

**Jihočeská univerzita v Českých  
Budějovicích  
Pedagogická fakulta  
Katedra pedagogiky a psychologie**

**PRAKTICKÁ MATURITNÍ ZKOUŠKA  
STUDIJNÍHO OBORU AUTOTRONIK  
PODLE NOVÉHO ŠKOLNÍHO  
VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU**

**Bakalářská práce**

České Budějovice 2012

Vedoucí bakalářské práce:  
**doc. RNDr. Vojtěch Stach, CSc.**

Vypracoval:  
**Josef Ižof**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 19. března 2012 .....

Josef Ižof

Děkuji vedoucímu práce panu doc. RNDr. Vojtěchu Stachovi, CSc. za cenné rady, podněty a připomínky při zpracování mé bakalářské práce. A dále děkuji kolektivu učitelů odborného výcviku VOŠ, SPŠ automobilní a technická ze střediska praktického vyučování ČSAD Jihotrans za rady, podněty a připomínky při tvorbě úkolů pro praktickou maturitní zkoušku oboru Autotronik.

## **Anotace**

Cílem této bakalářské práce je inovovat dosavadní model praktické části maturitní zkoušky studijního oboru Autotronik tak, aby tato zkouška odpovídala současným požadavkům opravárenské praxe i školnímu vzdělávacímu programu, podle kterého se výuka oboru Autotronik začala od 1.9.2009 uskutečňovat. Takto upravená praktická zkouška by měla poprvé proběhnout ve školním roce 2012-2013, kdy bude výuka podle školního vzdělávacího programu probíhat už i ve čtvrtém, tedy maturitním ročníku oboru.

## **Klíčová slova**

Praktická maturitní zkouška, rámcový vzdělávací program, školní vzdělávací program, Autotronik, žák, odborný výcvik, výukové cíle, kompetence, servisní a diagnostická technika, dílenské příručky, dílenské nářadí.

## **Annotation**

The bachelor's thesis is aimed at innovation of present model of a practical part of secondary school graduation (GCSE) in an corresponding way to fulfil the current requirements of repair practice as well as the school educational programme, implementing the new tuition of Autotronic profession since 1.9.2009. The renew practical examination should be used for first time in the 2012-2013 school year, when education following the school educational programme will be taking place in the fourth graduation year.

## **Keywords**

Practical part of GCSE, framework educational programme, school educational programme, Autotronic, student, practical training, educational goals, competence, service and diagnostic technique, workshop manuals, workshop tools.

## Obsah

1. Úvod .....	7
2. Cíle a kompetence ve výuce na střední odborné škole .....	8
3. Výukové metody a jejich užití při výuce odborného výcviku .....	13
4. Základní údaje o studijním oboru Autotronik .....	15
4.1 Základní údaje o škole a oboru .....	16
4.2 Profil absolventa .....	17
5. Očekávané výsledky vzdělávání absolventa podle školního vzdělávacího programu	18
5.1 Odborné kompetence .....	18
5.2 Klíčové kompetence .....	22
6. Stávající praktická maturitní zkouška .....	25
7. Organizace praktické maturitní zkoušky podle nového školního vzdělávacího programu .....	29
7.1 Zadání úkolů pro praktickou maturitní zkoušku .....	31
7.2 Jednotlivá pracoviště pro praktickou maturitní zkoušku .....	46
7.3 Hodnocení praktické maturitní zkoušky .....	53
8. Závěr .....	64
Seznam použitých zdrojů a literatury .....	65
Rejstřík zkratk .....	67
Seznam příloh .....	69
Přílohy .....	70
1. Učební plán .....	70
2. Osnova předmětu Odborný výcvik .....	72
3. Výňatek ze školského zákona .....	98

# 1. Úvod

Tato bakalářská práce je zaměřena na přípravu praktické části maturitní zkoušky studijního oboru Autotronik podle nového školního vzdělávacího programu. Autor práce je učitelem odborného výcviku a odborné praxe žáků na VOŠ, SPŠ automobilní a technické ve Skuherského ulici v Českých Budějovicích. Jako vyučující oboru Autotronik se rovněž podílel na tvorbě školního vzdělávacího programu.

Autotronik je obor zaměřený na autoelektriku, diagnostiku a servis silničních motorových vozidel. Jako nový vzdělávací program jej schválilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR dne 20. února 2004, č. j. 32 806/03-23, s účinností od 1. září 2004. Počínaje školním rokem 2009/2010 se na VOŠ, SPŠ automobilní a technické od prvního ročníku oboru začala výuka uskutečňovat podle školního vzdělávacího programu (ŠVP), který byl vytvořen týmem pracovníků školy na základě rámcového vzdělávacího programu vydaného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR dne 28. června 2007, č. j. 12 698/2007-23. Ve školním roce 2012/2013 bude ŠVP v platnosti čtvrtým rokem a maturitní zkoušku tedy budou poprvé absolvovat žáci, kteří byli vzděláváni podle ŠVP. Z tohoto důvodu bude nutné provést změny v praktické části maturitní zkoušky tak, aby byly splněny požadavky ŠVP, a to nejen tématické, ale i formální.

Výuka odborného výcviku probíhá na odloučeném pracovišti v areálu firmy ČSAD Jihotrans. V současné době působí autor také u čtvrtého, tedy maturitního ročníku oboru Autotronik a praktická maturitní zkouška (PMZ) se ho přímo dotýká. Velmi dobrá znalost problematiky PMZ v současné podobě byla předpokladem pro úspěšnou realizaci nového modelu PMZ pro následující školní rok. Vytvoření kompletního modelu PMZ předcházely konzultace s týmem pedagogických pracovníků též vyučujících odborný výcvik u tohoto oboru.

## 2. Cíle a kompetence ve výuce na střední odborné škole

„Výukový cíl chápeme jako představu o kvalitativních i kvantitativních změnách u jednotlivých žáků v oblasti kognitivní, afektivní a psychomotorické, kterých má být dosaženo ve stanoveném čase v procesu výuky.“ [3, s. 274]

Výukové cíle mají také významnou usměrňující a motivační roli v činnosti žáků, a to zvláště tehdy, je-li výuka založena na jejich aktivitě a samostatné práci. Cíle dávají výuce řád a pomáhají zvolit přiměřené vyučovací metody i hodnocení. [5, s. 66]

### **Členění výukových cílů**

- kognitivní (vzdělávací)
- afektivní (postojové)
- psychomotorické (výchovné)

### **Požadavky na výukové cíle** [3, s. 276-279]

- komplexnost (zahrnutí všech tří typů cílů - kognitivní, afektivní, psychomotorické)
- konzistentnost (cesta od obecných cílů ke konkrétním)
- kontrolovatelnost (ověření změn v kompetencích žáka, kdy je dán požadovaný výkon žáka, podmínky realizace výkonu a norma výkonu)
- přiměřenost (náročné ale zároveň splnitelné cíle)

### **Taxonomie výukových cílů** [3, s. 279-289]

Taxonomie výukových cílů pomáhají učitelům zajistit, aby žáci ve výuce získali potřebné poznatky a zároveň se s nimi učili pracovat a přemýšlet o nich. Taxonomie výukových cílů se člení stejně jako samotné cíle na oblast kognitivní, afektivní a psychomotorickou. Nejznámější taxonomií v oblasti kognitivní je taxonomie B. S. Blooma a kol., který uspořádal šest kategorií cílů:

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. znalost (zapamatování) | 2. porozumění (pochopení) |
| 3. aplikace (použití)     | 4. analýza (rozbor)       |
| 5. syntéza (složení)      | 6. hodnotící posouzení    |



Taxonomie afektivních cílů jsou založeny na postupném osvojování hodnot vychovávanými subjekty. Taxonomie afektivních cílů podle D. Krathwohla:

1. přijímání (vnímavost)
2. reagování
3. oceňování hodnot
4. integrování hodnot
5. integrace hodnot v charakteru

Taxonomie psychomotorických cílů podle H. Davea obsahuje pět kategorií:

1. imitace (nápodoba)
2. manipulace (praktický nácvik)
3. zpřesňování
4. koordinace
5. automatizace

***Cíle středního odborného vzdělávání*** [6, s. 53-54; 7, s. 5-8; 8, § 57]

*„Koncepce středního odborného vzdělávání vychází z celoživotně pojatého a na principu znalostní společnosti vybudovaného konceptu vzdělávání, ve kterém je vzdělávání cestou i nástrojem rozvoje lidské osobnosti.“* [7, s. 5]

Střední odborné vzdělávání by mělo připravovat žáky na úspěšný, smysluplný a odpovědný pracovní život v podmínkách rozvíjejícího se světa. Současně by měli být absolventi připraveni vést plnohodnotný osobní a občanský život. Výchova a příprava k výše uvedenému musí nutně probíhat ve spolupráci s rodinou, protože právě ta má na vývoj jedince zásadní vliv.

Cíle středního odborného vzdělávání se obecně dají rozdělit do čtyř hlavních kategorií:

**A) *Učení se poznávat*** - osvojení si nástrojů pochopení světa a rozvinutí dovedností potřebných k učení se, prohloubení poznatků o světě v návaznosti na základní vzdělání a jejich další rozšiřování.

Záměrem vzdělávání je:

– rozvoj základních myšlenkových činností žáků (analýza, syntéza, indukce, dedukce, generalizace, abstrakce, konkretizace, srovnávání, uspořádání, třídění), jejich

paměti a schopnosti soustředění;

- prohloubení a rozvoj reproduktivního, produktivního, divergentního i konvergentního myšlení žáků;
- osvojení obecných principů a strategií řešení problémů (praktických i teoretických), stejně jako dovedností potřebných pro práci s informacemi;
- vytvoření takové struktury poznání žáků v jednotlivých oblastech středoškolského odborného vzdělávání, na jejímž základě lépe porozumí světu, ve kterém žijí, a pochopí nezbytnost udržitelného rozvoje;
- prohloubení a rozšíření vědomostí žáků o světě, který je obklopuje;
- porozumění potřebným technickým a technologickým metodám, nástrojům a pracovním postupům z různých oborů lidské činnosti a poznání a rozvíjení dovedností jejich aplikace;
- osvojení poznatků, pracovních postupů a nástrojů potřebných pro kvalifikovaný výkon povolání a pro uplatnění se na trhu práce;
- rozvoj dovedností žáků učit se a být připraven celoživotně se vzdělávat.

**B) Učení se pracovat a jednat** - naučení se tvořivě zasahovat do prostředí, které žáky obklopuje, vyrovnávání se s různými situacemi a problémy, umění pracovat v týmech, schopnost vykonávat povolání a pracovní činnosti, pro které byl připravován.

Záměrem vzdělávání je:

- formování aktivního a tvořivého postoje žáků k problémům, k hledání různých variant řešení a ke kritickému zvažování pozitiv a negativ uvažovaných řešení;
- přizpůsobivost žáků na nové podmínky, schopnost tvořivě do těchto podmínek zasahovat - flexibilita a kreativita žáků;
- rozvoj aktivního přístupu žáků k pracovnímu životu a své profesní kariéře včetně schopnosti přizpůsobovat se změnám na trhu práce;
- zodpovědný přístup žáků k týmové i samostatné práci;
- vytváření odpovědného přístupu žáků k plnění svých povinností a k respektování stanovených pravidel;
- to, aby žáci uměli správně odhadovat své možnosti a schopnosti, zvažovali a respektovali možnosti a schopnosti jiných lidí;
- rozvoj dovedností potřebných k vyjednávání, diskusi, případnému kompromisu,

k obhájení svého stanoviska i přijímání stanoviska jiných;

– to, aby žáci chápali práci a pracovní činnosti jako příležitost k seberealizaci a sebeaktualizaci.

**C) Učení se být** - porozumění vlastní rozvíjející se osobnosti a jejímu utváření v souladu s obecně přijímanými morálními hodnotami, jednání s větší nezávislostí, samostatným úsudkem a osobní zodpovědností.

Záměrem vzdělávání je:

- rozvoj tělesných i duševních schopností a dovedností žáků;
- prohlubování dovedností potřebných k sebereflexi, sebepoznání a sebehodnocení;
- utváření adekvátního sebevědomí a aspirací žáků;
- utváření a kultivace svobodného, kritického a nezávislého myšlení žáků, rozvoj jejich úsudku a rozhodování;
- přijímání odpovědnosti žáků za vlastní myšlení, rozhodování, jednání, chování a cítění;
- kultivace emočního prožívání žáků, včetně prožívání a vnímání estetického;
- rozvoj tvořivosti a představivosti žáků;
- rozvoj volných vlastností žáků;
- rozvoj specifických schopností a nadání žáků.

**D) Učení se žít společně, učení se žít s ostatními** - schopnost spolupracovat s ostatními, podílet se na životě společnosti a nalézt v ní své místo.

Záměrem vzdělávání je:

- to, aby žáci respektovali život a jeho trvání jako nejvyšší hodnotu a kritérium pro své rozhodování;
- vytváření úcty k živé i neživé přírodě, ochrana a zlepšování přírodního a ostatního životního prostředí a chápání globálních problémů světa;
- prohlubování osobnostní, národnostní a občanské identity žáků, jejich připravenost tuto identitu chránit, ale současně také respektovat identitu jiných lidí;
- to, aby se žáci ve vztahu k jiným lidem oprostili od předsudků, xenofobie, intolerance, rasismu, agresivního nacionalismu, etnické, náboženské a jiné nesnášenlivosti;

- utváření slušného a odpovědného chování žáků ve smyslu uznávaného úzu etikety a čestného života;
- to, aby žáci cítili potřebu aktivně se zapojit do občanského života a spolupracovat na zachování demokracie a jejím zdokonalování, aby jednali v souladu se strategií udržitelného rozvoje;
- rozvoj komunikativních dovedností žáků a dovedností potřebných pro hodnotný partnerský život i pro život v širším (pracovním, rodinném, zájmovém aj.) kolektivu.

### ***Kompetence absolventa***

*„Vzdělávání směřuje v souladu s cíli středního odborného vzdělávání k tomu, aby si žáci vytvořili, na úrovni odpovídající jejich schopnostem a studijním předpokladům, klíčové a odborné kompetence.“ [7, s. 8]*

Kompetence v rámcových vzdělávacích programech jsou sice rozděleny, ale toto rozdělení je pouze orientační. Jednotlivé kompetence od sebe nelze oddělovat, neboť se vzájemně prolínají a doplňují. Ani ve školních vzdělávacích programech by proto neměly být oddělovány, ale rozvíjeny současně jako celek.

### 3. Výukové metody a jejich užití při výuce odborného výcviku

*„Obecně lze říci, že metoda jako cesta k cíli je rozhodujícím prostředkem k dosahování cílů v každé uvědomělé činnosti. V didaktice pod pojmem vyučovací metoda chápeme způsoby záměrného uspořádání činností učitele i žáků, které směřují ke stanoveným cílům.“ [4, s. 181]*

**Klasifikace vyučovacích metod** [1, s. 77-91; 4, s. 184-185]

#### A. Metody slovního projevu (verbální)

1. Monologické metody (např. výklad, vysvětlování)
2. Dialogické metody (např. rozhovor, dialog)
3. Metody práce s knihou, textem

#### B. Metody názorné

1. Pozorování předmětů a jevů
2. Předvádění předmětů, činností
3. Statická a dynamická projekce

#### C. Metody praktické (pracovní)

1. Laboratorní činnosti studentů
2. Pracovní činnosti (v dílnách)

#### D. Metody aktivizační

1. Problémové vyučování
2. Metody diskusní a inscenační
3. Programované vyučování
4. Metody samostatné práce s odbornou literaturou a trenažerový výcvik

#### E. Metody prověřování a hodnocení žáků (ústní a písemné zkoušky, didaktické testy)

**Volba vhodné vyučovací metody je velmi důležitá. Učitel volí takovou vyučovací metodu, která odpovídá konkrétnímu obsahu učiva, výchovně-vzdělávacímu cíli dané vyučovací jednotky, materiálnímu vybavení, časovým možnostem a v neposlední řadě také věku a mentálnímu i fyzickému rozvoji žáků či studentů.**

Ve výuce odborných předmětů jsou nejčastěji používané metody slovního projevu, názorné a aktivizační, v odborném výcviku či praxi se využívá převážně metod praktických, v nichž se nejlépe formují profesní dovednosti a návyky budoucího absolventa technického oboru, ale i tady mají prostor metody názorné a aktivizační. **Jednotlivé vyučovací metody se mezi sebou vzájemně prolínají a doplňují a nelze je striktně dělit.** V každém případě je žádoucí používat těch metod, které podporují aktivní a samostatnou činnost žáků.

*Metoda názorná - předvádění předmětů, činností* - v odborném výcviku se obvykle používá na počátku nového tématického celku pro snazší vysvětlení teoretického základu učiva. Těsně navazuje na verbální metody jako je výklad, vysvětlování. Tato metoda je nezbytná pro použití další metody - praktické.

*Metoda praktická - pracovní činnost v dílnách* - tato metoda tvoří podstatnou část výuky odborného výcviku. Žáci pracují s dílenským nářadím, speciálními dílenskými přípravky i s diagnostickým zařízením na vozidlech nebo jejich částech a provádějí činnost, která jim byla názornou metodou předvedena na začátku, popř. v průběhu výuky. Žáci si během této metody osvojují nejen práci s jednotlivým nářadím či zařízením, ale také obecné postupy při opravách a údržbě vozidel, pravidla bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, pravidla osobní hygieny a šetrné chování vůči přírodě.

*Metoda aktivizační - problémové vyučování* - vhodně nasimulovaná závada na vozidle nebo jeho části může být dobrým způsobem, jak žáky naučit postupovat podle již poznaného algoritmu hledání a odstraňování závady. Fáze problémového vyučování: přesný popis problému (závady), shrnutí poznatků vztahujících se k vadnému systému, předběžné stanovení příčiny závady, hledání a odstranění závady, porovnání předběžného úsudku a skutečné závady, shrnutí - závěr.

## 4. Základní údaje o studijním oboru Autotronik

Studijní obor Autotronik je poměrně novým oborem na trhu vzdělávání. Je to čtyřletý studijní obor zaměřený na provoz, servis a diagnostiku motorových vozidel zakončený maturitní zkouškou. Na českobudějovické SPŠ automobilní a technické byl tento obor otevřen 1. září 2004. Od 1. září 2009 se postupně uskutečňuje výuka podle školního vzdělávacího programu (ŠVP). Ten vychází z rámcového vzdělávacího programu vydaného Ministerstvem školství, tělovýchovy a mládeže ČR dne 28.6.2007, č. j. 12 698/2007-23. Od letošního školního roku (2011-2012) se uplatňuje ŠVP na třetí ročník oboru a od příštího školního roku bude výuka probíhat podle ŠVP pro všechny čtyři ročníky.

V současné době se obor těší velkému zájmu uchazečů. Během posledních pěti let se zdvojnásobil počet žáků přijatých do prvního ročníku. Ve školním roce 2011/2012 nastoupilo do prvního ročníku 60 žáků, kteří byli rozděleni do dvou tříd. V maturitním (čtvrtém) ročníku se nyní připravuje na vykonání závěrečné maturitní zkoušky 48 žáků.

