozidel
- systematicky utříděné informace o řídicích systémech vozidel
- technická data vozidel
- řádková schémata elektrického zapojení
- technologické postupy
- popisy funkce jednotlivých systémů

z návodu k obsluze ESI Tronic: (15)



Licence programu je využívána v počítačích na pracovištích odborného výcviku a také ve školních počítačích pedagogů. Učitelé mají zpětnou vazbu na materiální prostředky odborného výcviku a pomocí ESI Tronic mohou navázat na problematiku učiva

odborného výcviku. Program ESI Tronic výrazně napomáhá žákům ulehčit orientaci zejména v elektrických schématech a technologických postupech práce. ESI tronic byl navržen pro servisní pracoviště, aby ulehčil práci přijímacím technikům, mechanikům i pracovníkům skladového hospodářství. Důležitými přednostmi informačního systému jsou možnosti rozdělit družstvo žáků na menší skupiny a aktivizace žáků pro samostatnou činnost při řešení problémů. ESI Tronic je výrazným pomocníkem pro žáky zejména v období odborného rozvoje.

#### **6.4.4 Motortester Bosch FSA 560**

Motortester FSA 560 je jedním z neděle používaných diagnostických přístrojů na naší škole. Pořízen byl v roce 1998 a jeho software je i nadále aktualizován i přes náročné hardwarové požadavky. Ve své době se jednalo o velmi moderní diagnostické zařízení a firma Bosch z něho vychází při sestavování jeho následovníckých přístrojů. Tehdy nahradilo na pracovišti nefunkční letitý Motortester. V současné době je již FSA 560 také zastaralý, ale pro jeho jedinečnou výbavu a softwarové funkce, by byla značná škoda tento přístroj vyřadit z výuky. Některé funkce např. test rovnoměrnosti chodu motoru nejsou v modernějších motortesterech dostupné. V podmínkách našeho pracoviště utvářel trend vývoje výbavy pracovišť dalšími přístroji.

Výbavu FSA 560 tvoří:

- Emisní čtyřsložkový analyzátor výfukových plynů
- Informační systém ESI Tronic
- Komunikační modul řídicích jednotek KTS 540
- Dvoukanálový osciloskop
- Test rovnoměrnosti chodu motoru
- Multimetr

FSA 560 je ideálním technologickým zařízením vhodným pro výukové účely v okruhu kontroly spalovacích motorů. Software je po uživatelské stránce jednoduchý a obsahuje i nápovědu. Přehledné zobrazení hodnot a zvýraznění nedovolených odchylek je nespornou didaktickou předností přístroje. Žáci jsou na něm téměř denně vyučováni již

od druhé poloviny druhého ročníku. Zařízení zároveň slouží jako stanice měření emisí zážehových motorů. Pro své vlastnosti Bosch FSA 560 zůstává kmenovým přístrojem pracoviště.



zdroj: internetové zdroje (16)

#### 6.4.5 Válcová zkušebna brzd Motex

Válcová zkušebna brzd je jedním z hlavních kontrolních zařízení automobilů po opravách brzdových soustav. Výuku na pracovišti provází toto zařízení 14 let. V roce 2007 byla zkušebna modernizována a nadále je v bezporuchovém provozu. Zařízení zkušebny odpovídá zařízením používaných na stanicích technické kontroly. Z hlediska didaktické zásady názornosti je zařízení využíváno díky analogovému číselníku. Pohyb ukazatelů je přímo úměrný stavu a deformaci brzdových součástí. V rámci obsahu vzdělání se zařazení zkušebny do výuky pojí s výukou v tématickém celku Podvozek ve druhém a následně Diagnostika ve třetím ročníku.

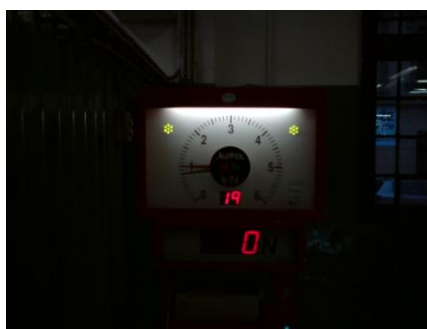


foto: Oldřich Simon



## 6.5 Návrh na modernizaci vybavení pracoviště

S technickým vývojem se současně mění i jeho výsledky uváděné do praxe. Tento stav se přenáší na všechna odvětví s ním spojená a to i do odvětví odborného technického vzdělávání. V současné době je vyvíjena snaha vybavit pracoviště novým technologickým zařízením pro měření emisí. Důvodem je změna konstrukcí emisních systémů vozidel splňujících normu Euro 4 a 5. Tato vozidla začínají v příjmu vozidel do opravy převažovat nad vozidly s klasickými systémy řízení exhalací. Vzhledem ke skutečnosti, že každé třetí vozidlo se vznětovým motorem je vybaveno filtrací pevných částic, bylo po domluvě s nadřízeným zahájeno hledání nového přístroje. Zároveň není žádoucí vyřazovat z výuky dosud fungující přístroje. V rámci svých možností nestačí některé přístroje na parametry současně vyráběných automobilů. Návrh modernizace zařízení je spojen s určitými kritérii, která byla na počátku stanovena.