### ***Maturitní zkouška oboru Autotronik má následující strukturu:***

- společná neboli státní část (obsahuje dvě povinné zkoušky):

- |                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. český jazyk a literatura - | písemná část zkoušky |
|                               | didaktický test      |
|                               | ústní část zkoušky   |
| 2. matematika -               | didaktický test      |
| nebo                          |                      |
| cizí jazyk -                  | písemná část zkoušky |
|                               | didaktický test      |
|                               | ústní část zkoušky   |

- profilová neboli školní část (obsahuje dvě až tři povinné zkoušky, stanovuje ředitel školy):

1. odborné předměty - odborný výcvik - praktická zkouška

2. odborné předměty - motorová vozidla, technologie oprav vozidel, elektrické příslušenství - ústní zkouška

**Aby žák u maturity uspěl, musí úspěšně složit povinné zkoušky společné i profilové části.**

#### **4.1 Základní údaje o škole a oboru**

Název školy: Vyšší odborná škola, Střední průmyslová škola automobilní a technická

Adresa školy: Skuherského 3, 370 04 České Budějovice

Kód a název rámcového vzdělávacího programu: 39-41-L/01 Autotronik

Kód a název školního vzdělávacího programu: 39-41-L/01 Autotronik

Délka vzdělávacího programu: 4 roky

Forma vzdělávání: denní

Dosažený stupeň vzdělání: střední vzdělání s maturitní zkouškou

Vyučovací jazyk: český

Zdravotní požadavky: pro vzdělávání nejsou stanovena žádná zdravotní omezení, obor je určen pro chlapce i dívky



## 4.2 Profil absolventa

Absolvent tohoto oboru získá kompetence, které mu umožní úspěšně vykonávat činnosti vyskytující se jak při výkonu opravárenské činnosti v oblasti silničních motorových vozidel, tak i při jejím řízení. Získané znalosti z informačního i personálního managementu a marketingu mu umožní uplatnit se v praxi v servisních, výrobních a obchodních společnostech. [12, s.4]

**Pojetí vzdělávacího programu umožňuje rychlé uplatnění absolventů oboru nejen v opravárenských firmách, ale i na pozicích technického zaměření (např. v útvarech oprav a řízení provozu silničních vozidel) v jiných než opravárenských firmách a institucích.**

### *Možnosti uplatnění absolventa*

Po absolvování studia mají absolventi předpoklady se uplatnit v autoservisech a opravárenských firmách, stanicích technické kontroly a měření emisí, obchodních firmách v oblasti prodeje silničních vozidel nebo náhradních dílů nebo ve výrobě silničních vozidel na pozici:

- samostatný technik silniční dopravy
- technik silniční dopravy
- samostatný zkušební technik
- technik údržby
- revizní technik
- přijímací technik
- technik a zkušební technik autoservisu
- manažer provozu
- prodejce silničních vozidel, popř. náhradních součástí

## 5. Očekávané výsledky vzdělávání absolventa podle školního vzdělávacího programu

### 5.1 Odborné kompetence

*a) Měřit a diagnostikovat technický stav silničních vozidel*, tzn. aby absolventi:

- znali základy elektrotechniky a elektroniky a jejich aplikace v motorových vozidlech a v diagnostických přístrojích;
- orientovali se v základních automatizačních obvodech, blocích a přístrojích, znali možnosti jejich použití v motorových vozidlech a autoopravárenství;
- volili metody měření, měřicí pomůcky a diagnostické prostředky a zařízení pro zjišťování technického stavu vozidel;
- volili technologické postupy měření, diagnostiky, kontroly a přezkoušení funkčnosti smontovaných mechanismů a zařízení;
- vyhledali odpovídající parametry v manuálech, dílenských příručkách, katalozích, ap.;
- měřili a kontrolou ověřovali základní funkce elektrických a elektronických zařízení motorových vozidel;
- identifikovali závady u vozidel, jejich jednotlivých agregátů a prvků pomocí běžných i speciálních měřidel, měřících přístrojů, diagnostických prostředků a zařízení;
- uplatňovali nejdůležitější zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, především ochranu před účinky elektrického proudu a dovedli poskytnout první pomoc při úrazech elektrickým proudem. [12, s. 5]

*b) Provádět montáže, opravy a seřízení silničních vozidel*, tzn. aby absolventi:

- volili a používali vhodnou technologickou a servisní dokumentaci a manuály pro daný druh a typ vozidla;
- četli technické výkresy, schémata, návody, dílenské příručky, protokoly ap., které jsou součástí servisní dokumentace;
- orientovali se ve schématech tekutinových a elektrických rozvodů;
- prováděli kontrolu tvaru, rozměrů, uložení, elektrických hodnot, parametrů, jakosti provedených prací ap. a parametry porovnávali s údaji stanovenými výrobcem;

- volili a připravili základní ruční nástroje a nářadí, ruční mechanizované nářadí a jeho příslušenství, stroje a zařízení, pomůcky a přípravky, běžné i speciální montážní nářadí;
- využívali výkresy, schémata a dílenské příručky pro demontáž, montáž a diagnostiku;
- volili vhodné základní strojní součástky, kinematické a tekutinové mechanismy, elektrické přístroje, běžné i speciální montážní nářadí, ruční mechanizované nářadí, stroje a zařízení, dopravní a zdvihací stroje a jiná pomocná zařízení;
- dodržovali technologickou a pracovní kázeň;
- zvládali přípravu a organizaci svého pracoviště i ošetřování a běžnou údržbu příslušného vybavení, nářadí, nástrojů, strojů, pomůcek a zařízení;
- opracovávali ručně a strojně technické materiály, spojovali materiály, ručně dohotovili součástky po strojním obrábění;
- dovedli vyrobít jednoduché součástky a výrobky;
- montovali a demontovali spoje, součásti pro přenos pohybu a sil, převody, mechanismy a zařízení, včetně vzájemného uložení součástí, dílů a velikosti vůlí;
- volili a nahrazovali součástky, kinematické a tekutinové mechanismy, elektronické prvky ap., používané ve vozidlech;
- prováděli údržbu, ošetření, doplňování a výměnu provozních hmot, předepsané záruční i pozáruční prohlídky;
- prováděli běžné a středně náročné opravy vozidel, a to jak výměnou dílů, tak jejich opravou či úpravou, seřízení a nastavení předepsaných parametrů včetně přezkoušení funkčních celků a strojů, popř. jízdní zkoušky opravených vozidel;
- prováděli údržbu a opravy elektrických rozvodů a elektrické výstroje vozidel a jejich přezkoušení;
- volili a správně aplikovali prostředky určené k ochraně povrchů součástí proti škodlivým vlivům prostředí;
- vedli základní evidenci o vykonané práci, ohodnotili kvalitu a množství vlastní činnosti;
- dodržovali odpovídající a bezpečný postup pro demontáž, opravu a montáž agregátů, vozidel a jejich částí;
- respektovali zásady skladování a používání ropných produktů a jejich ekologické likvidování;
- ovládali základní hasební prostředky a zařízení. [12, s. 5-6]

**c) Organizační zajištění provozu opravárenství, tzn. aby absolventi:**

- ovládali základní dovednosti z oblasti výpočetní techniky, přípravu vstupních dat, orientovali se ve výstupních údajích a znali možnosti uplatnění výpočetní techniky v autoopravárenství;
- rozuměli základním pojmům a vztahům v oblasti ekonomiky a informačních soustav, v oblasti metod plánování a ekonomiky práce;
- pracovali s normami a odbornou literaturou;
- orientovali se ve strojírenské i elektrotechnické dokumentaci a četli technické výkresy;
- znali základní druhy technických materiálů a jejich použití, mechanické a technologické vlastnosti, způsoby jejich tepelného zpracování, povrchových úprav a metody kontroly jakosti;
- určili životnost základních strojních součástí a dílů;
- stanovili potřebu opravy silničních vozidel a její rozsah a zvolili způsob přezkoušení a předání vozidla;
- zjistili z pohovoru se zákazníkem pravděpodobné závady vozidla a odhadli předpokládanou cenu opravy;
- zpracovali dokumentaci o přijetí vozidla do opravy a předali opravené vozidlo zákazníkovi;
- stanovili opravárenské úkony, potřebu náhradních dílů, materiálů, nářadí a přípravků pro údržbu, opravu a seřízení vozidel;
- řídili menší pracovní kolektiv;
- byli odborně připraveni k řízení motorových vozidel skupiny C. [12, s. 6-7]

**d) Dbát na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci, tzn. aby absolventi:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdravé neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami (monitory,

displeji apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik;

- znali systém péče o zdraví pracujících (včetně preventivní péče, uměli uplatňovat nároky na ochranu zdraví v souvislosti s prací, nároky vzniklé úrazem nebo poškozením zdraví v souvislosti s vykonáváním práce);
- byli vybaveni vědomostmi o zásadách poskytování první pomoci při náhlém onemocnění nebo úrazu a dokázali první pomoc sami poskytnout. [12, s. 7]

**e) Usilovat o nejvyšší kvalitu své práce, výrobků nebo služeb,** tzn. aby absolventi:

- chápali kvalitu jako významný nástroj konkurenceschopnosti a dobrého jména podniku;
- dodržovali stanovené normy (standardy) a předpisy související se systémem řízení jakosti zavedeným na pracovišti;
- dbali na zabezpečování parametrů (standardů) kvality procesů, výrobků nebo služeb, zohledňovali požadavky klienta (zákazníka, občana). [12, s. 7]

**f) Jednat ekonomicky a v souladu se strategií udržitelného rozvoje,** tzn. aby absolventi:

- znali význam, účel a užitečnost vykonávané práce, její finanční, popř. společenské ohodnocení;
- zvažovali při plánování a posuzování určité činnosti (v pracovním procesu i v běžném životě) možné náklady, výnosy a zisk, vliv na životní prostředí, sociální dopady;
- efektivně hospodařili s finančními prostředky;
- nakládali s materiály, energiemi, odpady, vodou a jinými látkami ekonomicky a s ohledem na životní prostředí. [12, s. 7]

## 5.2 Klíčové kompetence

„Klíčové kompetence jsou takové, které lze uplatňovat a rozvíjet napříč jednotlivými obory zastoupenými ve vzdělávání.“ [2, s. 75]

„Klíčové kompetence se rozvíjejí ve všech vyučovacích předmětech, a to zejména volbou vhodných výukových strategií a důrazem na aktivizující metody a formy práce.“ [12, s. 8]

### ***Komunikační kompetence***

Vzdělávání je směřováno k tomu, aby absolvent:

- uměl číst s porozuměním texty různého druhu, stylu a žánru a efektivně zpracovával získané informace;
- rozuměl ikonickým textům, tj. vyobrazením, mapám, schémátům atd. (aby uměl využívat jazyka jako prostředku dorozumívání a myšlení, k přijímání a výměně informací);
- vyjadřoval se kultivovaně a v souladu s normami českého jazyka, a to ústně i písemně;
- znal cizí jazyk na úrovni běžné hovorové konverzace, osobního, pracovního a veřejného života a s porozuměním dovedl číst (za pomoci slovníku) odborné nebo populárně odborné texty. [12, s. 8]

### ***Personální kompetence***

Vzdělávání je směřováno k tomu, aby absolvent:

- reálně posuzoval své možnosti, odhadoval výsledky svého chování v určitých situacích;
- stanovoval si cíle a priority podle svých schopností, zájmové a pracovní orientace a životních podmínek;
- vyhodnocoval dosažené výsledky, efektivně se učil a pracoval;
- využíval ke svému vzdělávání zkušeností jiných lidí, učil se i na základě zprostředkovaných zkušeností;
- přijímal hodnocení ze strany jiných lidí, adekvátně na ně reagoval, přijímal radu i kritiku a dále se vzdělával;
- pečoval o své fyzické i duševní zdraví. [12, s. 8]

### ***Sociální kompetence***

Vzdělávání je směřováno k tomu, aby absolvent:

- adaptoval se na měnící se životní i pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je ovlivňoval;
- pracoval v týmu a podílel se na realizaci společných pracovních a jiných činností;
- přijímal úkoly a odpovědně je plnil;
- podněcoval práci v týmu vlastními zkušenostmi při zlepšování práce a řešení úkolů;
- nezaopatřil návyky druhých;
- přispíval k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a předcházel osobním konfliktům;
- nepodléhal předsudkům a stereotypům v přístupu k jiným lidem. [12, s. 8]

### ***Řešení pracovních a mimopracovních problémů***

Vzdělávání je směřováno k tomu, aby absolvent:

- řešil samostatně běžné pracovní i mimopracovní problémy;
- porozuměl zadání úkolu nebo určil jádro problému, získal informace potřebné k řešení problému, navrhl způsob řešení, popřípadě varianty řešení, a zdůvodnil je, vyhodnotil a ověřil správnost zvoleného postupu a dosažených výsledků;
- na základě řešení praktických úkolů v pracovní i mimopracovní sféře života si vytvářel vlastní zkušenosti, dovednosti, návyky a vědomosti;
- přijímal konstruktivní kritiku a pracoval s ní jako s podkladem pro zkvalitnění a zefektivnění své práce. [12, s. 9]

### ***Využívání prostředků informačních a komunikačních technologií***

Vzdělávání je směřováno k tomu, aby absolvent:

- pracoval s osobním počítačem jako nástrojem pro řešení aplikačních úloh;
- používal prostředky informačních technologií ve své práci;
- komunikoval prostřednictvím elektronické pošty a využíval internet ve své práci;
- používal aplikační software ve své práci. [12, s. 9]

### ***Základní matematické postupy při řešení praktických úkolů***

Vzdělávání je směřováno k tomu, aby absolvent:

- volil pro řešení úkolů odpovídající matematické postupy a techniky a používal vhodné algoritmy s ohledem na jejich efektivitu;
- definoval, vytvářel a ověřoval vlastní algoritmy řešení praktických úkolů;
- využíval a vytvářel různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata, apod.) a používal je pro řešení;
- sestavil ucelené řešení praktického úkolu na základě dílčích výsledků. [12, s. 9]

### ***Pracovní uplatnění***

Vzdělávání je směřováno k tomu, aby absolvent:

- měl přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru a povolání;
- měl reálnou představu o pracovních, platových a jiných podmínkách v oboru;
- vhodně komunikoval s potenciálními zaměstnavateli na trhu práce;
- znal práva a povinnosti zaměstnavatelů a pracovníků;
- osvojil si základní vědomosti a dovednosti potřebné pro rozvíjení vlastních podnikatelských aktivit. [12, s. 9]

### ***Občanské kompetence***

Vzdělávání je směřováno k tomu, aby absolvent:

- jednal odpovědně a samostatně;
- žil čestně;
- měl aktivní přístup k životu, včetně života občanského a k řešení jeho problémů;
- vážil si lidské svobody a lidských práv, preferoval humánní a demokratické hodnoty;
- preferoval vědomě ve vztahu k jiným lidem slušnost, vstřícnost a odpovědnost;
- uvědomoval si vlastní kulturní, národní a osobní identitu;
- vystupoval proti nesnášenlivosti, xenofobii a diskriminaci;
- dovedl jednat s lidmi a diskutovat o citlivých nebo kontroverzních otázkách;
- ctil život jako nejvyšší hodnotu;
- chránil životní prostředí, chápal jeho význam a snažil se je zachovat pro budoucí generace;
- jednal hospodárně, ctil hodnotu práce a jejích výsledků, pečoval o majetek;
- vážil si materiálních i duchovních hodnot. [12, s. 9-10]



## 6. Stávající praktická maturitní zkouška

Praktická maturitní zkouška (PMZ) oboru Autotronik je součástí profilové části maturitní zkoušky a probíhá v termínu určeném ředitelem školy, obvykle v první polovině měsíce května. Místem konání PMZ jsou dílny odborného výcviku a odborné praxe VOŠ, SPŠ automobilní a technické v areálu firmy ČSAD Jihotrans v Pekárenské ulici. Až dosud skládalo PMZ vždy méně než třicet žáků (jedna třída). Třída byla rozdělena na začátku školního roku do tří skupin, každou skupinu vyučoval jeden učitel odborného výcviku (OV). Před PMZ byla každá skupina žáků rozdělena po dvojicích a tyto dvojice pak v určený den prováděly zkoušku. Příslušný vyučující OV byl zároveň zkoušejícím. Dalšími členy zkušební komise byli zástupce ředitele pro praktické vyučování a vedoucí učitel střediska OV Jihotrans. Každý den tak konalo zkoušku celkem šest žáků a vyzkoušet celou třídu trvalo maximálně pět dnů.

Vzhledem k počtu zkoušených žáků nebylo během dne nutné přecházet mezi jednotlivými pracovišti. Ta byla dostatečně vybavena pro provedení všech úkolů. Každý žák si ráno před začátkem zkoušky vylosoval tři otázky z celkového počtu patnácti (viz níže), které postupně vypracovával. Na každou otázku byl časový limit dvě hodiny. Hodnocení prováděl zkoušející učitel OV za každou otázku zvlášť v rozsahu „výborně“ až „nedostatečně“ a na konci dne zkušební komise udělila celkovou známku z PMZ vycházející z průměru tří dílčích známek.

Škola musela mít na zkoušku k dispozici tři kompletně vybavená pracoviště, na kterých žáci zkoušku prováděli. Při narůstajícím počtu žáků oboru by škola musela mít k dispozici více plně vybavených dílen, což v současné době není reálné nebo by se prodloužila doba nutná na provedení PMZ. Ani to ale není akceptovatelné. Proto je nutné změnit organizaci zkoušky tak, aby bylo možné v co nejkratší době vyzkoušet větší počet žáků.

### ***Úkoly pro stávající praktickou maturitní zkoušku:***

#### **1. Zapalovací soustava (Škoda Favorit)**

- montáž rozdělovače na motor
- seřízení bodu zážehu stroboskopem
- kontrola odstředivé a podtlakové regulace bodu zážehu
- změření a vyhodnocení průběhu sekundárního napětí zapalovací soustavy osciloskopem

#### **2. Měření emisí výfukových plynů na motoru s řízeným katalyzátorem**

- příprava čtyř-složkového analyzátoru
- vyhledání emisních hodnot v Auto-datech
- změření a vyhodnocení naměřených hodnot
- změření a vyhodnocení průběhu napětí kyslíkové sondy
- kontrola a vyhodnocení lambda-regulace
- kontrola vyhřívání kyslíkové sondy

#### **3. Geometrie náprav na vozidle**

- montáž snímacích hlav na kola
- kompenzace snímacích hlav
- změření a vyhodnocení naměřených hodnot
- seřízení geometrie náprav

#### **4. Diagnostika řídicí jednotky motoru**

- připojení testeru k diagnostické zásuvce vozidla
- vyčtení paměti závad
- odstranění závady
- provedení testu akčních členů

#### **5. Osvětlovací soustava - oprava a seřízení hlavních světlometů**

- kontrola osvětlovací soustavy vozidla
- odstranění závady
- seřízení hlavních světlometů

#### **6. Seřízení karburátoru na motoru (Škoda Favorit)**

- změření emisí výfukových plynů
- vyhledání seřizovacích hodnot
- seřízení bohatosti směsi, nastavení otáček motoru

## **7. Palivová soustava**

- kontrola systémového tlaku paliva na motoru s elektronicky řízeným vstřikováním
- změření odběru proudu palivového čerpadla
- změření signálu napětí vstřikovacího ventilu osciloskopem

## **8. Nastavení vstřikovacího čerpadla u vznětového motoru**

- statické nastavení vstřikovacího čerpadla
- kontrola dynamického nastavení počátku vstřiku

## **9. Diagnostika ABS**

- připojení testeru k diagnostické zásuvce vozidla
- vyčtení paměti závad
- provedení testu akčních členů
- změření a vyhodnocení signálu snímačů otáček kol osciloskopem

## **10. Výměna rozvodového řemenu vznětového motoru**

- vyhledání utahovacích momentů v softwaru ESI-tronic
- výměna rozvodového řemenu podle dílenské příručky

## **11. Výměna rozvodového řemenu zážehového motoru**

- vyhledání utahovacích momentů v softwaru ESI-tronic
- výměna rozvodového řemenu podle dílenské příručky

## **12. Diagnostika žhavení vznětového motoru**

- kontrola obvodu žhavení na vozidle
- změření celkového odběru proudu
- vyhodnocení měření
- změření zvlnění napětí osciloskopem

## **13. Základní nastavení vstřikovací jednotky čerpadlo-tryska**

- demontáž vstřikovací jednotky z motoru
- montáž vstřikovací jednotky zpět do motoru
- nastavení vstřikovací jednotky

## **14. Diagnostika systému klimatizace**

- diagnostika systému
- údržba systému

## **15. Kontrola zdrojové soustavy**

- změření hodnot napětí
- kontrola zdrojové soustavy sériovou diagnostikou
- kontrola zdrojové soustavy paralelní diagnostikou

**Stávající úkoly praktické maturitní zkoušky jsou obsahově příliš zaměřeny na učivo třetího a čtvrtého ročníku - tedy na diagnostiku.**

**V novém projektu praktické maturitní zkoušky je třeba některé otázky inovovat a některé vytvořit zcela nové. Rovněž je nutné zapracovat i učivo z prvního a druhého ročníku odborného výcviku, které je převážně zaměřeno na ruční a mechanické práce.**

## **7. Organizace praktické maturitní zkoušky podle nového školního vzdělávacího programu**

Pro nový model praktické maturitní zkoušky (PMZ) byly vytvořeny úkoly, které obsáhnou podstatnou část výuky předmětu odborný výcvik. Tyto úkoly mají přibližně stejnou časovou náročnost a jsou objektivně zhodnotitelné. Úkoly sestavil autor práce a posléze je konzultoval s týmem vyučujících odborného výcviku na VOŠ, SPŠ automobilní a technické v Českých Budějovicích.

Zkouška bude probíhat na stejném místě jako dosud (školní dílny v areálu ČSAD Jihotrans), ale budou připravena čtyři pracoviště (viz níže).

Termín zkoušky bude zřejmě posunut na druhou polovinu dubna, aby bylo možné odzkoušet větší počet žáků, a aby byla splněna předepsaná časová prodleva mezi PMZ a zbývajících částí maturitní zkoušky.

Žáci budou před zkouškou včas informováni o termínu, kdy se mají dostavit k vykonání PMZ. Žák, který přijde vykonat PMZ si vylosuje z každého téma jeden úkol a následně začne tyto úkoly na jednotlivých pracovištích provádět. Na splnění každého úkolu má žák 90 minut. Během zkoušky absolvuje žák celkem čtyři různé úkoly na čtyřech pracovištích, pokaždé pod dohledem jiného zkoušejícího. Mezi jednotlivými úkoly je krátká přestávka (5 minut), mezi druhým a třetím úkolem je delší přestávka (30 minut) určená na oběd. Praktickou maturitní zkoušku může konat denně osm žáků, dva na každém pracovišti.

Hodnocení jednotlivých úkolů bude prováděno bodově. Podle celkového počtu dosažených bodů bude po vykonání PMZ udělena odpovídající známka.

*Časový harmonogram zkoušky:*

Čas	Pracoviště A	Pracoviště B	Pracoviště C	Pracoviště D
7,40 - 7,50	Zahájení PMZ, rozdělení žáků po dvojicích na pracoviště A-D			
7,50 - 9,20	žák č.1	žák č.3	žák č.5	žák č.7
	žák č.2	žák č.4	žák č.6	žák č.8
9,20 - 9,25	Přestávka na přesun žáků mezi pracovišti			
9,25 - 10,55	žák č.7	žák č.1	žák č.3	žák č.5
	žák č.8	žák č.2	žák č.4	žák č.6
10,55 - 11,25	Přestávka na oběd a přesun žáků mezi pracovišti			
11,25 - 12,55	žák č.5	žák č.7	žák č.1	žák č.3
	žák č.6	žák č.8	žák č.2	žák č.4
12,55 - 13,00	Přestávka na přesun žáků mezi pracovišti			
13,00 - 14,30	žák č.3	žák č.5	žák č.7	žák č.1
	žák č.4	žák č.6	žák č.8	žák č.2
14,30 - 14,50	Osobní hygiena, seznámení žáků s výsledky, závěr			
	<b>Vylosovaný úkol A1-A5</b>	<b>Vylosovaný úkol B1-B5</b>	<b>Vylosovaný úkol C1-C5</b>	<b>Vylosovaný úkol D1-D5</b>

## 7.1 Zadání úkolů pro praktickou maturitní zkoušku

Jednotlivé úkoly vytvořené pro tento model praktické maturitní zkoušky musí být z praktických důvodů rozděleny do následujících témat:

A) DIAGNOSTICKÁ ČÁST

B) ELEKTRICKÁ ČÁST

C) MECHANICKÁ ČÁST

D) VÝBĚROVÁ ČÁST

Hlavním důvodem rozdělení na jednotlivá témata je omezený počet diagnostických přístrojů a zařízení i počet vozidel, na kterých bude zkouška vykonána. Tím je dán maximální počet zkoušených žáků v jednom dni - dva na každé pracoviště, tedy osm. Žáci si před začátkem zkoušky vylosují jeden úkol z každého téma, a to tak, že vždy pro jednu dvojici žáků bude připravena jedna kompletní sada úkolů. Celkem si tedy každý zkoušený vylosuje čtyři úkoly ze čtyř různých témat a zároveň je zajištěno, že jeden a týž úkol nebude vybrán oběma žáky z jedné dvojice.

Podle současně platného školního vzdělávacího programu bylo sestaveno dvacet úkolů, které obsahují učivo odborného výcviku za všechny čtyři ročníky oboru. Zároveň tyto úkoly odpovídají pracovním úkonům, které v současnosti běžně provádí organizace zabývající se diagnostikou a servisem motorových vozidel.

*Úkoly pro praktickou maturitní zkoušku rozdělené do čtyř témat:*

**A) DIAGNOSTICKÁ ČÁST**

**A.1 diagnostika zapalovací soustavy**

- proved' základní nastavení zapalování, kontrolu snímače v rozdělovači, změř osciloskopem průběh sekundárního napětí

**A.2 diagnostika řídicí jednotky (ŘJ) motoru, komunikace s ŘJ, sériová, paralelní diagnostika**

- vyhledej elektrické schéma systému v aplikaci ESI-Tronic, proved' komunikaci s ŘJ motoru, zjisti závady v paměti ŘJ, proved' kontrolu systému sériovou a paralelní diagnostikou, porovnej naměřené a předepsané oscilogramy

### **A.3 diagnostika jednobodového (vícebodového) vstřikování zážehového motoru**

- proved' kontrolu palivové soustavy (relé pal. čerpadla, palivové čerpadlo, vstřikovací ventily, regulátor tlaku paliva) sériovou a paralelní diagnostikou, změř osciloskopem průběhy proudu a napětí

### **A.4 diagnostika ABS**

- vyhledej elektrické schéma systému v aplikaci ESI-Tronic, proved' komunikaci s řídicí jednotkou (ŘJ) ABS, zjisti závady v paměti ŘJ, proved' kontrolu systému sériovou a paralelní diagnostikou

### **A.5 diagnostika systému klimatizace**

- proved' diagnostiku a servis systému klimatizace, vyhledej typ a množství náplně systému v Auto-datech

## **B) MECHANICKÁ ČÁST**

### **B.1 kontrola brzdové soustavy**

- proved' kontrolu bodu varu brzdové kapaliny, kontrolu tloušťky brzdového obložení třecích segmentů a brzdových kotoučů, popř. výměnu těchto částí na přední nápravě vozidla

### **B.2 geometrie náprav vozidel**

- proved' kontrolu vozidla před měřením, montáž a kompenzaci snímacích hlav, vyhledej předepsané hodnoty, změř hodnoty geometrie na vozidle a proved' seřízení hodnot dle předepsaných

### **B.3 nastavení vstřikovacího čerpadla u vznětového motoru**

- identifikuj typ motoru, proved' statické nastavení vstřikovacího čerpadla podle aplikace ESI-Tronic, vyhledej v aplikaci ESI-Tronic kontrolní hodnoty pro dynamickou kontrolu nastavení počátku vstřiku, proved' dynamickou kontrolu počátku vstřiku

### **B.4 výměna rozvodového řemenu zážehového (vznětového) motoru**

- identifikuj typ motoru, vyhledej postup výměny rozvodového řemenu v aplikaci ESI-Tronic, proved' výměnu rozvodového řemenu podle dílenské příručky nebo návodu v ESI-Tronicu



## **B.5 základní nastavení vstřikovací jednotky čerpadlo-tryska**

- identifikuj typ motoru, proved' demontáž vstřikovací jednotky z motoru, montáž vstřikovací jednotky zpět do motoru a nastavení vstřikovací jednotky podle dílenské příručky

## **C) ELEKTRICKÁ ČÁST**

### **C.1 žhavení vznětového motoru**

- proved' kontrolu žhavicích svíček a žhavicí soustavy v závislosti na odběru proudu a napětí univerzálním multimetrem a osciloskopem

### **C.2 seřízení hlavních světlometů, zapojení 7-pólové zásuvky**

- proved' seřízení hlavních světlometů vozidla včetně přípravy a kontroly, vyhledej seřizovací hodnoty v dílenské příručce, proved' zapojení 7-pólové zásuvky pro přípojně vozidlo

### **C.3 zdrojová soustava, kontrola dobíjení**

- proved' kontrolu stavu akumulátoru, proved' kontrolu zdrojové soustavy měřením multimetrem a sériovou a paralelní diagnostikou, vyhodnoť naměřené hodnoty a oscilogramy

### **C.4 komfortní elektronika, seřízení xenonových světlometů**

- vyhledej elektrické schéma systému v aplikaci ESI-Tronic, proved' komunikaci s řídicí jednotkou (ŘJ) komfortní elektroniky, zjisti závady v paměti ŘJ, proved' kontrolu systému sériovou a paralelní diagnostikou, proved' nastavení xenonových světlometů vozidla

### **C.5 sestavení elektrického obvodu, měření el. veličin**

- podle přiloženého elektrického schéma sestav elektrický obvod, změř a zapiš do zadání určené elektrické veličiny

## **D) VÝBĚROVÁ ČÁST**

### **D.1 ruční zpracování kovů**

- vytvoř součástku podle přiloženého technického výkresu

### **D.2 měření neelektrických veličin**

- proved' vyvážení kola, do přiloženého zadání doplň naměřené hodnoty rozměrů klikového hřídele, hustoty elektrolytu akumulátoru, bodu tání a tuhnutí chladicí

kapaliny, bodu varu brzdové kapaliny, teploty motorového oleje, teploty paliva, tlaku v sacím potrubí, systémového tlaku v palivové soustavě

### **D.3 výměna vinuté pružiny**

- podle dílenské příručky proved' demontáž pružné vzpěry McPherson a výměnu vinuté pružiny na pružné vzpěře (náprava vozidla je zvednuta, kolo je demontováno)

### **D.4 měření emisí výfukových plynů**

- příprav analyzátor výfukových plynů, vyhledej emisní hodnoty v aplikaci ESI-Tronic nebo v Auto-datech, změř a vyhodnoť naměřené hodnoty, proved' kontrolu a vyhodnocení činnosti kyslíkové sondy, činnosti lambda-regulace, vyhřívání kyslíkové sondy

### **D.5 vysokotlaké systémy zážehových (vznětových) motorů**

- vyhledej elektrické schéma systému v aplikaci ESI-Tronic, proved' komunikaci s ŘJ motoru, proved' kontrolu systému sériovou a paralelní diagnostikou

### ***Příklad provedení vybraných úkolů***

Z každé tématické části praktické maturitní zkoušky byl na ukázkou vybrán jeden úkol a pro ten je zde uveden vzorový postup vypracování.

### **A.1 diagnostika zapalovací soustavy**

- proved' základní nastavení zapalování, kontrolu snímače v rozdělovači, změř osciloskopem průběh sekundárního napětí

#### ***Vybavení:***

- vozidlo Škoda Felicia Fun 1,6i
- dílenská příručka Škoda Felicia „Vstřikovací a zapalovací zařízení 1 AV“
- diagnostické zařízení Bosch FSA 740
- diagnostické zařízení Bosch KTS 200
- software ESI-Tronic
- sada univerzálních měřících kabelů Bosch
- běžné dílenské nářadí
- zařízení pro odsávání výfukových plynů

### ***Podmínky pro vypracování:***

- dodržovat zásady BOZP - měření vysokých hodnot napětí, osobní hygiena
- vozidlo zajištěné proti pohybu
- napětí akumulátoru minimálně 11,5 V
- teplota motoru minimálně 80 °C
- motor po mechanické stránce v pořádku
- řídicí jednotka (ŘJ) motoru v pořádku (žádná závada v paměti závad ŘJ)
- klimatizace a jiné elektrické spotřebiče během nastavení zapalování vypnuty

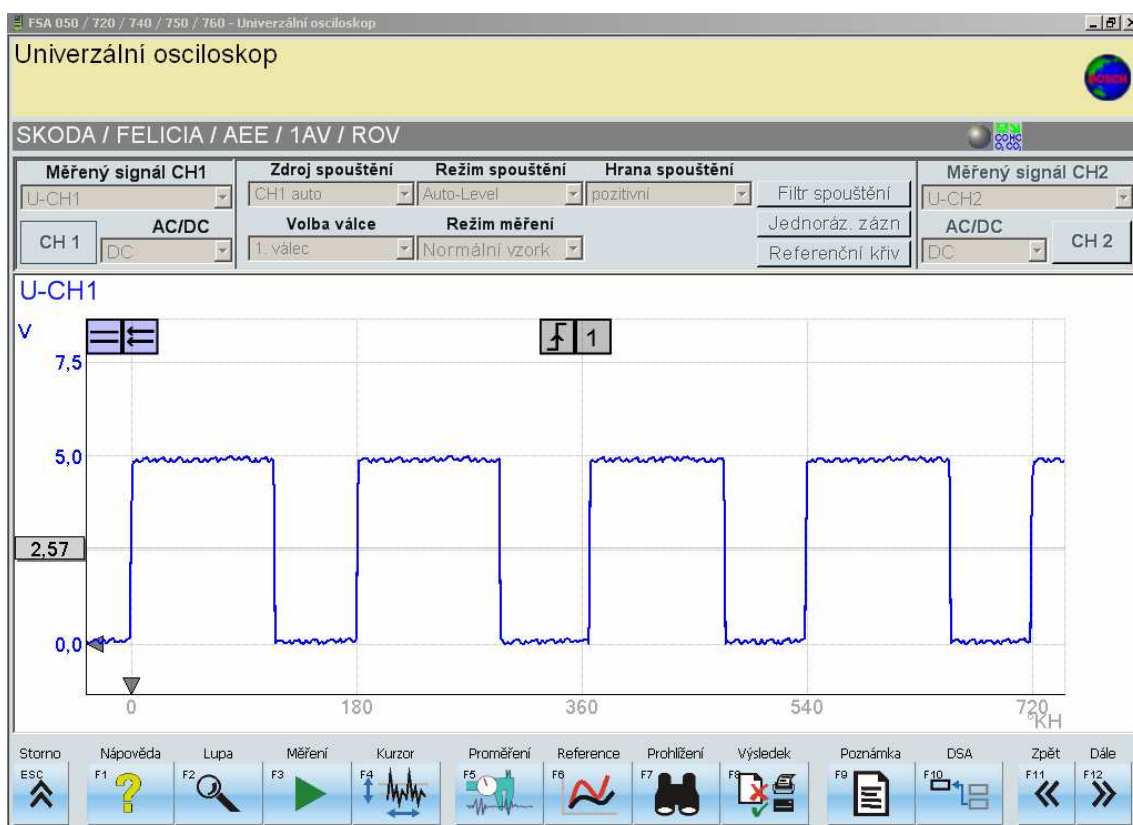
### ***Základní nastavení zapalování:***

- vyhledat hodnoty, popř. postup práce při základním nastavení zapalování v dílenské příručce
- vyhledat v aplikaci ESI-Tronic umístění diagnostické zásuvky vozidla
- demontovat horní kryt rozvodového řemenu
- připojit diagnostické zařízení Bosch KTS 200 k diagnostické zásuvce ve vozidle
- spustit odsávání výfukových plynů vozidla
- zapnout zapalování, nastartovat motor
- navázat spojení s ŘJ motoru (Marelli 1AV) diagnostickým zařízením Bosch KTS 200
- načíst paměť závad ŘJ motoru (musí být prázdná)
- otevřít soubor „Základní nastavení pro zapalování“, motor běží v seřizovacím režimu - zvýšené otáčky cca. 1100 /min, ŘJ motoru dočasně neřídí bod zážehu
- připravit diagnostické zařízení Bosch FSA 740 k měření bodu zážehu - připojit svorky napájení měřicího ramena k akumulátoru vozidla, připojit indukční snímač na zapalovací kabel prvního válce, v nabídce diagnostického softwaru zvolit aplikaci „FSA 050/720/740/750/760“ → „Identifikace vozidla“ → „Značka výrobce“, vybrat správný typ vozidla - Škoda, Felicia, Zážehový, AEE, 08/96 - 07/00, otevřít soubor „Zkušební kroky“ → „Bod zážehu“
- stroboskopickou lampou změřit bod zážehu a v případě, že neodpovídá předepsané hodnotě (5-7° před horní úvratí), povolit upevňovací šrouby rozdělovače vysokého napětí a provést změnu nastavení bodu zážehu pootočením rozdělovače vůči vačkovému hřídeli
- utáhnout upevňovací šrouby rozdělovače
- zkontrolovat bod zážehu stroboskopickou lampou

- ukončit soubor „Základní nastavení pro zapalování“ na diagnostickém zařízení Bosch KTS 200
- ukončit měření v motorovém prostoru - odpojit indukční snímač, napájecí svorky motortesteru Bosch FSA 740
- vypnout motor - klíček v poloze „0“
- odpojit diagnostické zařízení Bosch KTS 200 od diagnostické zásuvky vozidla
- namontovat horní kryt rozvodového řemenu

***Kontrola Hallova snímače v rozdělovači:***

- vyhledat v aplikaci ESI-Tronic zapojení Hallova snímače v elektrickém schématu řízení motoru - soubor dat „SIS/CAS“ → „Řízení motoru“ → „Návod SIS pro vyhledávání závad“ → „Schéma elektrického zapojení“
- vyhledat v aplikaci ESI-Tronic hodnoty pro kontrolu Hallova snímače - soubor dat „SIS/CAS“ → „Řízení motoru“ → „Návod SIS pro vyhledávání závad“ → „Tabulka kontroly komponent a funkce“ → „Hallův snímač, rozdělovač“
- zapnout zapalování - klíček v poloze „1“
- změřit multimetrem hodnotu napájecího napětí snímače mezi piny 1 a 3 (4,5-5,5 V)
- připravit diagnostické zařízení Bosch FSA 740 k měření signálu z Hallova snímače osciloskopem - připojit svorky napájení měřícího ramena k akumulátoru vozidla, připojit kladné vedení kanálu 1 digitálního osciloskopu na pin 2 na Hallovo snímači a záporné vedení na záporný pól akumulátoru, v nabídce diagnostického softwaru zvolit aplikaci „FSA 050/720/740/750/760“ → „Univerzální osciloskop“
- nastavit parametry osciloskopu - vhodný časový rozsah na ose X (720° neboli 2 otáčky klikového hřídele) a vhodný rozsah napětí na ose Y (10 V), stejnosměrné napětí
- nastartovat motor
- zkontrolovat signál naměřený osciloskopem - hodnotu a průběh napětí



**Obrázek 1 - oscilogram napět'ového signálu Hallova snímače vytvořený na diagnostickém zařízení Bosch FSA 740, Hallův snímač v pořádku**

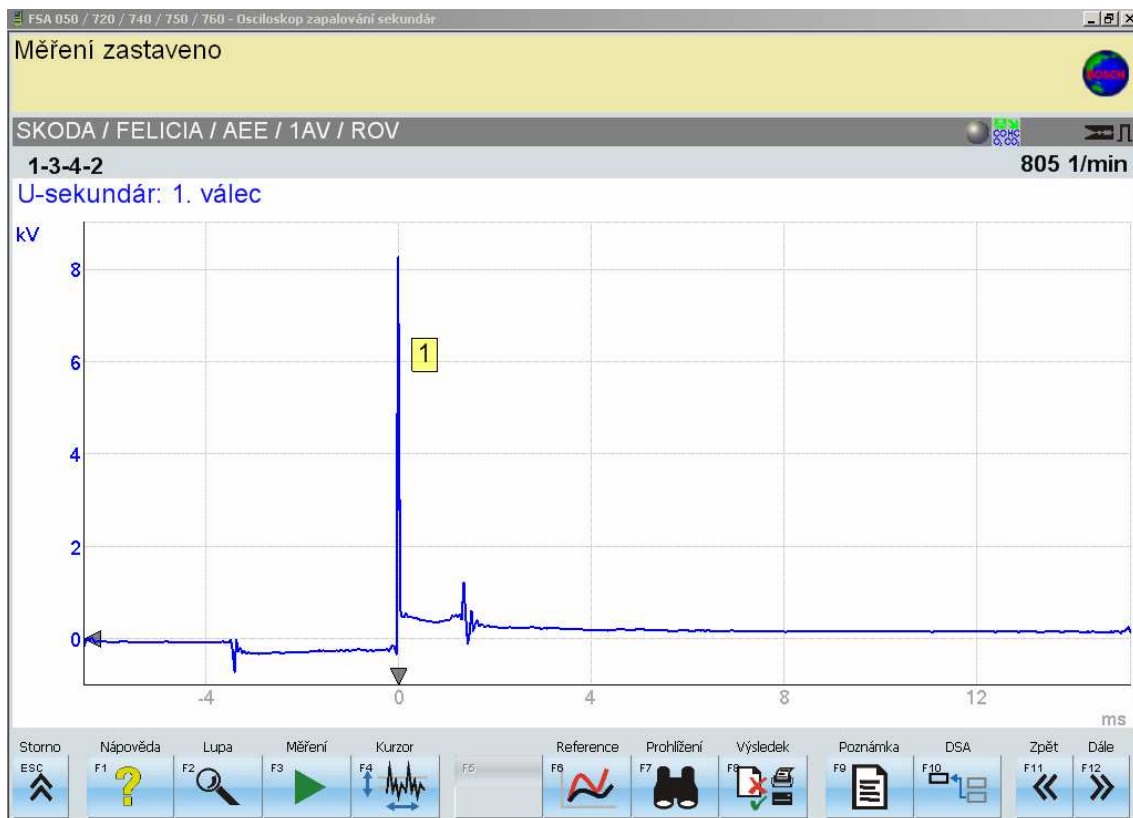
- vypnout motor - klíček v poloze „0“

***Měření průběhu sekundárního napětí:***

- připravit diagnostické zařízení Bosch FSA 740 k měření průběhu sekundárního napětí osciloskopem - připojit svorky napájení měřícího ramena k akumulátoru vozidla, připojit indukční snímač na zapalovací kabel prvního válce, připojit kapacitní snímač na zapalovací kabel mezi koncovým stupněm zapalování a rozdělovačem vysokého napětí, v nabídce diagnostického softwaru zvolit aplikaci „FSA 050/720/740/750/760“ → „Osciloskop“ → „Sekundární napětí“

- nastartovat motor

- zkontrolovat průběh sekundárního napětí, určit z oscilogramu správně dobu a napětí hoření jiskry



**Obrázek 2 - oscilogram průběhu sekundárního napětí vytvořený na diagnostickém zařízení Bosch FSA 740, průběh sekundárního napětí v pořádku**

- vypnout motor - klíček v poloze „0“
- odpojit diagnostické zařízení Bosch FSA 740 od vozidla

### **B.1 kontrola brzdové soustavy**

- proved' kontrolu bodu varu brzdové kapaliny, kontrolu tloušťky brzdového obložení třecích segmentů a brzdových kotoučů, popř. výměnu těchto částí na přední nápravě vozidla

#### **Vybavení:**

- dílenská příručka Škoda Fabia 2000 → „Podvozek“
- vozidlo Škoda Fabia Combi 1,9 SDI
- sloupový zvedák Nussbaum
- tester brzdové kapaliny Bosch BFT 100
- třmenový mikrometr s rozsahem 0-25 mm
- posuvné měřítko
- běžné dílenské nářadí

- přípravek na zatlačení pístku brzdy do třmenu
- náhradní brzdové kotouče a třecí segmenty