Kritéria pro výběr nového zařízení jsou tato:

- Nahradit stávající porouchaný čtyřsložkový analyzátor,
- Mobilita přístroje – použití pro výuku na dílně a při zkušební jízdě,
- Minimální finanční náročnost na provoz a údržbu,
- Možnost přenosu naměřených dat do PC a prezentovat je při výuce,
- Možnost měření zážehových a vznětových motorů, včetně hmotnosti pevných částic.

Nový přístroj bude přínosem ve výuce z hlediska přesnějšího měření a tedy i efektivnějšího odhalování závad a jejich příčin. Navíc žáci budou v předstihu s dovednostmi při práci přístrojem měřícím i pevné částice, až bude uzákoněna nová legislativa v oblasti kontroly exhalací spalovacích motorů.

Ve výběru nového analyzátoru nejvíce zaujala nabídka firmy Maha consulting, s.r.o. produktem MGT 5, který deklarovala jako spolehlivý, nenáročný splňující většinu stanovených kritérií. Přístroj již ale vyšel z výroby a nebyla možnost jej zakoupit. Po oslovení technicko-obchodního oddělení firmy bylo navrženo počkat do ukončení testů s tím, že bude k dostání nástupce přístroje MGT 5 pod označením MET 6 (viz obrázek). Prozatím byla zaslána nabídka a nákupní cena přístroje. Přístroj, který byl nabídky vybrán je kombinací analyzátoru (pro zážehové motory) a opacimetru (pro vznětové

motory). Opacimetr je doplněn o měření hmotnosti pevných částic. Cena této nabídky pod označením MET 6.3, včetně příslušenství, se dostala na cílových 170.000,- Kč. Do budoucna je zamýšleno nahradit stávající analyzátor pro měření emisí novějším přístrojem.



Internetové zdroje: (20)

## 6.6 Nové zařízení na pracovišti

Nové zařízení na pracovišti přináší nejen možnost lépe vyučovat, ale i potřebu školení učitelů, kteří budou se zařízením manipulovat a přípravu učebních pomůcek do učebních dnů. Školení by měli také absolvovat učitelé odborných předmětů a to z hlediska mezipředmětových vztahů. Obsah školení musí být podřízen bezpečnosti práce zařízením a hlavně obsahu vzdělávání daného oboru. Dalším krokem musí být začlenění práce s přístrojem do tematického plánu školního vzdělávacího programu. V případě školního vzdělávacího programu oboru autotronik bude určitě nutné rozšířit hodinovou dotaci tematických celků *technická diagnostika a prognostika vozidel, řízení a obsluha strojů a zařízení* alespoň o dva učební dny.

### 6.6.1 Přínos nového přístrojového vybavení

Nové zařízení žákům prostřednictvím učitele odborného výcviku přinese mnoho zajímavých poznatků z oblasti měření emisí spalovacích motorů. I když zatím není platná přísnější legislativa měření emisí oproti té stávající, budou žáci i učitelé v předstihu se zacházením s těmito přístroji. Dále bude možné do výuky odborného výcviku zařadit kombinaci činnosti s analyzátozem a čtecím zařízením hodnot řídicího systému vozidla ke vzájemnému porovnání naměřených údajů. Žáci získají prostředek věrohodnosti získaných údajů.

### **6.6.2 Strategie výuky**

Strategie výuky bude přizpůsobena obsahu vzdělávání jednotlivých tématických celků tak, aby se výuka co nejvíce podobala činnosti pracovníka autoservisu. Pro danou činnost bude nutné zajistit rozdělení skupin žáků do družstev, aby bylo zajištěno prostřídání všech členů skupiny při nácviku a procvičování. Do struktury učebního dne jistě bude patřit úvodní a dílčí instruktáž, rozdělení žáků do družstev a přidělení na dílčí činnosti, nácvik a procvičování. Na konci učebního dne proběhne vyhodnocení míry dosažení cílů výuky.