***Podmínky pro vypracování:***

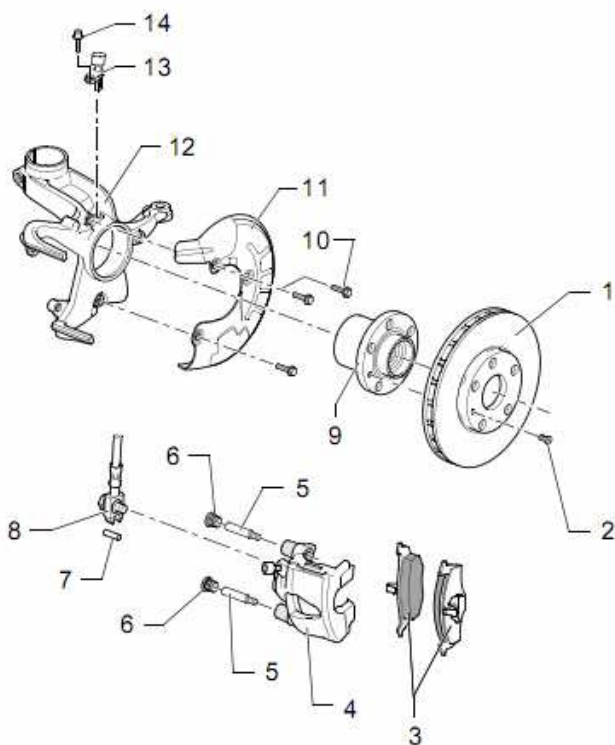
- dodržovat zásady BOZP, osobní hygieny, s kapalinou nakládat jako s nebezpečným odpadem
- vozidlo zdvihnuté sloupovým zvedákem
- napětí akumulátoru min. 11,5 V
- brzdová soustava vozidla těsná

***Kontrola bodu varu brzdové kapaliny:***

- otevřít víko motorového prostoru
- otevřít nádobku na brzdovou kapalinu
- připojit napájecí kabely testeru brzdové kapaliny Bosch BFT 100 na svorky akumulátoru (červená na + pól, černá na - pól)
- změřit bod varu brzdové kapaliny a vyhodnotit výsledek měření (nad 200 °C v pořádku, 200-180 °C lze ponechat dočasně, pod 180 °C výměna)
- odpojit napájecí kabely testeru brzdové kapaliny Bosch BFT 100, vyčistit tester od kapaliny
- zavřít nádobku na brzdovou kapalinu
- zavřít víko motorového prostoru

***Kontrola tloušťky brzdového obložení třecích segmentů a brzdových kotoučů:***

- vyhledat v dílenské příručce hodnoty minimální tloušťky brzdového obložení třecích segmentů a minimální tloušťky brzdových kotoučů
- upravit výšku zdvihnutí vozidla dle potřeby
- demontovat přední kola
- demontovat brzdové třmeny
- demontovat třecí segmenty a brzdové kotouče



**Obrázek 3 - montážní přehled přední kotoučové brzdy s brzdovým třmenem FS-III: 1- brzdový kotouč, 2- šroub, 3- třecí segmenty, 4- brzdový třmen, 5- vodící čep, 6- krytka, 7- pružné pouzdro, 8- brzdová hadice s hrdlem, 9- náboj kola s ložiskem, 10- šroub, 11- krycí plech, 12- hlava ložiska čepu kola, 13- snímač otáček kola pro ABS, 14- šroub s vnitřním šestihranem [díl. příručka Škoda Fabia 2000→ Podvozek]**

- změřit tloušťku brzdových kotoučů, porovnat s předepsanou minimální hodnotou, případně provést výměnu brzdových kotoučů za nové
- změřit tloušťku brzdového obložení třecích segmentů, porovnat s předepsanou minimální hodnotou, případně provést výměnu třecích segmentů za nové
- namontovat brzdové kotouče a třecí segmenty
- namontovat brzdové třmeny (utahovací moment vodících čepů 28 Nm)
- namontovat přední kola (utahovací moment kolových šroubů 120 Nm)



**C.1 žhavení vznětového motoru** - proved' kontrolu žhavicích svíček a žhavicí soustavy v závislosti na odběru proudu a napětí univerzálním multimetrem a osciloskopem

***Vybavení:***

- vozidlo Škoda Octavia 1,9 TDI
- dílenská příručka Škoda Octavia „Motor 1,9 l/66 kW (TDI) - vstříkovací a žhavicí zařízení“
- žárovková zkoušečka napětí
- digitální multimetr
- diagnostické zařízení Bosch FSA 740
- software ESI-Tronic
- sada univerzálních měřících kabelů Bosch
- běžné dílenské nářadí
- zařízení pro odsávání výfukových plynů

***Podmínky pro vypracování:***

- dodržovat zásady BOZP - měření elektrických veličin, osobní hygiena
- vozidlo zajištěné proti pohybu
- napětí akumulátoru min. 11,5 V
- řídící jednotka (ŘJ) motoru v pořádku
- pásková pojistka pro žhavicí svíčky (S132) v pořádku

***Kontrola žhavicích svíček:***

- vyhledat v dílenské příručce postup kontroly žhavicích svíček
- vypnout zapalování
- odpojit konektor žhavicích svíček
- připojit vedení žárovkové zkoušečky napětí na + pól akumulátoru
- měřící hrot žárovkové zkoušečky napětí postupně přikládat na stopku každé žhavicí svíčky - zkoušečka svítí → žhavicí svíčka v pořádku, zkoušečka nesvítí → žhavicí svíčka vadná → výměna žhavicí svíčky
- připojit konektor žhavicích svíček

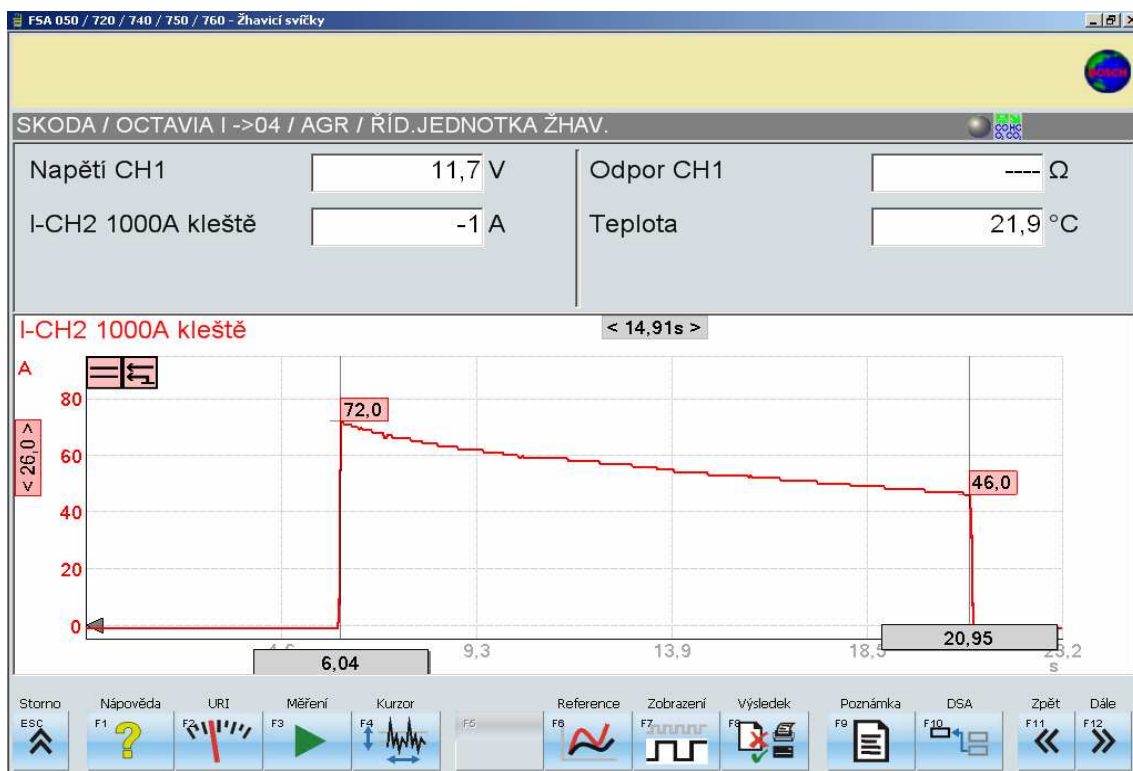
***Kontrola žhavení multimetrem:***

- vyhledat v dílenské příručce postup kontroly žhavení
- vypnout zapalování

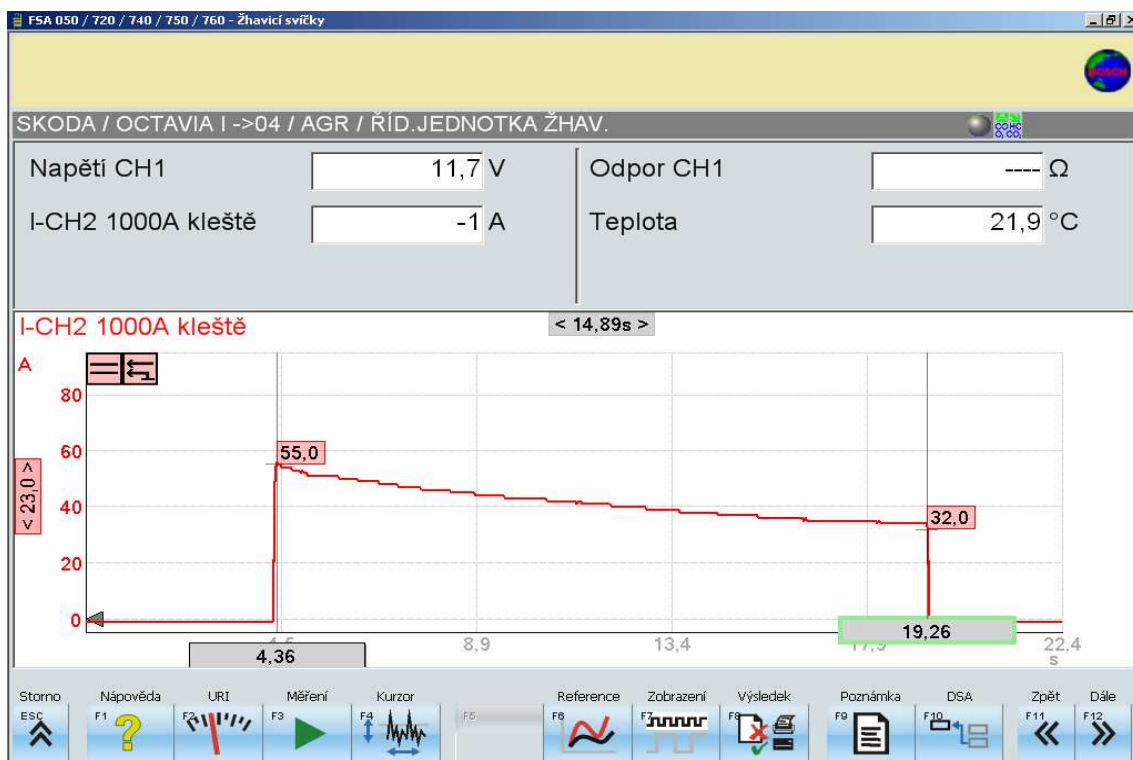
- odpojit svorkovnici na snímači teploty chladící kapaliny - tím je simulován „studený motor“ a po zapnutí zapalování dojde vždy ke žhavení
- odpojit konektor žhavicích svíček
- připojit multimetr pro měření napětí na konektor žhavicí svíčky a ukostření
- zapnout zapalování - po dobu asi 20 s se zobrazí cca. napětí akumulátoru a svítí kontrolka žhavení na přístrojové desce → žhavení v pořádku, pokud se nezobrazí žádné napětí a kontrolka žhavení nesvítí → žhavení vadné → kontrola pojistky, relé, vedení, kontrolky
- vypnout zapalování
- připojit konektor žhavicích svíček
- připojit svorkovnici na snímač teploty chladící kapaliny

***Kontrola žhavení osciloskopem:***

- vypnout zapalování
- odpojit svorkovnici na snímači teploty chladící kapaliny - tím je simulován „studený motor“ a po zapnutí zapalování dojde vždy ke žhavení
- připravit diagnostické zařízení Bosch FSA 740 ke kontrole žhavení - připojit svorky napájení měřicího ramena k akumulátoru vozidla, připojit proudové kleště (1000 A) na elektrické vedení k žhavicím svíčkám, připojit vedení kanálu 1 digitálního osciloskopu na plus a minus pól akumulátoru, v nabídce diagnostického softwaru zvolit aplikaci „FSA 050/720/740/750/760“ → „Identifikace vozidla“ → „Značka výrobce“, vybrat správný typ vozidla - Škoda, Octavia, vznětový, označení motoru např. AGR, otevřít soubor „Test komponent“ → „Žhavicí zařízení“ → „Žhavicí svíčky“
- nastavit parametry osciloskopu - vhodný časový rozsah na ose X (20 s) a vhodný rozsah proudu na ose Y pro kanál 2 – proudové kleště (100 A)
- zapnout zapalování
- zkontrolovat signál naměřený osciloskopem - hodnotu a průběh napětí a proudu
- vyhodnotit na základě oscilogramu funkci žhavení



Obrázek 4 - oscilogram průběhu elektrického proudu vytvořený na diagnostickém zařízení Bosch FSA 740, všechny čtyři žhavicí svíčky v pořádku

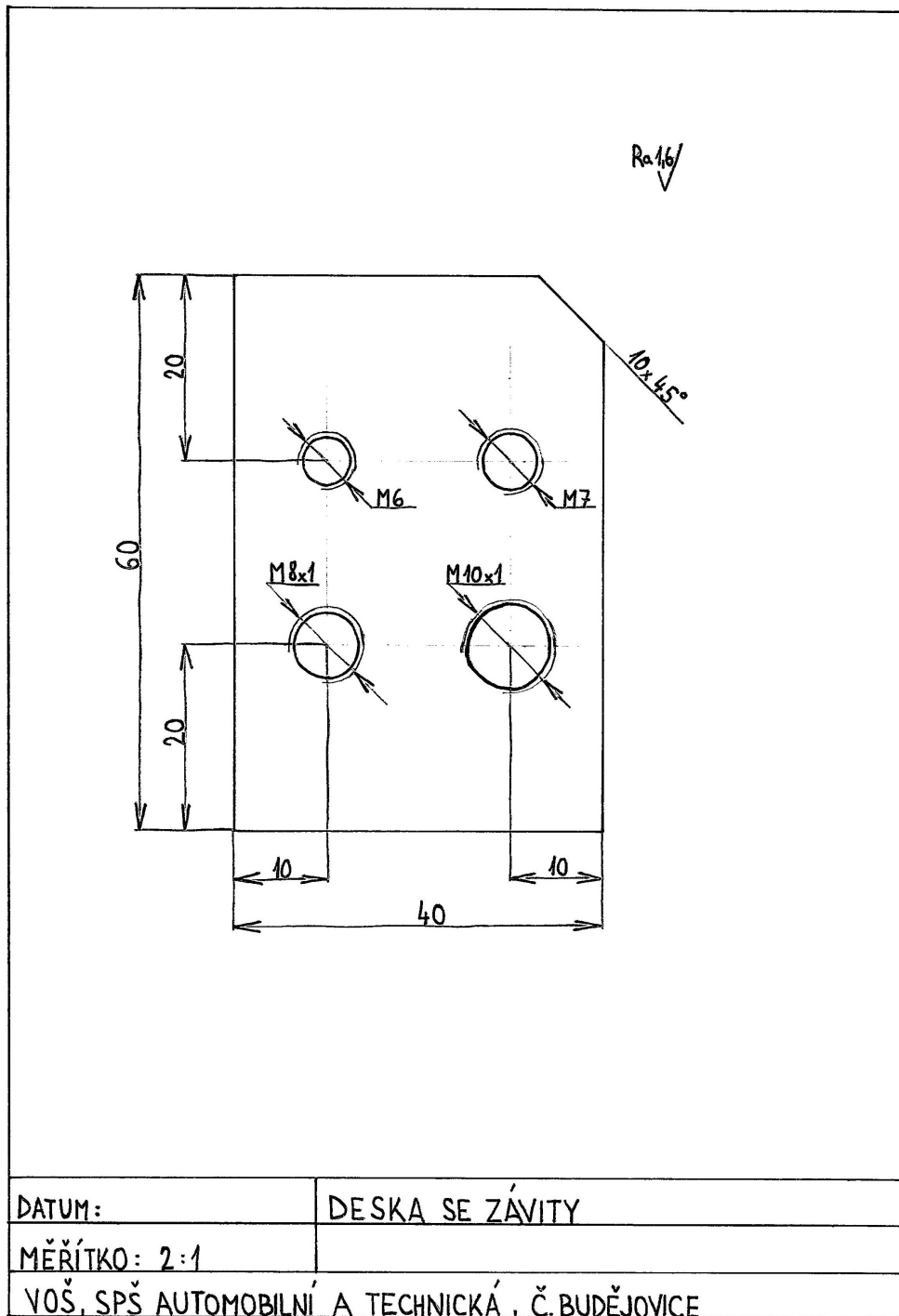


Obrázek 5 - oscilogram průběhu elektrického proudu vytvořený na diagnostickém zařízení Bosch FSA 740, jedna žhavicí svíčka ze čtyř vadná

**D.1 ruční zpracování kovů - vytvoř součástku podle přiloženého technického výkresu**

**Vybavení:**

- technický výkres součástky



Obrázek 6 - technický výkres součástky

- posuvné měřítko
- úhelník
- rýsovací jehla
- pravítko
- sada pilníků
- pila na kov
- strojní vrtačka
- sada vrtáků
- sady závitníků M6, M7, M8x1, M10x1

***Podmínky pro vypracování:***

- dodržovat zásady BOZP - práce na obráběcích strojích, osobní hygiena
- čistota pracoviště
- dostatečné osvětlení

***Vytvoření součástky podle technického výkresu:***

- zarovnat základní hranu „A“ desky
- vytvořit hranu „B“ kolmou na základní hranu desky
- vytvořit třetí hranu „C“ rovněž kolmou na základní hranu „A“ s rozměrem 60 mm od hrany „B“
- vytvořit čtvrtou hranu „D“ rovnoběžnou s hranou „A“ s rozměrem 40 mm od hrany „A“
- vytvořit na jednom z rohů desky zkosení 10 mm x 45°
- odstranit ostré hrany vzniklé pilováním
- rozměřit, orýsovat a odůlčkovat na desce středy děr pro závity
- určit správné průměry vrtáků pro vrtání děr na závity (M6 - 5 mm, M7 - 6 mm, M8x1 - 7 mm, M10x1 - 9 mm)
- vyvrtat díry pro jednotlivé závity na správné části desky
- odstranit ostré hrany u vyvrtaných děr
- vyříznout závity M6, M7, M8x1, M10x1 do připravených děr, dbát přitom na kolmost závitů
- vyčistit vyříznuté závity
- zkontrolovat celkový vzhled desky a funkčnost závitů

## 7.2 Jednotlivá pracoviště pro praktickou maturitní zkoušku

Pracoviště pro vykonání praktické maturitní zkoušky musí splňovat nejen požadavky dané obsahem jednotlivých maturitních otázek, ale také musí odpovídat předpisům bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, hygienickým předpisům a požadavkům na ekologický provoz servisů.

Aby byl nový model zkoušek funkční, musí být připravena minimálně čtyři pracoviště, na kterých bude možné provádět celkem pět různých úkolů z jednoho téma. Současně na jednom pracovišti budou prováděny vždy maximálně dva úkoly.

### ***Rozdělení pracovišť:***

- A) pracoviště pro diagnostickou část
- B) pracoviště pro mechanickou část
- C) pracoviště pro elektrickou část
- D) pracoviště pro výběrovou část

### ***Vybavení jednotlivých pracovišť:***

#### ***Pracoviště A***

- vozidlo Škoda Felicia Fun 1,6i
- vozidlo Škoda Octavia 1,8i
- dílenská příručka Škoda Felicia „Vstřikovací a zapalovací zařízení 1 AV“
- dílenská příručka Škoda Octavia „Motor 1,8 1/92 kW - vstřikovací a zapalovací zařízení Motronic“
- dílenská příručka Škoda Octavia „Podvozek“
- dílenská příručka Škoda Octavia „Topení a klimatizace“
- publikace Auto-data pro zážehové i vznětové motory
- software ESI-Tronic
- diagnostické zařízení Bosch KTS 200
- diagnostické zařízení pro servis klimatizací Silver Futura Diag 130 B
- pracovní stůl
- UV sada pro vyhledávání netěsností klimatizace

- elektronický detektor chladiva
- diagnostické zařízení Bosch FSA 740



**Obrázek 7 - diagnostické zařízení Bosch FSA 740**

- žárovková zkoušečka napětí
- digitální multimetr
- sada univerzálních měřících kabelů Bosch
- sada Jetronic pro měření tlaku paliva
- běžné dílenské nářadí
- pojízdný dílenský zvedák
- stavitelná podpěra pod vozidlo
- zařízení pro odsávání výfukových plynů

### ***Pracoviště B***

- vozidlo Škoda Fabia 1,4 MPI
- vozidlo Škoda Fabia 1,9 SDI
- motor Škoda Fabia 1,4 PD TDI ve stojanu
- motor Škoda Octavia 1,9 TDI ve stojanu
- motor Škoda Fabia 1,4 16V ve stojanu

- dílenská příručka Škoda Fabia 2000→ „Podvozek“
- dílenská příručka Škoda Fabia 2000→ „Motor 1,4/55 TDI - vstřikování“
- dílenská příručka Škoda Fabia 2000→ „Motor 1,4/55 TDI - mechanika“
- dílenská příručka Škoda Octavia „Motor 1,9 l/66 kW (TDI) - vstřikovací a žhavicí zařízení“
- dílenská příručka Škoda Octavia „Motor 1,9 l/66 kW (TDI) - mechanická část“
- dílenská příručka Škoda Fabia 2000→ „Motor 1,4/55; 1,4/74 - mechanika“
- publikace Auto-data pro zážehové i vznětové motory
- sloupový zvedák Nussbaum
- nájezdová zdviž Nussbaum s otočnými a posuvnými deskami a s posuvným zvedákem
- pracovní stůl
- diagnostické zařízení Bosch FWA 411 pro měření geometrie
- tester brzdové kapaliny Bosch BFT 100
- přípravek pro zajištění brzdového pedálu a volantu
- sada dílenských přípravků pro montáž ozubeného řemenu pro motory Škoda 1,4 PD TDI; 1,9 TDI; 1,4 16V



**Obrázek 8 - sada dílenských přípravků pro montáž ozubeného řemenu pro motory Škoda 1,4 PD TDI; 1,9 TDI; 1,4 16V**

- sada dílenských přípravků pro demontáž, montáž a nastavení vstřikovací jednotky PD
- sada dílenských přípravků pro nastavení počátku dodávky paliva vstřikovacího čerpadla motoru Škoda 1,9 TDI



- přípravek na zatlačení pístku brzdy do třmenu
- třmenový mikrometr s rozsahem 0-25 mm
- posuvné měřítko
- číselníkový úchylkoměr se stojánkem
- běžné dílenské nářadí
- náhradní brzdové kotouče a třecí segmenty
- plnič pneumatik s manometrem
- kompresor
- nádoba na použitou brzdovou kapalinu

### ***Pracoviště C***

- vozidlo Škoda Octavia 1,9 TDI
- vozidlo Škoda Fabia 1,2 HTP
- dílenská příručka Škoda Octavia „Motor 1,9 l/66 kW (TDI) - vstříkovací a žhavicí zařízení“
- dílenská příručka Škoda Fabia 2000→ „Elektrická zařízení“
- dílenská příručka Škoda Octavia II 2004→ „Servisní prohlídky a údržba“
- publikace Auto-data pro zážehové i vznětové motory
- diagnostické zařízení Bosch FSA 740
- diagnostické zařízení Bosch KTS 670
- pracovní stůl
- software ESI-Tronic
- sada univerzálních měřících kabelů Bosch
- tester akumulátorů Bosch BAT 121
- žárovková zkoušečka napětí
- běžné dílenské nářadí
- plnič pneumatik s manometrem
- součástky pro sestavení elektrického obvodu - zdroj, spínač, pojistky, relé, žárovky
- kompresor

- regloskop Motex



**Obrázek 9 - regloskop Motex**

- hustoměr pro kontrolu elektrolytu

- digitální multimetr

- refraktometr pro kontrolu bodu tání a tuhnutí chladicí kapaliny a hustoty elektrolytu v akumulátoru



**Obrázek 10 - refraktometr pro kontrolu bodu tání a tuhnutí chladicí kapaliny a hustoty elektrolytu v akumulátoru**

- zařízení pro odsávání výfukových plynů

### ***Pracoviště D***

- vozidlo Škoda Superb II 2,0 CR

- vozidlo Škoda Octavia II 1,6 FSI

- vozidlo Škoda Forman 1,3i

- nájezdová zdviž s posuvným pneumatickým zvedákem
- dílenská příručka Škoda Favorit, Forman „Podvozek“
- publikace Auto-data pro zážehové i vznětové motory
- technický výkres součástky
- pracovní stůl se svěrákem
- posuvné měřítko
- třmenové mikrometry 0-25 mm, 25-50 mm, 50-75 mm, 75-100 mm
- číselníkový úchylkoměr se stojánkem
- spárové měrky
- hustoměr
- úhelník
- rýsovací jehla
- pravítko
- sada pilníků
- pila na kov
- strojní vrtačka
- sada vrtáků
- sady závitníků M6, M7, M8x1, M10x1
- vyvažovačka kol C99 - 01



**Obrázek 11 - vyvažovačka kol C99 - 01**

- refraktometr pro kontrolu bodu tání a tuhnutí chladicí kapaliny a hustoty elektrolytu v akumulátoru
- diagnostické zařízení Bosch FSA 740 s analyzátozem výfukových plynů
- software ESI-Tronic
- vyvažovací závaží
- sada univerzálních měřících kabelů Bosch
- sada Jetronic pro měření tlaku paliva
- běžné dílenské nářadí
- stahovák kulových čepů
- stahováky vinutých pružin



**Obrázek 12 - stahováky vinutých pružin**

- tester brzdové kapaliny Bosch BFT 100
- kompresor
- zařízení pro odsávání výfukových plynů

## 7.3 Hodnocení praktické maturitní zkoušky

Pro dosažení maximální objektivity hodnocení byl každý úkol rozdělen na několik fází a tyto jednotlivé fáze byly bodově ohodnoceny. **Za každou otázku byl stanoven maximální počet dvaceti bodů, přičemž bylo snahou, aby největší podíl bodů byl udělen za splnění části úkolu, jež je zásadní a podstatná.** Při vykonání všech čtyř úkolů je možné dosáhnout až osmdesáti bodů. Tento způsob hodnocení by měl být objektivnější než původní hodnocení, kdy zkoušející hodnotil žáka přímo dílčí známkou za úkoly. U starého systému hodnocení bylo žádoucí, aby zkoušejícím byl příslušný učitel odborného výcviku. Nové hodnocení toto přímo nevyžaduje, i když je samozřejmě vhodné přihlídnout při hodnocení rovněž k dosavadním studijním výsledkům žáka.

### *Bodové hodnocení jednotlivých úkolů*

*A.1 diagnostika zapalovací soustavy* - proved' základní nastavení zapalování, kontrolu snímače v rozdělovači, změř osciloskopem průběh sekundárního napětí

Fáze úkolu	Počet bodů
vyhledání hodnot, dat - díl. příručka, ESI-Tronic	2
komunikace s ŘJ motoru, nastavení seřizovacího režimu	1
příprava diag. zař. Bosch FSA 740	2
změření a nastavení bodu zážehu	4
kontrola napájecího napětí snímače v rozdělovači	1
nastavení parametrů osciloskopu, změření signálu snímače	4
změření průběhu sekundárního napětí	2
vyhodnocení průběhu sekundárního napětí	2
dodržování zásad BOZP, technologických postupů	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**A.2 diagnostika řídicí jednotky (ŘJ) motoru, komunikace s ŘJ, sériová, paralelní diagnostika** - vyhledej elektrické schéma systému v aplikaci ESI-Tronic, proved' komunikaci s ŘJ motoru, zjisti závady v paměti ŘJ, proved' kontrolu systému sériovou a paralelní diagnostikou, porovnej naměřené a předepsané oscilogramy

Fáze úkolu	Počet bodů
vyhledání el. schéma, hodnot, dat - ESI-Tronic	2
příprava diag. zař. Bosch FSA 740	2
komunikace s ŘJ motoru, načtení paměti závad	2
kontrola komponenty (např. indukční snímač) sériovou diagnostikou	2
kontrola komponenty (např. indukční snímač) paralelní diagnostikou	2
kontrola komponenty (např. vstřikovací ventil) sériovou diagnostikou	2
kontrola komponenty (např. vstřikovací ventil) paralelní diagnostikou	2
vyhodnocení naměřených oscilogramů	4
dodržování zásad BOZP, technologických postupů	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**A.3 diagnostika jednobodového (vícebodového) vstřikování zážehového motoru** - proved' kontrolu palivové soustavy (relé pal. čerpadla, palivové čerpadlo, vstřikovací ventily, regulátor tlaku paliva) sériovou a paralelní diagnostikou, změř osciloskopem průběhy proudu a napětí

Fáze úkolu	Počet bodů
vyhledání el. schéma, hodnot, dat - ESI-Tronic, díl. příručka	2
příprava diag. zař. Bosch FSA 740	1
komunikace s ŘJ motoru	1
kontrola relé palivového čerpadla	2
kontrola palivového čerpadla	2
kontrola systémového tlaku paliva	3
kontrola vstřikovacích ventilů	3
vyhodnocení naměřených oscilogramů	4
dodržování zásad BOZP, technologických postupů	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**A.4 diagnostika ABS** - vyhledej elektrické schéma systému v aplikaci ESI-Tronic, proved' komunikaci s řídící jednotkou (ŘJ) ABS, zjisti závady v paměti ŘJ, proved' kontrolu systému sériovou a paralelní diagnostikou

<b>Fáze úkolu</b>	<b>Počet bodů</b>
vyhledání el. schéma, hodnot, dat - ESI-Tronic, díl. příručka	2
příprava diag. zař. Bosch KTS 670	2
komunikace s ŘJ ABS, načtení paměti závad	2
kontrola snímače otáček kola sériovou diagnostikou	2
kontrola snímače otáček kola paralelní diagnostikou	4
vyhodnocení naměřeného oscilogramu	2
test akčních členů na válcové zkušebně brzd	4
dodržování zásad BOZP, technologických postupů	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**A.5 diagnostika systému klimatizace** - proved' diagnostiku a servis systému klimatizace, vyhledej typ a množství náplně systému v Auto-datech

<b>Fáze úkolu</b>	<b>Počet bodů</b>
vyhledání hodnot, dat - Auto-data, ESI-Tronic, díl. příručka	2
příprava diag. zař. Bosch ACS 600, připojení k vozidlu	3
kontrola těsnosti systému	2
obsluha diag. zař. Bosch ACS 600	4
kontrola těsnosti systému po novém naplnění	2
vyhodnocení průběhu práce	2
zkouška AC systému	3
dodržování zásad BOZP, technologických postupů	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**B.1 kontrola brzdové soustavy** - proved' kontrolu bodu varu brzdové kapaliny, kontrolu tloušťky brzdového obložení třecích segmentů a brzdových kotoučů, popř. výměnu těchto částí na přední nápravě vozidla

Fáze úkolu	Počet bodů
vyhledání hodnot, dat - Auto-data, ESI-Tronic, díl. příručka	2
příprava diag. zař. Bosch BFT 100, připojení k vozidlu	1
kontrola bodu varu brzdové kapaliny	2
vyhodnocení měření bodu varu	3
demontáž třecích segmentů a brzdových kotoučů	1
měření tloušťky třecích segmentů a brzd. kotoučů, vyhodnocení	3
montáž třecích segmentů a brzdových kotoučů	4
utažení spojovacích součástí předepsaným utahovacím momentem	2
dodržování zásad BOZP, technologických postupů	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**B.2 geometrie náprav vozidel** - proved' kontrolu vozidla před měřením, montáž a kompenzaci snímacích hlav, vyhledej předepsané hodnoty, změř hodnoty geometrie na vozidle a proved' seřízení hodnot dle předepsaných

Fáze úkolu	Počet bodů
vyhledání hodnot, dat - Auto-data, ESI-Tronic, díl. příručka	2
kontrola vozidla před měřením (nápravy, řízení, kola, pneumatiky)	3
montáž, kompenzace snímacích hlav	4
měření záklonu rejdové osy	1
kontrola geometrie zadní nápravy	1
kontrola, seřízení geometrie přední nápravy	4
demontáž snímacích hlav	2
dodržování technologického postupu	2
dodržování zásad BOZP	1
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>



**B.3 nastavení vstřikovacího čerpadla u vznětového motoru** - identifikuj typ motoru, proved' statické nastavení vstřikovacího čerpadla podle aplikace ESI-Tronic, vyhledej v aplikaci ESI-Tronic kontrolní hodnoty pro dynamickou kontrolu nastavení počátku vstřiku, proved' dynamickou kontrolu počátku vstřiku

Fáze úkolu	Počet bodů
vyhledání hodnot, dat pro statické nastavení - díl. příručka	2
identifikace typu motoru	2
příprava, montáž seřizovacího přípravku na vstřik. čerpadlo	2
statické nastavení vstřikovacího čerpadla	5
komunikace s ŘJ motoru	1
vyhledání hodnot, dat pro dynamickou kontrolu - ESI-Tronic	3
dynamická kontrola nastavení počátku vstřiku	3
dodržování zásad BOZP, dodržování technologického postupu	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**B.4 výměna rozvodového řemenu zážehového (vznětového) motoru** - identifikuj typ motoru, vyhledej postup výměny rozvodového řemenu v aplikaci ESI-Tronic, proved' výměnu rozvodového řemenu podle dílenské příručky nebo návodu v ESI-Tronicu

Fáze úkolu	Počet bodů
vyhledání hodnot, dat - ESI-Tronic, díl. příručka	2
identifikace typu motoru	2
ustavení motoru do pozice pro montáž rozvod. řemenu	3
demontáž rozvodového řemenu	2
kontrola napínacích a vodících kladek	1
montáž, napnutí rozvodového řemenu	4
utažení spojovacích součástí předepsaným utahovacím momentem	2
kontrola nastavení rozvodu	2
dodržování zásad BOZP, dodržování technologického postupu	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**B.5 základní nastavení vstřikovací jednotky čerpadlo-tryska** - identifikuj typ motoru, proved' demontáž vstřikovací jednotky z motoru, montáž vstřikovací jednotky zpět do motoru a nastavení vstřikovací jednotky podle dílenské příručky

Fáze úkolu	Počet bodů
vyhledání hodnot, dat - díl. příručka	2
identifikace typu motoru	2
ustavení motoru do pozice pro demontáž vstřikovací jednotky	2
demontáž vstřikovací jednotky z motoru	2
kontrola, popř. výměna těsnících a izolačních kroužků	1
montáž vstřikovací jednotky do motoru	3
nastavení vstřikovací jednotky podle dílenské příručky	4
utažení spojovacích součástí předepsaným utahovacím momentem	2
dodržování zásad BOZP, dodržování technologického postupu	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**C.1 žhavení vznětového motoru** - proved' kontrolu žhavicích svíček a žhavicí soustavy v závislosti na odběru proudu a napětí univerzálním multimetrem a osciloskopem

Fáze úkolu	Počet bodů
vyhledání hodnot, dat - ESI-Tronic, díl. příručka	2
kontrola žhavicích svíček žárovkovou zkoušečkou	2
kontrola žhavení multimetrem	3
příprava diag. zař. Bosch FSA 740 k měření na vozidle	3
změření signálu osciloskopem	3
vyhodnocení naměřeného signálu	3
ověření činnosti žhavicí soustavy - start vozidla	2
dodržování zásad BOZP, dodržování technologického postupu	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**C.2 seřízení hlavních světlometů, zapojení 7-pólové zásuvky** - proved' seřízení hlavních světlometů vozidla včetně přípravy a kontroly, vyhledej seřizovací hodnoty v dílenské příručce, proved' zapojení 7-pólové zásuvky pro přípojné vozidlo

<b>Fáze úkolu</b>	<b>Počet bodů</b>
vyhledání hodnot pro seřízení světlometů - Auto-data, díl. příručka	1
příprava vozidla na seřízení světlometů	2
kontrola funkce hlavních světlometů	2
kontrola, seřízení hlavních světlometů	4
připojení koncových světel v zásuvce	2
připojení směrových světel v zásuvce	2
připojení brzdových světel v zásuvce	1
připojení světel do mlhy v zásuvce	1
ukostření zásuvky	1
správné sestavení tělesa zásuvky	1
kontrola funkčnosti zásuvky	1
dodržování zásad BOZP, dodržování technologického postupu	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**C.3 zdrojová soustava, kontrola dobíjení** - proved' kontrolu stavu akumulátoru, proved' kontrolu zdrojové soustavy měřením multimetrem a sériovou a paralelní diagnostikou, vyhodnot' naměřené hodnoty a oscilogramy

<b>Fáze úkolu</b>	<b>Počet bodů</b>
kontrolu stavu akumulátoru - hustota elektrolytu	2
kontrola stavu akumulátoru - měření napětí	3
kontrola zdrojové soustavy multimetrem	3
vyhodnocení naměřených hodnot	2
kontrola zdrojové soustavy sériovou diagnostikou	2
kontrola zdrojové soustavy paralelní diagnostikou	4
vyhodnocení naměřených signálů	2
dodržování zásad BOZP, dodržování technologického postupu	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**C.4 komfortní elektronika, seřízení xenonových světlometů** - vyhledej elektrické schéma systému v aplikaci ESI-Tronic, proved' komunikaci s řídící jednotkou (ŘJ) komfortní elektroniky, zjisti závady v paměti ŘJ, proved' kontrolu systému sériovou a paralelní diagnostikou, proved' nastavení xenonových světlometů vozidla

Fáze úkolu	Počet bodů
vyhledání el. schéma, hodnot, dat - ESI-Tronic, díl. příručka	2
komunikace s ŘJ komfortní elektroniky, načtení paměti závad	2
kontrola systému sériovou diagnostikou	4
kontrola systému paralelní diagnostikou	4
příprava vozidla před nastavením světlometů	1
kontrola, nastavení xenonových světlometů	5
dodržování zásad BOZP, dodržování technologického postupu	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**C.5 sestavení elektrického obvodu, měření el. veličin** - podle přiloženého elektrického schéma sestav elektrický obvod, změř a zapiš do zadání určené elektrické veličiny

Fáze úkolu	Počet bodů
sestavení elektrického obvodu podle schéma	5
změření napětí zdroje	1
změření celkového proudu	1
změření odporu cívky relé	1
změření proudu na rezistoru	1
změření napětí na žárovce	1
změření odporu žárovky při cca. 25 °C	1
změření proudu na žárovce	1
změření úbytku napětí na kontaktech relé	1
změření přechodového odporu mezi kontakty relé	1
změření průběhu proudu žárovky osciloskopem	4
dodržování zásad BOZP, dodržování technologického postupu	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**D.1 ruční zpracování kovů** - vytvoř součástku podle přiloženého technického výkresu

<b>Fáze úkolu</b>	<b>Počet bodů</b>
rozměry součásti	3
kolmost stran	3
umístění otvorů pro závity	2
volba průměru děr pro závity	3
kolmost závitů	2
funkčnost závitů	2
sražení hran	1
celkový vzhled součásti	2
dodržování zásad BOZP, dodržování technologického postupu	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**D.2 měření neelektrických veličin** - proved' vyvážení kola, do přiloženého zadání doplň naměřené hodnoty rozměrů klikového hřídele, hustoty elektrolytu akumulátoru, bodu tání a tuhnutí chladicí kapaliny, bodu varu brzdové kapaliny, teplotu motorového oleje, teplotu paliva, tlaku v sacím potrubí, systémového tlaku v palivové soustavě

<b>Fáze úkolu</b>	<b>Počet bodů</b>
příprava vyvažovaného kola, vyvažovačky	2
vyvážení kola	5
změření rozměru, např. průměru hlavního čepu klikového hřídele	1
změření rozměru, např. průměru ojnicního čepu klikového hřídele	1
změření rozměru, např. ovality hlavního čepu klikového hřídele	1
změření hustoty elektrolytu akumulátoru	1
změření bodu tání a tuhnutí chladicí kapaliny	1
změření bodu varu brzdové kapaliny	1
změření teploty motorového oleje	1
změření teploty paliva	1
změření tlaku v sacím potrubí	1

změření systémového tlaku v palivové soustavě	2
dodržování zásad BOZP, dodržování technologického postupu	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**D.3 výměna vinuté pružiny** - podle dílenské příručky proved' demontáž pružné vzpěry McPherson a výměnu vinuté pružiny na pružné vzpěře (náprava vozidla je zvednuta, kolo je demontováno)

<b>Fáze úkolu</b>	<b>Počet bodů</b>
vyhledání hodnot, dat - díl. příručka	2
demontáž pružné vzpěry McPherson z vozidla	4
stažení, demontáž vinuté pružiny z tlumiče	3
stažení, montáž vinuté pružiny na tlumič	3
montáž pružné vzpěry McPherson na vozidlo	4
utažení spojovacích součástí předepsaným utahovacím momentem	2
dodržování zásad BOZP, technologických postupů	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**D.4 měření emisí výfukových plynů** - příprav analyzátor výfukových plynů, vyhledej emisní hodnoty v aplikaci ESI-Tronic nebo v Auto-datech, změř a vyhodnoť naměřené hodnoty, proved' kontrolu a vyhodnocení činnosti kyslíkové sondy, činnosti lambda-regulace, vyhřívání kyslíkové sondy

<b>Fáze úkolu</b>	<b>Počet bodů</b>
vyhledání hodnot, dat - Auto-data, ESI-Tronic	2
příprava vozidla + diag. zař. Bosch FSA 740 - analyzátoru emisí	1 + 2
změření a vyhodnocení hodnot emisí	4
kontrola signálu kyslíkové sondy paralelní diagnostikou	3
vyhodnocení průběhu signálu kyslíkové sondy	2
kontrola vyhřívání kyslíkové sondy paralelní diagnostikou	2
kontrola činnosti lambda-regulace sériovou diagnostikou	2
dodržování zásad BOZP, technologických postupů	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**D.5 vysokotlaké systémy zážehových (vznětových) motorů** - vyhledej elektrické schéma systému v aplikaci ESI-Tronic, proved' komunikaci s ŘJ motoru, proved' kontrolu systému sériovou a paralelní diagnostikou

<b>Fáze úkolu</b>	<b>Počet bodů</b>
vyhledání el. schéma, hodnot, dat - ESI-Tronic, díl. příručka	2
komunikace s ŘJ motoru	2
test akčních členů	3
kontrola systému sériovou diagnostikou	2
kontrola systému paralelní diagnostikou	3
základní nastavení, např. škrtecí klapky	3
základní nastavení, např. ventilu recirkulace výfukových plynů	3
dodržování zásad BOZP, technologických postupů	2
<b>Součet bodů</b>	<b>20</b>

**Hodnocení praktické maturitní zkoušky podle dosažených bodů**

<b>Celkový počet dosažených bodů</b>	<b>Známka</b>
80 - 75	výborně
74 - 68	chvalitebně
67 - 56	dobře
55 - 41	dostatečně
40 - 0	nedostatečně

## 8. Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit nový koncept praktické části maturitní zkoušky pro obor Autotronik s přihlédnutím k cílům středního odborného vzdělávání a kompetencím absolventů. V teoretické části proto byly tyto cíle a kompetence představeny. Současně byl uveden přehled výukových metod využitelných při výuce odborného výcviku oboru Autotronik.