## **Závěr**

Modernizace vybavení pracovišť odborného výcviku je v současné ekonomické situaci pro školu nelehká záležitost. Proto je dobré vyhodnotit před nákupem vybavení materiálních, výrobních prostředků a zařízení veškeré zda-li bude skutečně využitelné ve výuce. Pro žáky je současně důležité, aby se zařízením mohli pracovat i oni sami. Proto by se měly materiální prostředky co největší měrou opírat o obsah vzdělávání daného oboru a z něho vyplývajících požadavků na znalosti a dovednosti. V materiálních prostředcích není veškerá moc vzdělání, proto je žákovi nablízku učitel, aby jej správně vedl při jeho práci. V současné době se završuje projekt objednávky emisního analyzátoru, který jsem chtěl v rámci organizace začlenit vhodnou metodikou do výuky odborného výcviku a zároveň rozšířit hodinovou dotaci pro jeho výuku. Ekonomické oddělení uvolnilo finanční prostředky pro nákup nového zařízení k měření emisí. Další kroky k začlenění zařízení do vyučovacího procesu jsou do budoucna úkolem spolupráce s mými pedagogickými kolegy.

## **Summary**

Modernization of equipment vocational training in the current economic situation to the school an easy task. It is good to evaluate equipment before purchasing material, production equipment all whether it will actually be useful in teaching. For students, it is important that the device could also work themselves. Therefore, should the material resources as far largely based on the content of the education sector and from the resulting demands on the knowledge and skills. The material resources are not all the power of education, so it is close to student teacher right next to him in his work. Currently, the project completes the order of the emission analyzer, which I wanted the organization to incorporate an appropriate methodology in teaching vocational training and also to extend the number of hours of instruction. Department of Finance released the funds to purchase new equipment to measure emissions. Further steps to integrate the equipment into the teaching process as the future role of cooperation with my teaching colleagues.

## Seznam použité literatury

### Bibliografické publikace

- 1) ČADÍLEK, M. *Didaktika odborného výcviku technických oborů*. Brno: MU PdF, 1993, ISBN 80-210-0519-X
- 2) ČADÍLEK, M. *Didaktika praktického vyučování I*. Brno: MU PdF, 2005.
- 3) ČADÍLEK, M., STEJSKALOVÁ, P. *Didaktika praktického vyučování II*. Brno: MU PdF, 2001.
- 4) GSCHEIDLE, R., a kol. *Příručka pro automechanika*. Praha: Sobotáles, 2001. 632s. ISBN 80-85920-76-X
- 5) KALHOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253
- 6) KOMENSKÝ, J.A. *Analytická didaktika*. Praha: SPN, 1977.
- 7) KOMENSKÝ, J. A. *Didaktika velká*. 3. Vyd. Brno: Komenium, 1948.
- 8) KŘÍŽ, E. *Didaktika praktického vyučování pro zemědělství, lesnictví a příbuzné obory*. 2. vyd. Praha: ČZU IVP, 2007, ISBN 80-213-1322-6
- 9) KYRIACOU, CH. *Klíčové dovednosti učitele*. Praha: Portál, 2008, ISBN 978-80-7367-434-2
- 10) PETTY, G. *Moderní vyučování*. 3. vyd. Praha: Portál, 2004, ISBN 80-7178-978-X
- 11) PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika*. 1. vyd. Praha: Portál, 1997, ISBN 80-7178-170-3
- 12) SLAVÍK, M., HUSA, J., MILLER, I. *Materiální didaktické prostředky a technologie jejich využívání* 1.vyd. Praha: ČZU IVP, 2007 ISBN 978-80-213-1705-5
- 13) Zelinka, M. *Bakalářská práce - Multimediální CD-ROM ve výuce praxe*. Brno: MU PdF, 2006

### **Seriálové publikace:**

14) *Auto Expert*. Ročník 2006, 2007, 2009, 2010. Praha: AutoPress, s.r.o.

ISSN 1211-2380

### **Elektronické publikace:**

15) <http://aa.bosch.cz/download/katalog/katalog-diag-09.pdf> 12.4.2011

16) [http://aa.bosch.cz/ESI\[tronic\]/Produkt.html#odkryj](http://aa.bosch.cz/ESI[tronic]/Produkt.html#odkryj) 12.4.2011

17) <http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%203941L01%20Autotronik.pdf> 15.3.2011