V praktické části bylo autorem práce vytvořeno dvacet úkolů, které byly rozděleny podle tématického zaměření do čtyř částí. Tyto nové úkoly obsáhnou podstatnou část školního vzdělávacího programu odborného výcviku oboru Autotronik. Kromě nových úkolů byl autorem práce vytvořen i časový harmonogram zkoušky, bodové ohodnocení jednotlivých úkolů a popis jednotlivých pracovišť včetně jejich vybavení dílenským nářadím, přípravky a literaturou - příručkami a návody. Cíl práce tedy byl splněn.

První test nového modelu praktické maturitní zkoušky proběhne už v letošním školním roce 2011-2012 a podle průběhu a výsledků zkoušky budou případně provedeny další drobné úpravy. Do budoucna je třeba počítat s obsahovými úpravami zkoušky dle vývoje technologií používaných v moderních vozidlech.



## Seznam použitých zdrojů a literatury

1. DRAHOVZAL, J.; KILIÁN, O.; KOHOUTEK, R. *Didaktika odborných předmětů*. Brno: Paido, 1997. ISBN 80-85931-35-4.
2. JANÍK, T.; MAŇÁK, J.; KNECHT, P. *Cíle a obsahy školního vzdělávání a metodologie jejich utváření*. Brno: Paido, 2009. ISBN 978-80-7315-194-2.
3. KALHOUS, Z.; OBST, O. et al. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X.
4. SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
5. SKALKOVÁ, J. *Za novou kvalitu vyučování*. Brno: Paido, 1995. ISBN 80-85931-11-7.

### Dokumenty:

6. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice - Bílá kniha*. Praha: Tauris, 2001. ISBN 80-211-0372-8.
7. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR. *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 39-41-L/01 Autotronik*. Praha: NÚOV, 2007. Č. j. 12 698/2007-23.
8. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR. *Zákon č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)*. Praha, 2004.
9. ŠKODA AUTO a. s. *Dílenské příručky FABIA 1999* →. Česká republika, 1999.
10. ŠKODA AUTO a. s. *Dílenské příručky FELICIA 1994* →. Česká republika, 1994.
11. ŠKODA AUTO a. s. *Dílenské příručky OCTAVIA 1996* →. Česká republika, 1996.
12. VOŠ, SPŠ automobilní a technická, Skuherského 3, 370 04 České Budějovice. *Školní vzdělávací program pro obor vzdělání 39-41-L/01 Autotronik*. České Budějovice, 2008.

**Internetové odkazy:**

<http://www.aa.bosch.cz>

<http://www.msmt.cz>

<http://www.novamaturita.cz>

<http://www.nuov.cz>

<http://www.spsautocb.cz>

<http://www.uni-max.cz>

## Rejstřík zkratek

V závorce za zkratkou je uvedena strana, kde se zkratka poprvé vyskytuje.

**A** (str. 42) – Ampér, elektrický proud

**ABS** (str. 27) – Anti-lock Brake System = systém zabraňující blokování kol během brzdění

**AC** (str. 55) – Air Conditioning = klimatizace

Auto-data (str. 26) – kniha s technickými daty vozidel

**BOZP** (str. 35) – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

**CR** (str. 50) – Common Rail = elektronicky řízený palivový (vznětový) systém pracující s vysokým tlakem paliva

**ČSAD** (str. 3) – Československá automobilová doprava, většina nástupnických dopravních firem si všeobecně známou zkratku ponechala v názvu

**ESI-Tronic** (str. 27) – Elektronický Systém Informací = software s technickými daty vozidel

**FSA 050/720/740/750/760** (str. 35) – software k testeru pro analýzu systémů vozidel

**FSI** (str. 50) – Fuel Stratified Injection = vstřikování s vrstvením směsi paliva (benzínu) a vzduchu

**GCSE** (str. 5) – General Certificate of Secondary Education = maturitní zkouška

**HTP** (str. 49) – High Throttle Performance = označení motorů automobilky Škoda s plochou křivkou točivého momentu

**kW** (str. 41) – kiloWatt, výkon

**l** (str. 41) – litr, objem

**M** (str. 45) – Metrický závit

**mm** (str. 38) – milimetr, délka

**MPI** (str. 47) – Multi Point Injection = vícebodové vstřikování

**Nm** (str. 40) – Newton.metr, kroutící (utahovací) moment

**OV** (str. 25) – Odborný výcvik

**PD** (str. 47) – Pumpe-Düse = označení vozidel se vstřikovacím systémem čerpadlo-tryska (vznětový motor)

**PMZ** (str. 3) – Praktická maturitní zkouška

**ŘJ** (str. 31) – Řídicí jednotka

**s** (str. 42) – sekunda, čas

**SDI** (str. 38) – Saugdiesel Direct Injection = označení vozidel se vznětovým motorem bez přepínání turbodmychadlem

**SIS/CAS** (str. 36) – Service Information System/Computer Aided System = software s návody k hledání závad elektronicky řízených systémů

**SPŠ** (str. 3) – Střední průmyslová škola

**ŠVP** (str. 3) – Školní vzdělávací program

**TDI** (str. 41) – Turbocharged Direct Injection = označení vozidel se vznětovým motorem přepínaným turbodmychadlem

**UV** (str. 46) – Ultra-violet = ultra-fialové (záření, světlo)

**V** (str. 35) – Volt, elektrické napětí

**VOŠ** (str. 3) – Vyšší odborná škola

**16V** (str. 47) – Sixteen Valve = šestnácti-ventilový motor

° (str. 35) – stupeň, úhel

°C (str. 35) – stupeň Celsia, teplota

## Seznam příloh

1. Učební plán oboru Autotronik podle školního vzdělávacího programu pro obor vzdělání 39-41-L/01 Autotronik vydaného VOŠ, SPŠ automobilní a technickou, Skuherského 3, 370 04 České Budějovice v roce 2008.
2. Osnova předmětu Odborný výcvik podle školního vzdělávacího programu pro obor vzdělání 39-41-L/01 Autotronik vydaného VOŠ, SPŠ automobilní a technickou, Skuherského 3, 370 04 České Budějovice v roce 2008.
3. Výňatek ze školského zákona: Část čtvrtá, Hlava I, II ze Zákona č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) vydaného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR v Praze v roce 2004.

# Přílohy

## 1. Učební plán oboru Autotronik

Rámcový vzdělávací program

39-41-L/01 Autotronik

Školní vzdělávací plán

39-41-L/01 Autotronik

	počet hod týdně	počet hod týdně	počet hod týdně	počet hod týdně	CELKEM
	1.ročník	2.ročník	3.ročník	4.ročník	
<b>Povinné vyučovací předměty</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>132</b>
<b>1. Všeobecně vzdělávací předměty</b>					
Český jazyk a literatura	3	2	2	3	10
Cizí jazyk (anglický, německý)	3	3	3	3	12
Občanská nauka		1	1	1	3
Dějepis	2				2
Matematika	3(1)	2(1)	2(1)	3(1)	10
Fyzika	2(1)	1			3
Chemie a ekologie	3				3
Tělesná výchova	2	2	2	2	8
Informační a komunikační technologie	2(2)	2(2)			4
Ekonomika				3	3
<b>CELKEM</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>58</b>

<b>2. Odborné předměty</b>					
Technická dokumentace	2	1			3
Strojírenská technologie	2				2
Mechanika	2	1			3
Strojnictví	3	1			4
Elektrotechnika		1			1
Motorová vozidla		2	2	3	7
Elektrické příslušenství		2	2,5		4,5
Elektronika		1	1	1	3
Řízení motorových vozidel			2		2
Technologie oprav vozidel		2	2,5	3	7,5
Diagnostická měření			1(1)	1(1)	2
Strojnická měření	1(1)				1
Elektrická měření			2(1)		2
Odborný výcvik	3(3)	9(9)	10(10)	10(10)	32
<b>CELKEM</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>74</b>

Poznámky k učebnímu plánu:

1. Číslo v závorce udává počet cvičení z celkového počtu hodin.
2. V předmětu Elektrická měření se žáci dělí na skupiny tak, aby počet žáků ve skupině nepřesáhl číslo 10.
3. V předmětu Tělesná výchova se třída dělí na dvě skupiny, přesáhne-li počet žáků ve třídě číslo 30.
4. Při výuce cizího jazyka se třída dělí podle platných předpisů.
5. Struktura nepovinných předmětů je v kompetenci ředitele školy.

## 2. Osnova předmětu Odborný výcvik

Počet týdenních vyučovacích hodin za jednotlivé ročníky: 3 / 9 / 10 / 10

### 2.1 Pojetí vyučovacího předmětu:

#### 2.1.1 Obecný cíl předmětu

Odborný výcvik ve studijním oboru Autotronik má umožnit žákům získat odborné vědomosti, dovednosti a návyky potřebné pro organizaci provozu opravárenství, jednání se zákazníky, zajištění příjmu a výdeje vozidel do opravy nebo z opravy, provádění oprav, seřizování a diagnostikování, přípravu nových vozidel na provoz, provádění organizačních nebo servisních úkonů ve stanici technické kontroly a stanici měření emisí, zpracování servisní dokumentace.

Při všech těchto činnostech používají žáci vhodné nástroje, nářadí, pomůcky, měřidla, měřicí a diagnostické pomůcky a zařízení a udržují je v dobrém technickém stavu. Při praktických činnostech jsou žáci vedeni k dodržování zásad bezpečné práce, k prevenci před úrazy, požární prevenci a k ekologickému chování.

#### 2.1.2 Charakteristika učiva

Učivo je rozděleno do čtyř ročníků.

*V prvním ročníku jsou probírána témata:* technické materiály, ruční zpracování technických materiálů, strojní obrábění, základy elektro-mechanických prací, měření elektrických veličin.

*Témata druhého ročníku:* základy montážních prací, montáž a demontáž strojů a zařízení, motorová vozidla, podvozek, stavba základních elektronických podsestav, elektrické zařízení motorových vozidel.

*Témata třetího ročníku:* převodové ústrojí, motory, demontáž a montáž motorů, díly motoru, kontrola opotřebení součástí, hlava válců, ventilová sedla, uložení klikového mechanismu, přesahy vložených válců, celkové sestavení motoru a jeho zkouška, spojky, mazání motoru, chlazení motoru, stavba základních elektronických podsestav, elektrická zařízení motorových vozidel, řízení a obsluha strojů a zařízení, kontrola



motoru, kontrola komprese motoru, kontrola a nastavení vůle ventilů motoru, nastavení vačkového hřídele, diagnostika motoru diagnostickým přístrojem, práce se servisní technickou dokumentací, měření emisí výfukových plynů 4-složkovým analyzátozem, lambda – sonda (kyslíková sonda), měření emisí výfukových plynů kouřoměrem, druhy snímačů používané pro elektronické řízení vozidel, měření výkonu motoru na válcové zkušebně, běžné opravy, seřízení a údržba, alternativní pohony vozidel, garážování a skladování, řízení a obsluha strojů a zařízení.

*Témata čtvrtého ročníku:* diagnostika zdrojové soustavy, diagnostika spouštěcí soustavy, zapalovací systémy, komunikace s řídicí jednotkou, palivové soustavy s karburátorem, palivové soustavy s nepřímým vstřikováním benzínu, palivové soustavy s přímým vstřikováním benzínu, měření emisí výfukových plynů 4-složkovým analyzátozem, palivové soustavy neřízených vstřikovacích systémů vznětových motorů, palivové soustavy řízených vstřikovacích systémů vznětových motorů, kontrola žhavení vznětových motorů, statické nastavení počátku vstřiku paliva, dynamická kontrola počátku vstřiku paliva, vstřikovací čerpadla, měření emisí výfukových plynů kouřoměrem, komfortní elektronika, airbasy, elektronika podvozku, zkoušky pohybových vlastností a hospodárnosti motorových vozidel.

V každém ročníku a pro každé téma zvlášť je kladen důraz na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, hygienu práce a požární prevenci.

### **2.1.3 Cíle vzdělávání v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí**

Průběh výuky v předmětu odborný výcvik musí vést k cílovým znalostem a dovednostem, kde žáci zvládají teoreticky i prakticky:

- odbornou terminologii oboru,
- základní způsoby ručního a strojního zpracování technických materiálů,
- základy montážních prací,
- opravy strojních částí automobilů,
- opravy tekutinových mechanismů,
- opravy elektrických a elektronických zařízení,
- diagnostikování motorových vozidel,
- jednoduché opravy karoserií automobilů,
- základní právní normy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a hygienické předpisy

#### **2.1.4 Výukové strategie**

Při odborném výcviku jsou žáci seznámeni s probíranou látkou formou instruktáže, po které následuje praktický nácvik, při kterém žáci zdokonalují svoje manuální dovednosti, návyky a využívají teoretické znalosti. Žáci jsou vedeni k samostatné práci, k tomu, aby používali a orientovali se v technické literatuře, využívali informační technologie, používali vhodné nářadí, přípravky a pomůcky. Žáci jsou vedeni k tomu, aby dodržovali základní právní normy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a hygienické předpisy.

#### **2.1.5 Hodnocení výsledků žáků**

Na základě písemných a ústních přezkoušení teoretických znalostí. Průběžným hodnocením při cvičné i produktivní práci učitelem odborného výcviku. Hodnocením souborných prací.

#### **2.1.6 Přínos předmětu pro rozvoj klíčových kompetencí a průřezových témat**

Žáci jsou vedeni k tomu, aby byli schopni samostatně řešit běžné pracovní problémy, při řešení problémů uplatňovali různé metody myšlení, volili prostředky (nářadí, přístroje) vhodné pro splnění zadaných úkolů. Zároveň aby využívali zkušenosti a vědomosti nabyté dříve, popřípadě spolupracovali při řešení problémů s jinými lidmi.

#### **Průřezová témata:**

##### **Občan v demokratické společnosti**

Žák je vychováván, aby byl schopen komunikace se zákazníkem, zaměstnancem, nadřízeným. Je v něm rozvíjena schopnost vyjednávání, řešení problémů - a to nejen pracovních.

##### **Člověk a životní prostředí**

Toto téma je nedílnou součástí odborného výcviku. Žáci se s ním neustále setkávají jak při konstrukci dnešních automobilů, u kterých je kladen důraz na ekologii a emise, tak při skladování a likvidaci odpadů vzniklých při provozu v dílnách.

## Člověk a svět práce

Žák v odborném výcviku je veden k odpovědnému rozhodování na základě vyhodnocení získaných informací. Je v něm prohlubována schopnost verbální komunikace při jednání se zákazníkem, nadřízeným a spolupracovníkem.

## Informační a komunikační technologie

Žák v odborném výcviku využívá informační a komunikační technologie jak při diagnostice moderních vozidel, tak i při získávání informací o vozidlech.

### 2.2 Výsledky vzdělávání a rozpis učiva:

Výsledky vzdělávání	Učivo
<b>1.ročník</b>	
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- dodržuje základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP;</li><li>- zdůvodní úlohu státního odborného dozoru nad bezpečností práce;</li><li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;</li><li>- uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování;</li><li>- při obsluze, běžné údržbě, čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy;</li><li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci;</li><li>- poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti;</li><li>- uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu;</li> <li>- rozeznává a určuje jednotlivé druhy konstrukčních, nástrojových a</li></ul>	<p><b>1. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- řízení bezpečnosti práce v podmínkách organizace a na pracovišti</li><li>- pracovně-právní problematika BOZP</li><li>- bezpečnost technických zařízení</li></ul> <p><b>2. Technické materiály</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- nástrojové materiály</li><li>- pomocné materiály a provozní hmoty</li></ul>

<p>pomocných materiálů používaných ve strojírenství podle vzhledu, označení apod.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- při zpracování materiálů postupuje s ohledem na jejich vlastnosti, způsob prvotního zpracování, tepelného zpracování apod.;</li> <li>- při používání a údržbě nástrojů respektuje jejich vlastnosti, popř. způsob tepelného zpracování;</li> <li>- pro zamýšlený účel volí vhodné pomocné materiály (např. lepidla, tmely, těsnicí hmoty, maziva, chladiva, brusiva) a provozní hmoty;</li> <li>- používá pomocné a provozní materiály způsobem minimalizování možných ekologických rizik;</li> <li>- volí vhodný druh a rozměr výchozího polotovaru pro výrobu součásti či náhradního dílu;</li> <li>- rozlišuje způsoby tepelných úprav kovových materiálů;</li> <li>- vytipovává materiály vhodné k tepelnému zpracování;</li> <li>- zná způsoby zhotovování jednoduchých výrobků kování;</li> <li>- volí vhodně povrchově upravené materiály, popř. rozhoduje o použití jednoduchých prostředků pro jejich protikorozi ochranu;</li> <li>- určuje vhodnou metodu pro nerozebíratelné spojování materiálů;</li> <li>- volí způsob kontroly spojovaných materiálů před spojením a po spojení;</li> <li>- posuzuje příčiny koroze technických materiálů;</li> <li>- určuje způsoby úprav povrchů před aplikací základních ochranných povlaků;</li> <li>- stanovuje způsoby očištění součásti před povrchovou úpravou;</li> <li>- zná způsoby aplikace základních druhů laků a nátěrů;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- polotovary a jejich výroba</li> <li>- tepelné zpracování kovů</li> <li>- koroze</li> <li>- svařování, řezání kyslíkem, pájení</li> <li>- povrchové úpravy</li> </ul>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- definuje základní bezpečnostní požadavky při práci s ručním nářadím, stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování;</li> <li>- při obsluze, běžné údržbě a čištění nářadí, strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy;</li> <li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci;</li> <li>- používá ochranné pracovní pomůcky;</li>   <li>- volí a používá vhodná měřidla</li> <li>- měří s měřidly lineárních a úhlových rozměrů;</li> <li>- rozměruje a orýsovává polotovary před opracováním;</li>   <li>- vybírá vhodný druh a rozměr výchozího polotovaru pro výrobu součásti či náhradního dílu;</li> <li>- volí vhodný způsob a prostředky dělení materiálů;</li> <li>- dodržuje správný postup při údržbě nástrojů;</li>   <li>- při zpracování materiálů postupuje s ohledem na jejich vlastnosti, způsob prvotního zpracování, tepelného zpracování apod.;</li> <li>- při používání a údržbě nástrojů respektuje jejich vlastnosti, popř. způsob tepelného zpracování;</li> <li>- rozlišuje běžné strojírenské materiály podle vzhledu a označení ČSN, zná jejich vlastnosti a respektuje je při práci s nimi;</li> <li>- volí vhodný technologický postup ručního opracování technických materiálů;</li> <li>- používá vhodné nástroje, nářadí, ruční mechanizované nářadí a jeho příslušenství, pomůcky potřebné pro provedení dané operace;</li> </ul>	<p><b>3. Ruční zpracování technických materiálů</b></p> <p>3.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana, hygiena práce</p> <p>3.2 Měření, orýsování</p> <p>3.3 Dělení materiálu (řezání, stříhání, sekání, probíjení)</p> <p>3.4 Tvarová úprava (ohýbání, rovnání)</p> <p>3.5 Pilování</p> <p>3.6 Slícování</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- upravuje dosedací plochy součástí včetně jejich vzájemného slícování;</li> <li>- rozlišuje druhy nástrojů, řezné podmínky</li> <li>- vrtá otvory a provádí potřebnou úpravu</li> <li>- definuje druhy normalizovaných závitů, značení, základní pojmy;</li> <li>- změří průměr a stoupání závitu;</li> <li>- vytvoří vnitřní a vnější závit podle zadání</li> <li>- vybere správný druh zabrušovací pasty, technologický postup zabrušování;</li> <li>- připravuje zabrušovací pastu;</li> <li>- lepí a tmelí plasty;</li> <li>- rozpoznává jednotlivé druhy svařecích zařízení</li> <li>- rozpoznává jednotlivé druhy pájených a svařených spojů</li> <li>- stanovuje způsoby očištění součásti před povrchovou úpravou;</li> <li>- vysvětluje způsoby aplikace základních druhů laků a nátěrů;</li> <li>- vymezuje vhodný způsob a prostředky úprav materiálů;</li> <li>- volí a aplikuje prostředky k ochraně povrchů součástí proti škodlivým vlivům prostředí;</li> <li>- definuje základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování;</li> <li>- při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy;</li> <li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci;</li> <li>- používá ochranné pracovní pomůcky;</li> </ul>	<p>3.7 Vrtání, zahlubování, vyhrubování a vystružování</p> <p>3.8 Řezání závitů</p> <p>3.9 Zabrušování</p> <p>3.10 Spojování materiálů a součástí - lepení</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pájení natvrdo a naměkko</li> <li>- svařování elektrickým obloukem</li> <li>- svařování plamenem</li> <li>- bodové svařování</li> </ul> <p>3.11 Povrchová úprava materiálu (leštění, pokovování, lakování, ozdobné zaškrabávání)</p> <p><b>4. Strojní obrábění</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana, hygiena práce</li> </ul>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- vybere podle požadované přesnosti obrábění měřidla a postup měření;</li> <li>- kontroluje výsledky obrábění měřidly a měřicími přístroji;</li> <li>- ustavuje a bez poškození upíná tvarově nesložitě obrobky;</li> <li>- posuzuje použitelnost jednotlivých metod strojního obrábění materiálů;</li> <li>- vybírá nástroje pro provedení jednoduchých technologických operací strojního obrábění;</li> <li>- volí a na strojích nastavuje technologické podmínky obrábění;</li> <li>- seřizuje stroje pro provedení jednoduchých technologických operací;</li> <li>- obrábí na základních druzích obráběcích strojů rotační a rovinné plochy technologicky nenáročných součástí;</li> <li>- definuje druhy normalizovaných závitů, značení, základní pojmy;</li> <li>- změří průměr a stoupání závitu;</li> <li>- vytvoří vnitřní a vnější závit podle zadání</li> <li>- rozpoznává druhy nástrojů, řezné podmínky</li> <li>- obsluhuje stroje</li> <li>- vrtá otvory a provádí potřebnou úpravu</li> <li>- vymezuje základní pravidla při pájení</li> <li>- používá trafo-páječku a ukončuje vodiče jejich opájením</li> <li>- navrhuje, vyrábí a zapojuje elektroinstalační svazek</li> <li>- navrhuje jednoduchý elektrický obvod</li> <li>- navrhuje a vyrábí desku s jednoduchými plošnými spoji</li> <li>- kontroluje jednoduché plošné spoje podle schéma zapojení</li> <li>- ošetřuje plošné spoje proti oxidaci</li> <li>- určuje stav základních</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- měření</li> <li>- soustružení</li> <li>- frézování</li> <li>- vyhrubování, vystružování</li> <li>- vroubkování</li> <li>- vrtání, zahlubování (stolní sloupová vrtačka)</li> </ul> <p><b>5. Základy elektromechanických prací</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- úprava konců vodičů</li> <li>- kabelové formy, svazky</li> <li>- zapojování součástek elektronických obvodů</li> <li>- rezistory</li> <li>- diody</li> <li>- kondenzátory</li> </ul>
---	--

<p>elektronických součástek osazených na plošných spojích</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- osazuje součástkami navrženou a vyrobenou desku plošných spojů</li> <li>- vyhledává případné studené spoje</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- měří multimetry více typů</li> <li>- umí změřit základní el. veličiny multimetrem</li> <li>- orientuje se v základních elektrotechnických materiálech (vodiče, nevodiče, polovodiče)</li> <li>- orientuje se v technické dokumentaci, vyhledává údaje v tabulkách a technické literatuře</li> </ul>	<p><b>6. Měření elektrických veličin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrický obvod</li> <li>- elektrický proud</li> <li>- elektrické napětí</li> <li>- elektrický odpor</li> <li>- elektrotechnické materiály</li> <li>- polovodičové součásti</li> </ul>
<p><b>2.ročník</b></p>	
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětluje základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP;</li> <li>- zdůvodňuje úlohu státního odborného dozoru nad bezpečností práce;</li> <li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;</li> <li>- uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování;</li> <li>- při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy;</li> <li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci;</li> <li>- poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti;</li> <li>- uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stanovuje způsob úpravy součásti před montáží a provádí je;</li> </ul>	<p><b>1. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- řízení bezpečnosti práce v podmínkách organizace a na pracovišti</li> <li>- pracovněprávní problematika BOZP</li> <li>- bezpečnost technických zařízení</li> </ul> <p><b>2. Základy montážních prací</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vzájemné uložení součástí a dílů</li> <li>- rozebíratelné spoje</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- určuje vzájemnou polohu součástí a dílů a jejich uložení;</li> <li>- volí způsob spojení součástí a dílů a případné zajištění spojů;</li> <li>- určuje způsob montáže a demontáže spojů;</li> <li>- volí způsoby montáže a demontáže součástí pro přenos pohybu a sil;</li>   <li>- stanovuje způsoby montáže a demontáže převodů, mechanismů a zařízení;</li> <li>- vybírá vhodné pomůcky a přípravky pro usnadnění montáže a demontáže,</li> <li>- volí odpovídající měřidla, měřící zařízení a způsoby měření a kontroly;</li> <li>- zná způsoby přezkoušení funkčnosti smontovaných strojů a zařízení;</li>   <li>- rozlišuje jednotlivé druhy vozidel a dovede pojmenovat jejich hlavní části;</li> <li>- rozeznává druhy karosérií;</li> <li>- uvádí způsoby použití motorových vozidel;</li> <li>- pojmenuje používané příslušenství a vysvětlí jejich význam;</li> <li>- posoudí použitelnost výbavy a výstroje vozidla z hlediska provozu a bezpečnosti;</li>   <li>- definuje základní bezpečnostní požadavky při práci s nářadím, stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování;</li> <li>- při opravách, údržbě postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy;</li> <li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci;</li> <li>- používá ochranné pracovní pomůcky;</li> <li>- zachází s ropnými látkami podle zásad bezpečnosti, hygieny a ekologie;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nerozebíratelné spoje</li> <li>- součásti k přenosu sil a momentů</li> <li>- převody a mechanismy</li>   <li><b>3. Montáž a demontáž strojů a zařízení</b></li> <li>- potrubí a tekutinové zařízení</li> <li>- strojní částí a zařízení</li> <li>- funkční zkoušky</li>   <li><b>4. Motorová vozidla</b></li> <li>- rozdělení vozidel a hlavních částí</li>   <li><b>5. Podvozek</b></li> <li>5.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana, hygiena práce</li> </ul>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- pojmenuje jednotlivé části podvozku, popíše jejich konstrukci, činnost a použití;</li> <li>- stanovuje způsoby oprav a udržuje, opravuje a seřizuje podvozkové části vozidel;</li>   <li>- rozlišuje druhy kol a použití na motorových vozidlech</li> <li>- orientuje se v označení pneumatik, demontáž a montáž na disk,</li> <li>- vyvažuje a provádí kontrolu házivosti disku</li> <li>- určí vadné ložisko kola</li> <li>- vyměňuje ložiska zadního kola, včetně vymezení vůlí, ovládá zásady manipulace s ložisky</li>   <li>- definuje druhy rámců, karoserií a jejich použití;</li> <li>- rozlišuje povrchové úpravy rámců a karoserií;</li> <li>- popisuje základní principy oprav</li> <li>- určuje, kde montovat a demontovat součásti rámců</li>   <li>- definuje druhy odpružení, tlumičů, stabilizátorů, jejich použití, závady, opravy, údržbu;</li> <li>- kontroluje stav odpružení a tlumičů;</li> <li>- provádí demontáž a montáž prvků odpružení a tlumičů odpružení;</li>   <li>- určuje části, činnost brzdových soustav</li> <li>- zjišťuje a odstraňuje závady brzd</li> <li>- diagnostikuje ABS systémy a zná jeho funkce</li> <li>- používá dílenskou příručku při odstraňování závad</li> <li>- orientuje se ve specifikacích a použití brzdové kapaliny</li> <li>- změří bod varu brzdové kapaliny, vyhodnotí její stav</li> <li>- kontroluje brzdy na válcové zkušební brzd</li> </ul>	<p>5.2 Podvozek</p> <p>5.3 Kola a pneumatiky</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- značení</li> <li>- druhy</li> <li>- použití</li> <li>- vyvažování kol</li> <li>- montáž a huštění pneumatik</li> <li>- kontrola házivosti disku</li> <li>- vyvážení kola na vyvažovače</li> <li>- uložení kol</li> </ul> <p>5.4 Rámy a karoserie</p> <p>5.5 Odpružení</p> <p>5.6 Tlumiče odpružení</p> <p>5.7 Stabilizátory</p> <p>5.8 Brzdová soustava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kapalinové brzdy</li> <li>- přetlakové brzdy</li> <li>- antiblokovací systém – funkce, snímače, ŘJ, elektrická schémata</li> <li>- závady, příčiny, odstranění</li> <li>- práce s dílenskou příručku</li> <li>- kontrola brzdové soustavy na válcové zkušební brzd</li> </ul>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozeznává druhy a konstrukce náprav</li> <li>- provádí opravy a výměny jednotlivých prvků náprav</li>   <li>- popisuje konstrukce jednotlivých typů</li> <li>- provádí výměnu a seřízení podle technologického postupu</li> <li>- doplňuje a vyměňuje provozní kapaliny používané u řízení s hydraulickým posilovačem</li> <li>- orientuje se ve specifikacích a použití hydraulických olejů</li>   <li>- provádí opravy a výměny se základním nastavením</li> <li>- rozpozná závady čepů řízení, spojovacích a řídicích tyčí, určuje příčiny opotřebení</li>   <li>- provádí úkony k zajištění provozuschopnosti motorových a přípojných vozidel z hlediska stanic technické kontroly;</li> <li>- zachází s ropnými látkami podle zásad bezpečnosti, hygieny a ekologie;</li>   <li>- porozumí základním prvkům elektronických obvodů a vyhledává jejich parametry v katalogu</li> <li>- vyhodnocuje stav součástí</li> <li>- navrhuje a vyrábí plošné spoje podle předloženého schéma zapojení</li> <li>- zapojuje součástky do elektronických obvodů</li> <li>- kontroluje základní zapojené elektronické podsestavy</li> <li>- vyhledává a odstraňuje závadu v elektronických obvodech základních podsestav</li>   <li>- orientuje se v kabelových svazcích s využitím technické dokumentace a dovede je opravovat včetně úprav konců vodičů</li> </ul>	<p>5.9 Nápravy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nápravy tuhé</li> <li>- nápravy výkyvné</li> <li>- nápravy více-prvkové</li> </ul> <p>5.10 Řízení a řízení s posilovačem</p> <p>5.11 Spojovací a řídicí tyče, čepy, pouzdra</p> <p>5.12 Příprava vozidla na TK</p> <p><b>6. Stavba základních elektronických podsestav</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- usměrňovací diody</li> <li>- luminiscenční diody</li> <li>- tranzistory</li> </ul> <p><b>7. Elektrické zařízení motorových vozidel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kabelové svazky</li> </ul>
--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>- kontroluje a opravuje soustavy přídatných zařízení s elektromotory</li> <li>- porozumí technické dokumentaci při vyhledávání závad při opravě</li> <li>- vyměňuje jednotlivé části přídatných zařízení s elektromotory</li> <li>- porozumí zjištění a odstranění zdroje rušení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektromotory přídatných zařízení vozidel</li> <li>- odrušovací zařízení</li> </ul>
<b>3.ročník</b>	
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětluje základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP;</li> <li>- zdůvodňuje úlohu státního odborného dozoru nad bezpečností práce;</li> <li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;</li> <li>- uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování;</li> <li>- při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy;</li> <li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci;</li> <li>- poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti;</li> <li>- uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu;</li> <li>- popíše jednotlivé části převodového ústrojí, vysvětlí jejich princip činnosti a použití;</li> <li>- volí způsoby oprav převodového ústrojí;</li> <li>- udržuje, seřizuje a provádí středně složité opravy převodových ústrojí opravou nebo výměnou dílů;</li> <li>- doplňuje a vyměňuje provozní</li> </ul>	<p><b>1. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- řízení bezpečnosti práce v podmínkách organizace a na pracovišti</li> <li>- pracovněprávní problematika BOZP</li> <li>- bezpečnost technických zařízení</li> </ul> <p><b>1. Převodové ústrojí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- převodovky</li> <li>- přídatné převodovky</li> <li>- kloubové a spojovací hřídele, klouby</li> <li>- řetězové převody</li> <li>- spojky</li> <li>- rozvodovky, diferenciály a koncové převody</li> </ul>

<p>kapaliny;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- popíše činnost motorů, vysvětlí jejich význam a funkci;</li> <li>- rozlišuje konstrukci jednotlivých typů motorů a pojmenuje jednotlivé části motorů a stanoví způsoby oprav;</li> <li>- určí a vysvětlí činnost a funkci příslušenství motorů;</li> <li>- montuje, demontuje, udržuje, seřizuje a opravuje jednotlivé části spalovacích motorů a příslušenství, usazuje motor;</li> <li>- provádí při montáži motorů a jejich částí menší nezbytné mechanické úpravy;</li> <li>- doplňuje a vyměňuje provozní kapaliny</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- provádí fáze demontáže a montáže motoru z vozidla</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvádí použití jednotlivých dílů motoru</li> <li>- rozlišuje jednotlivé druhy dle použitelnosti</li> <li>- stanoví možné závady a zná jejich příčiny</li> <li>- kontroluje hlavy válců</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- používá vhodné a správné měřicí přístroje s ohledem na přesnost měření součástí motoru</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodržuje správný technologický postup při utahování hlavy válců</li> <li>- dodržuje správný technologický postup při frézování sedel a zabrušování ventilů</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- měří a nastaví vůli uložení klikového mechanismu</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- změří a nastaví vůli vložených válců</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sestaví motor dle dílenské příručky a provede zkoušku jeho funkčnosti</li> </ul>	<p><b>2. Motory</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pevné části</li> <li>- pohyblivé části</li> <li>- příslušenství motoru</li> </ul> <p><b>3. Demontáž a montáž motoru</b></p> <p><b>4. Díly motoru</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- písty</li> <li>- ojnice</li> <li>- kroužky</li> <li>- hlavy válců</li> </ul> <p><b>5. Kontrola opotřebení součástí</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- měření nepohyblivých a pohyblivých součástí motoru</li> </ul> <p><b>6. Hlava válců, ventilová sedla</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- demontáž a montáž hlavy válců z bloku motoru</li> <li>- frézování sedel</li> <li>- zabrušování ventilů</li> </ul> <p><b>7. Uložení klikového mechanismu</b></p> <p><b>8. Přesahy vložených válců</b></p> <p><b>9. Celkové sestavení motoru a jeho zkouška</b></p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- provádí demontáž spojky, kontrolu hnacího kotouče spojky a určí jeho opravu (výměnu), seřízení spojky</li> <li>- provádí výměny oleje a filtrů oleje</li> <li>- kontroluje tlak v mazací soustavě</li> <li>- vyhledává a odstraňuje závady v mazací soustavě motoru</li> <li>- orientuje se ve specifikacích a použití motorových olejů</li> <li>- zná funkci soustav chlazení motoru</li> <li>- provádí zkoušku těsnosti chladicí soustavy</li> <li>- zjišťuje a odstraňuje závady na chladicí soustavě</li> <li>- porozumí základním prvkům elektronických obvodů a vyhledává jejich parametry v katalogu</li> <li>- vyhodnocuje stav součástí</li> <li>- navrhuje a vyrábí plošné spoje podle předloženého schéma zapojení</li> <li>- zapojuje součástky do elektronických obvodů</li> <li>- kontroluje základní zapojení elektronické podsestavy</li> <li>- vyhledává a odstraňuje závadu v elektronických obvodech základních podsestav</li> <li>- identifikuje zapalovací soustavu a určí její části</li> <li>- porozumí účelu jednotlivých částí zapalovací soustavy</li> <li>- zkontroluje jednotlivé části zapalovací soustavy a její zapojení</li> <li>- odstraňuje jednoduché závady</li> <li>- vyhledává, zkontroluje a seřizuje hodnoty v soustavě zapalování</li> <li>- zkontroluje činnost zapalovací soustavy motortesterem</li> <li>- zkontroluje osvětlovací soustavu vozidla</li> <li>- zkontroluje a seřídí světlomety</li> <li>- orientuje se v elektrických</li> </ul>	<p><b>10. Spojky</b></p> <p><b>11. Mazání motoru</b></p> <p><b>12. Chlazení motoru</b></p> <p><b>13. Stavba základních elektronických podsestav</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- polovodičové prvky a jejich použití</li> <li>- usměrňovače a zdroje stabilizovaného napětí</li> <li>- základní polovodičové prvky v elektronice</li> <li>- integrované obvody</li> </ul> <p><b>14. Elektrická zařízení motorových vozidel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tranzistorové zapalování</li> <li>- elektronické zapalování</li> <li>- osvětlovací soustava</li> </ul>
---	--

<p>schématech zapojení osvětlovacích soustav při vyhledávání jednoduchých závad a odstranit je</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vyměňuje jednotlivé části osvětlovací soustavy</li> <li>- obsluhuje přístroje, měřicí a kontrolní pomůcky a zařízení</li> <li>- používá ruční mechanizované nářadí, základní stroje a zařízení</li> <li>- používá jednoduché zdvihací a jiné mechanizační prostředky pro pracovní činnosti</li> <li>- získá odbornou připravenost k řízení motorových vozidel skupiny C</li> <li>- pracuje s servisním stetoskopem a digitálním endoskopem</li> <li>- vyhodnocuje stav motoru</li> <li>- používá dílenskou příručku</li> <li>- měří a vyhodnocuje kompresní tlaky ve válcích motoru</li> <li>- měří kompresní tlaky pomocí tlakoměru</li> <li>- měří relativní kompresi motoru motortestrem</li> <li>- používá dílenskou příručku</li> <li>- měří, vyhodnocuje a nastavuje vůle ventilů motoru na vozidle</li> <li>- používá dílenskou příručku</li> <li>- nastavuje vačkový hřídel</li> <li>- definuje pojmy diagnostiky</li> <li>- určuje tvary diagnostických zásuvek dle norem zapojování</li> <li>- určuje zapojování diagnostických zásuvek k diagnostickému zařízení</li> <li>- měří motortesterem, umí připojit osciloskop na motor</li> </ul>	<p><b>15. Řízení a obsluha strojů a zařízení</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obsluha strojů, přístrojů a zařízení</li> <li>- řízení motorových vozidel</li> </ul> <p><b>16. Kontrola motoru</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vizuální kontrola motoru</li> <li>- kontrola motoru servisním stetoskopem</li> <li>- kontrola motoru digitálním endoskopem</li> </ul> <p><b>17. Kontrola komprese motoru</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kontrola kompresiometrem</li> <li>- kontrola komprese testerem ztráty tlaku</li> <li>- relativní kontrola komprese</li> </ul> <p><b>18. Kontrola a nastavení vůle ventilů motoru</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vůle ventilů motoru</li> <li>- vyhodnocení vůle ventilů motoru</li> <li>- nastavení vůle ventilů motoru</li> </ul> <p><b>19. Nastavení vačkového hřídele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zážehové motory</li> <li>- vznětové motory</li> <li>- základní nastavení počátku dodávky paliva vznětových motorů</li> </ul> <p><b>20. Diagnostika motoru diagnostickým přístrojem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- základní pojmy (vnější diagnostika)</li> <li>- diagnostika sériová (vnitřní)</li> <li>- diagnostika paralelní</li> <li>- tvary diagnostických zásuvek dle norem zapojování</li> <li>- zapojování diagnostických zásuvek</li> <li>- měření motortesterem, osciloskopem</li> </ul>
--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>- pracuje s elektrickými schématy</li> <li>- provádí vyhledávání kódů závad a jejich převedení a používání v automobilní diagnostice</li> <li>- používá dílenské příručky</li>   <li>- vyhledává hodnoty emisí</li> <li>- seřizuje seřídít karburátor</li> <li>- dodržuje správný postup při měření emisí výfukových plynů</li> <li>- vyhledává seřizovací hodnoty výrobce</li> <li>- pracuje se 4-složkovým analyzátozem výfukových plynů</li>   <li>- určuje z oscilogramu určit správnou funkci lambda-sondy</li> <li>- rozeznává vadnou lambda-sondu a provádí její výměnu</li>   <li>- vyhledává hodnoty emisí</li> <li>- dodržuje správný postup při měření emisí výfukových plynů</li>   <li>- definuje druhy snímačů v motorovém vozidle, jejich použití a funkci</li> <li>- pracuje s osciloskopem, vyhodnocuje naměřený signál dle vzorového oscilogramu</li>   <li>- určuje způsob měření výkonu motoru</li> <li>- provádí měření různých parametrů motoru</li> <li>- vyhodnocuje měření výkonu motoru</li>   <li>- pracuje s dílenskou příručkou technickou dokumentací</li> <li>- opravuje a udržuje motorová a přípojná vozidla</li> <li>- vykonává záruční a pozáruční prohlídky silničních motorových vozidel</li> <li>- zaznamenává provedené úkony v</li> </ul>	<p><b>21. Práce se servisní technickou dokumentací</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- práce s dílenskou příručkou a elektrickými schématy</li> <li>- postupy vyhledávání závad</li> </ul> <p><b>22. Měření emisí výfukových plynů 4-složk. analyzátozem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- motor s karburátorem</li> <li>- motor s řízeným katalyzátorem</li> </ul> <p><b>23. Lambda – sonda (kyslíková sonda)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- měření signálu digitálním osciloskopem</li> <li>- vyhodnocení oscilogramu</li> <li>- vyhřívaná lambda-sonda - změření napájecího napětí</li> </ul> <p><b>24. Měření emisí výfukových plynů kouřoměrem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- neřízené vstřikovací systémy</li> <li>- řízené vstřikovací systémy</li> </ul> <p><b>25. Druhy snímačů používané pro elektronické řízení vozidel</b></p> <p><b>26. Měření výkonu motoru na válcové zkušebně</b></p> <p><b>27. Běžné opravy, seřízení a údržba</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- motorová vozidla</li> <li>- přípojná vozidla</li> <li>- záruční prohlídky</li> <li>- příprava vozidla na ME, STK</li> </ul>
--	--