18) <http://sps-dopravni.cz/historie> 2.2.2011

19) <http://www.devcom.cz/cs/automobilove-systemy/produkty> 11.4.2011

20) [http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://www.kfz-marktplatz.at/upload/787kat1.jpg&imgrefurl=http://www.kfz-marktplatz.at/kfz-marktplatz-detail.php%3Fid%3D1271&usq=\\_\\_Y44hMav2m2l3KKNy4LGiGXQbe50=&h=381&w=300&sz=24&hl=cs&start=0&sig2=ZOyJJ\\_YOx9I6Xnp2-bPIBg&zoom=1&tbnid=1g2A5ioXPCdB2M:&tbnh=135&tbnw=106&ei=pW-ITbvGFovUsgbthMiZCA&prev=/search%3Fq%3DFSA%2B560%26hl%3Dcs%26sa%3DX%26biw%3D1280%26bih%3D709%26tbn%3Disch%26prmd%3Divns&itbs=1&iact=hc&vpx=954&vpy=48&dur=2222&hovh=253&hovw=199&tx=104&ty=140&oei=gW-lTc20N8nbtAaIjf2\\_Cg&page=1&ndsp=30&ved=1t:429,r:6,s:0](http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://www.kfz-marktplatz.at/upload/787kat1.jpg&imgrefurl=http://www.kfz-marktplatz.at/kfz-marktplatz-detail.php%3Fid%3D1271&usq=__Y44hMav2m2l3KKNy4LGiGXQbe50=&h=381&w=300&sz=24&hl=cs&start=0&sig2=ZOyJJ_YOx9I6Xnp2-bPIBg&zoom=1&tbnid=1g2A5ioXPCdB2M:&tbnh=135&tbnw=106&ei=pW-ITbvGFovUsgbthMiZCA&prev=/search%3Fq%3DFSA%2B560%26hl%3Dcs%26sa%3DX%26biw%3D1280%26bih%3D709%26tbn%3Disch%26prmd%3Divns&itbs=1&iact=hc&vpx=954&vpy=48&dur=2222&hovh=253&hovw=199&tx=104&ty=140&oei=gW-lTc20N8nbtAaIjf2_Cg&page=1&ndsp=30&ved=1t:429,r:6,s:0)  
1.4.2011

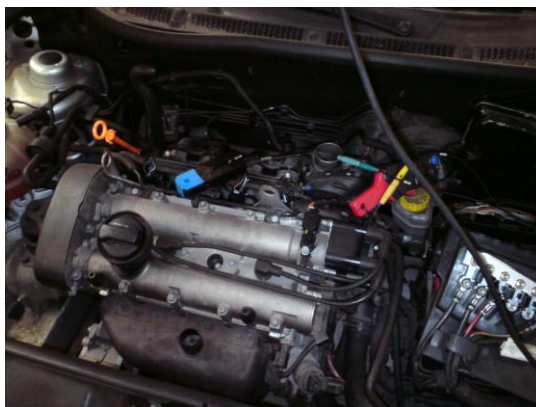
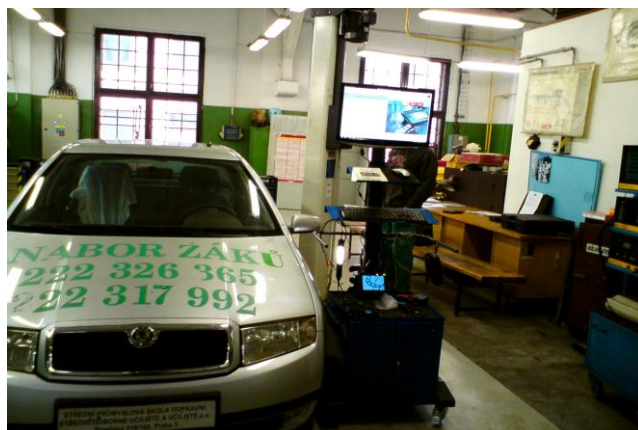
21) [http://www.maha.de/cps/rde/xchg/SID-DF7451F3-C46CE384/maha\\_internet/hs.xsl/4078.htm](http://www.maha.de/cps/rde/xchg/SID-DF7451F3-C46CE384/maha_internet/hs.xsl/4078.htm) 3.4.2011

22) [http://www.supervag.cz/images/vw\\_vyber\\_screen.png](http://www.supervag.cz/images/vw_vyber_screen.png) 12.4.2011

# Přílohy

## Příloha č.1 - Přehled pracoviště Na Valentince

### Pracoviště diagnostiky motorů



Popis	Hodnota	Popis	Hodnota
Otáčky	787 1/min	Otáčky	787 1/min
Teplota	47 °C	Výkon/klapka	21.5 %
Lambda	2.8 %	Nastavení času	4 ms
Provozní stav	10011110	Tlak	365.8 mbar

Popis	Hodnota	Popis	Hodnota
Otáčky	787 1/min	Otáčky	787 1/min
Tlak	365.8 mbar	Napětí	13.50 V
Úhel klapky	4.8 <°	Teplota	47 °C
Úhel natočení kol	4.0 <°	Teplota	20 °C

## Pracoviště autoelektrikářských prací



## Pracoviště diagnostiky podvozků a měření emisí



foto: Miloš Zelinka



## Válcová zkušebna brzdové soustavy



## Pracoviště klempířské výroby a oprav



## Pracoviště ručního a strojního obrábění



Fotografie pořídil: Oldřich Simon