<p>dokumentaci</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- provádí úkony k zajištění</li> <li>- provozuschopnosti motorových a přípojných vozidel z hlediska měření emisí a stanic technické kontroly</li> <li>- provádí funkční zkoušky agregátů a jízdní zkoušky opravených vozidel</li> <li>- zachází s ropnými látkami podle zásad bezpečnosti, hygieny a ekologie</li>   <li>- definuje druhy a principy alternativních pohonů vozidel</li>   <li>- určuje způsoby dlouhodobého uskladnění vozidel a zařízení, jejich ošetřování a konzervaci</li> <li>- zná způsoby uskladnění materiálů, nářadí, pomůcek, náhradních dílů a hořlavin</li> <li>- při skladování hořlavin jedná v souladu s bezpečnostními, hygienickými a ekologickými požadavky</li>   <li>- obsluhuje přístroje, měřicí a kontrolní pomůcky a zařízení;</li> <li>- používá ruční mechanizované nářadí, základní stroje a zařízení;</li> <li>- používá jednoduché zdvihací a jiné mechanizační prostředky pro pracovní činnosti;</li> <li>- získá odbornou připravenost k řízení motorových vozidel skupiny C;</li> </ul>	<p><b>28. Alternativní pohony vozidel</b></p> <p><b>29. Garážování a skladování</b></p> <p><b>30. Řízení a obsluha strojů a zařízení</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obsluha strojů a zařízení</li> <li>- řízení motorových vozidel</li> </ul>
<p><b>4.ročník</b></p>	
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP;</li> <li>- zdůvodní úlohu státního odborného dozoru nad bezpečností práce;</li> <li>- dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;</li> <li>- uvede základní bezpečnostní</li> </ul>	<p><b>1. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- řízení bezpečnosti práce v podmínkách organizace a na pracovišti</li> <li>- pracovněprávní problematika BOZP</li> <li>- bezpečnost technických zařízení</li> </ul>

<p>požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- při obsluze, běžné údržbě, čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy;</li> <li>- uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci;</li> <li>- poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti;</li> <li>- uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu;</li> </ul> <p>- určí zdrojovou soustavu v motorovém vozidle, pracuje s osciloskopem, vyhodnotí naměřený signál dle vzorového oscilogramu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zkontroluje spouštěcí soustavu</li> <li>- zapojuje spouštěcí soustavy na motorovém vozidle</li> <li>- rozezná jednotlivé druhy spouštěčů</li> <li>- provádí funkční zkoušku spouštěčů</li> <li>- pracuje s osciloskopem, vyhodnotí naměřený signál dle vzorového oscilogramu</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozlišuje jednotlivé druhy zapalování, zná jejich konstrukci a princip činnosti</li> <li>- zapojuje jednotlivé prvky zapalování do obvodu</li> <li>- vyhledává a odstraňuje závady na zapalovacích obvodech</li> <li>- provádí kontrolu, údržbu a seřízení zapalovacích obvodů</li> <li>- kontroluje funkci zapalovacích systémů</li> <li>- seřizuje, zapojuje a provádí základní nastavení těchto systémů</li> <li>- kontroluje předstih pomocí stroboskopické lampy</li> <li>- montuje rozdělovače na motor</li> <li>- provede kontrolu činnosti odstředivé a podtlakové regulace</li> <li>- vyhodnocuje oscilogramy</li> </ul>	<p><b>2. Diagnostika zdrojové soustavy</b></p> <p><b>3. Diagnostika spouštěcí soustavy</b></p> <p><b>4. Zapalovací systémy</b></p>
--	--

<p>sekundárního a primárního napětí</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí funkci koncového stupně zapalování</li> <li>- vyhodnotí stav koncového stupně zapalování</li> <li>- rozpozná příčiny závad zapalování</li> </ul> <p>- komunikuje s řídicími jednotkami vozidla dle norem, umí načíst paměť závad a vymazat paměť závad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- používá skutečné hodnoty řídicí jednotky</li> <li>- provede test akčních členů a vyhodnotí stav</li> <li>- provede základní nastavení</li> </ul> <p>- pracuje s dílenskou příručkou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- seřídí karburátor</li> <li>- dodržuje správný postup při měření emisí výfukových plynů</li> <li>- vyhledává seřizovací hodnoty výrobce</li> <li>- zná součásti palivového systému</li> <li>- umí najít a odstranit drobné závady palivového systému</li> </ul> <p>- rozlišuje jednotlivé druhy vstřikovacích systémů</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná hlavní části palivového systému, jejich konstrukci a princip</li> <li>- rozpoznává snímače a akční členy</li> <li>- čte paměť závad</li> <li>- vyhodnocuje diagnostická měření pomocí motortesteru</li> <li>- komunikuje pomocí diagnostického přístroje s řídicí jednotkou</li> <li>- zjišťuje a odstraňuje jednoduché závady</li> <li>- vyhledává seřizovací hodnoty výrobce</li> <li>- zná součásti palivového systému</li> <li>- umí najít a odstranit drobné závady palivového systému</li> <li>- pracuje s elektrickými schémata</li> <li>- vyhledává kódy závad a jejich převedení a používání v automobilní diagnostice</li> <li>- orientuje se v elektrických</li> </ul>	<p><b>5. Komunikace s řídicí jednotkou</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- komunikace E-OBD a ISO</li> <li>- paměť závad</li> <li>- vymazání závad</li> <li>- skutečné hodnoty</li> <li>- test akčních členů</li> <li>- základní nastavení</li> </ul> <p><b>6. Palivové soustavy s karburátorem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- seřízení a kontrola karburátoru</li> <li>- součásti palivového systému</li> </ul> <p><b>7. Palivové soustavy s nepřímým vstřikováním benzínu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jednobodové vstřikování zážehových motorů</li> <li>- vícebodové vstřikování zážehových motorů</li> </ul>
--	--

<p>schématech</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná jednotlivé druhy vícebodového vstřikování</li> <li>- rozlišuje jednotlivé druhy vstřikovacích systémů</li> <li>- zná hlavní části palivového systému, jejich konstrukci a princip</li> <li>- rozpoznává snímače a akční členy</li> <li>- čte paměť závad</li> <li>- vyhodnocuje diagnostická měření pomocí motortesteru</li> <li>- komunikuje pomocí diagnostického přístroje s řídicí jednotkou</li> <li>- zjišťuje a odstraňuje jednoduché závady</li> <li>- vyhledává seřizovací hodnoty výrobce</li> <li>- zná součásti palivového systému</li> <li>- umí najít a odstranit drobné závady palivového systému</li> <li>- pracuje s elektrickými schémata</li> <li>- vyhledává kódy závad a jejich převedení a používání v automobilní diagnostice</li> <li>- orientuje se v elektrických schématech</li> <li>- pracuje se 4-složkovým analyzátozem výfukových plynů</li> <li>- vyhodnocuje stav motoru na základě naměřených hodnot</li> <li>- odstraňuje závady</li> <li>- pracuje s dílenskou příručkou</li> <li>- seřídí a nastaví vstřikovací čerpadlo</li> <li>- vyhledává seřizovací hodnoty výrobce</li> <li>- rozpoznává součásti palivového systému</li> <li>- vyhledává a odstraňuje drobné závady palivového systému</li> <li>- rozlišuje jednotlivé druhy vstřikovacích systémů</li> <li>- zná hlavní části palivového systému, jejich konstrukci a princip</li> <li>- rozpoznává snímače a akční členy</li> </ul>	<p><b>8. Palivové soustavy s přímým vstřikováním benzínu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vícebodové vstřikování zážehových motorů</li> </ul> <p><b>9. Měření emisí výfukových plynů 4-složk. analyzátozem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- motor s karburátorem</li> <li>- motor s řízeným katalyzátorem</li> </ul> <p><b>10. Palivové soustavy neřízených vstřikovacích systémů vznětových motorů</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- základní pojmy</li> <li>- řadová čerpadla</li> <li>- rotační čerpadla</li> </ul> <p><b>11. Palivové soustavy řízených vstřikovacích systémů vznětových motorů</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nízkotlaké systémy</li> <li>- vysokotlaké systémy</li> </ul>
--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>- čte paměť závad a skutečné hodnoty</li> <li>- provádí základní nastavení</li> <li>- vyhodnocuje diagnostická měření pomocí motortesteru</li> <li>- komunikuje pomocí diagnostického přístroje s řídicí jednotkou</li> <li>- zjišťuje a odstraňuje jednoduché závady</li> <li>- vyhledává seřizovací hodnoty výrobce, kódy závad a jejich převedení a používání v automobilní diagnostice</li>   <li>- rozlišuje jednotlivé druhy vstříkovacích čerpadel</li> <li>- zná hlavní části palivových čerpadel, jejich konstrukci a princip</li> <li>- používá dílenské příručky</li> <li>- nastavuje a seřizuje rotační axiální vstříkovací čerpadla</li> <li>- vyhledává seřizovací hodnoty výrobce</li> <li>- pracuje s diagnostickým zařízením pro kontrolu vstříkovacích čerpadel</li> <li>- vyhodnocuje diagnostická měření</li>   <li>- dodržuje správný postup při měření emisí výfukových plynů</li> <li>- vyhledává seřizovací hodnoty výrobce</li> <li>- pracuje s kouřoměrem</li> <li>- vyhodnocuje stav motoru na základě naměřených hodnot</li> <li>- odstraňuje závady</li>   <li>- komunikuje s řídicími jednotkami, umí načíst paměť závad a vymazat paměť závad</li> <li>- používá skutečné hodnoty řídicí jednotky</li> <li>- provede test akčních členů a vyhodnotí stav</li> <li>- provede základní nastavení</li> <li>- pracuje s elektrickými schémata</li> <li>- vyhledává kódy závad a jejich převedení</li> <li>- používá dílenské příručky</li> <li>- určuje druhy snímačů, jejich použití</li> </ul>	<p><b>15. Vstříkovací čerpadla</b></p> <p><b>16. Měření emisí výfukových plynů kouřoměrem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- neřízené vstříkovací systémy</li> <li>- řízené vstříkovací systémy</li> </ul> <p><b>17. Komfortní elektronika</b></p>
--	--





<ul style="list-style-type: none"><li>- je připraven provádět jízdní a dynamické zkoušky motorových vozidel a kontrolu činnosti a přesnosti příslušenství vozidel;</li><li>- orientuje se v měření a zkouškách pro homologaci motorových vozidel;</li></ul>	<p><b>20. Zkoušky pohybových vlastností a hospodárnosti motorových vozidel</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- silniční zkoušky</li><li>- kontrola činnosti přístrojů</li><li>- zkoušky na zkušebně</li><li>- homologační zkoušky</li></ul>
---	---

### 3. Výňatek ze školského zákona

Sbírka zákonů č. 561 / 2004

#### ČÁST ČTVRTÁ STŘEDNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

##### HLAVA I

#### CÍLE A STUPNĚ STŘEDNÍHO VZDĚLÁNÍ, PŘIJÍMÁNÍ KE VZDĚLÁVÁNÍ, JEHO ORGANIZACE A PRŮBĚH

##### § 57

#### Cíle středního vzdělávání

Střední vzdělávání rozvíjí vědomosti, dovednosti, schopnosti, postoje a hodnoty získané v základním vzdělávání důležité pro osobní rozvoj jedince. Poskytuje žákům obsahově širší všeobecné vzdělání nebo odborné vzdělání spojené se všeobecným vzděláním a upevňuje jejich hodnotovou orientaci. Střední vzdělávání dále vytváří předpoklady pro plnoprávný osobní a občanský život, samostatné získávání informací a celoživotní učení, pokračování v navazujícím vzdělávání a přípravu pro výkon povolání nebo pracovní činnosti.

##### HLAVA II

#### UKONČOVÁNÍ STŘEDNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

#### Způsoby ukončování středního vzdělávání

##### § 72

(1) Vzdělávání ve vzdělávacích programech v oborech vzdělání vedoucích k dosažení středního vzdělání se ukončuje závěrečnou zkouškou. Dokladem o dosažení středního vzdělání je vysvědčení o závěrečné zkoušce.

(2) Vzdělávání ve vzdělávacích programech v oborech vzdělání vedoucích k dosažení středního vzdělání s výučním listem se ukončuje závěrečnou zkouškou. Dokladem o dosažení středního vzdělání s výučním listem je vysvědčení o závěrečné zkoušce a výuční list.

(3) Vzdělávání ve vzdělávacích programech v oborech vzdělání vedoucích k dosažení středního vzdělání s maturitní zkouškou se ukončuje maturitní zkouškou. Dokladem o dosažení středního vzdělání s maturitní zkouškou je vysvědčení o maturitní zkoušce.

(4) Vysvědčení o závěrečné zkoušce a vysvědčení o maturitní zkoušce jsou opatřena doložkou o získání příslušného stupně vzdělání.

##### § 73

Účelem závěrečné zkoušky a maturitní zkoušky je ověřit, jak žáci dosáhli cílů vzdělávání stanovených rámcovým a školním vzdělávacím programem v příslušném oboru vzdělání, zejména ověřit úroveň klíčových vědomostí, dovedností a postojů žáka, které jsou důležité pro jeho další vzdělávání nebo výkon povolání nebo odborných činností.

#### Maturitní zkouška

##### § 77

Maturitní zkouška se skládá ze společné a profilové části. Žák získá střední vzdělání s maturitní zkouškou, jestliže úspěšně vykoná obě části maturitní zkoušky.

##### § 78

#### Společná část maturitní zkoušky

(1) Společná část maturitní zkoušky se skládá ze 3 zkoušek, a to zkoušky z českého jazyka, zkoušky z cizího jazyka a z volitelné zkoušky.

(2) Cizí jazyk žák volí z nabídky stanovené prováděcím právním předpisem. Žák může konat zkoušku pouze z toho cizího jazyka, který je vyučován ve škole, jejímž je žákem.

(3) Volitelnou zkoušku koná žák z matematiky, občanského základu, přírodovědně technického základu nebo informačně technologického základu podle své volby. Škola zajišťuje přípravu žáka nejméně na dvě zkoušky podle věty první; tyto zkoušky stanoví školní vzdělávací program.

(4) Zkouška z českého jazyka a zkouška z cizího jazyka se skládají z písemné části a ústní části. Volitelná zkouška se koná písemně.

(5) Písemné části zkoušek společné části maturitní zkoušky jsou neveřejné. Účast je povolena pedagogickému pracovníkovi pověřenému funkcí zadavatele písemné části zkoušek (dále jen „zadavatel“), školnímu maturitnímu komisaři (dále jen „komisař“), řediteli školy a školním inspektorům České školní inspekce. Ostatní části zkoušek jsou veřejné.

(6) Žák koná společnou část maturitní zkoušky ve škole, jejímž je žákem. Náhradní a opravnou zkoušku žák koná ve škole stanovené Centrem pro zjišťování výsledků vzdělávání.

(7) Žák vykoná úspěšně společnou část maturitní zkoušky, pokud úspěšně vykoná všechny zkoušky, které jsou její součástí.

##### § 79

#### Profilová část maturitní zkoušky

(1) Profilová část maturitní zkoušky se skládá ze 3 povinných zkoušek. Ve školách a třídách s vyučovacím jazykem národnostní menšiny je jednou z povinných zkoušek zkouška z jazyka národnostní menšiny.

(2) Ředitel školy určí nabídku povinných zkoušek podle rámcového vzdělávacího programu, dále stanoví formu, témata a termíny konání těchto zkoušek.

(3) Žák může dále konat nejvýše 4 nepovinné zkoušky. Žák může volit nepovinné zkoušky z nabídky stanovené ředitelem školy a z nabídky stanovené ministerstvem. Ředitel školy, popřípadě ministerstvo v případě nepovinných zkoušek zadávaných ministerstvem, dále stanoví formu, témata a termíny konání nepovinných zkoušek.



(4) Zkoušky se konají formou

- a) vypracování maturitní práce a její obhajoby před zkušební maturitní komisí,
- b) ústní zkoušky před zkušební maturitní komisí,
- c) písemné zkoušky,
- d) praktické zkoušky, nebo
- e) kombinací dvou nebo více forem podle písmen a) až d).

(5) Obhajobu maturitní práce a ústní zkoušky podle odstavce 4 písm. a) a b) koná žák po úspěšném ukončení posledního ročníku vzdělávání. Žák může konat profilovou část maturitní zkoušky i v případě, že nevykonal společnou část maturitní zkoušky úspěšně.

(6) Před zahájením profilové části maturitní zkoušky se žáci neúčastní vyučování po dobu 5 vyučovacích dnů v termínu stanoveném ředitelem školy.

(7) Profilová část maturitní zkoušky je veřejná s výjimkou písemných zkoušek a jednání zkušební maturitní komise o hodnocení žáka; praktické zkoušky jsou neveřejné v případech, kdy je to nutné z důvodu ochrany zdraví, bezpečnosti práce a u zdravotnických oborů z důvodu ochrany soukromí pacienta.

(8) Žák koná profilovou část maturitní zkoušky ve škole, jejímž je žákem. Nepovinné zkoušky zadávané ministerstvem koná žák ve škole stanovené Centrem pro zjišťování výsledků vzdělávání.

(9) Žák vykoná úspěšně profilovou část maturitní zkoušky, pokud úspěšně vykoná všechny povinné zkoušky, které jsou její součástí.

## § 80

### Orgány zajišťující maturitní zkoušku

(1) Ministerstvo odpovídá za přípravu a metodické řízení průběhu maturitní zkoušky, za vedení evidence přihlášek a evidence výsledků maturitních zkoušek. Ministerstvo určuje obsah zkoušek zadávaných ministerstvem, k tomu vydává a zveřejňuje katalogy, a stanoví způsob a kritéria hodnocení maturitní zkoušky. Ministerstvo vydává osvědčení o způsobilosti k výkonu funkce komisaře a hodnotitele. Ministerstvo je správcem<sup>25)</sup> registru žáků přihlášených k maturitní zkoušce a jejich rodných čísel za účelem jejich identifikace.

(2) Ministerstvo zřizuje Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání jako organizační složku státu. Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání je účetní jednotkou. Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání zajišťuje společnou část maturitní zkoušky a zkoušky zadávané ministerstvem v rámci profilové části maturitní zkoušky, připravuje katalogy a zajišťuje odbornou přípravu pedagogických pracovníků k výkonu funkcí komisařů a hodnotitelů; dále zajišťuje výrobu a rozeslání zadání zkoušek krajským úřadům a vede evidenci přihlášek a výsledků maturitních zkoušek. Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání je zpracovatelem<sup>26)</sup> registru žáků přihlášených k maturitní zkoušce a jejich rodných čísel za účelem jejich identifikace a dále správcem registru pedagogických pracovníků oprávněných k výkonu funkce komisařů

<sup>25)</sup> § 4 písm. j) zákona č. 101/2000 Sb.

<sup>26)</sup> § 4 písm. k) zákona č. 101/2000 Sb.

(3) Krajský úřad vytváří podmínky pro přípravu a hodnocení společné části maturitní zkoušky ve svém správním obvodu a podílí se na organizaci jejího průběhu, zejména zajišťuje rozeslání zadání zkoušek školám a jmenuje předsedy zkušebních maturitních komisí, komisaře a hodnotitele. Krajský úřad dále stanoví školy, školská zařízení nebo jiná vhodná místa, ve kterých se hodnocení zkoušek zadávaných ministerstvem bude konat, a oznámí je Centru pro zjišťování výsledků ve vzdělávání.

(4) Ředitel školy odpovídá za zajištění podmínek pro řádný průběh maturitní zkoušky ve škole a jmenuje zadavatele.

(5) Ústní část společné části a profilová část maturitní zkoušky se koná před zkušební maturitní komisí s výjimkou písemných zkoušek a písemných částí zkoušek zadávaných ministerstvem. Zkušební maturitní komise se zřizuje pro každou třídu a obor vzdělání nebo pro více tříd, pokud se žáci vzdělávají ve stejném oboru vzdělání. Členem zkušební maturitní komise může být jmenován rovněž odborník z praxe, z vysoké nebo vyšší odborné školy. Na zkušební maturitní komisi se vztahují ustanovení § 74 odst. 6 až 10 obdobně.

(6) Předseda zkušební maturitní komise odpovídá za řádný průběh části maturitní zkoušky konané před zkušební maturitní komisí ve škole.

(7) Komisař odpovídá za řádný průběh písemných zkoušek a písemných částí zkoušek zadávaných ministerstvem ve škole.

(8) Zadavatel odpovídá za řádný průběh písemných zkoušek a písemných částí zkoušek zadávaných ministerstvem ve třídě. Zadavatel je oprávněn vyloučit žáka z písemné zkoušky a písemné části zkoušky zadávané ministerstvem, a to v případě, že žák použil nedovolené pomůcky nebo průběh zkoušky jinak vážně narušil; o vyloučení žáka ze zkoušky rozhodne zadavatel bezprostředně.

(9) Hodnotitel hodnotí písemné zkoušky a písemné části zkoušek zadávané ministerstvem.

(10) Komisařem, hodnotitelem a zadavatelem může být jmenován pouze ten, kdo splňuje předpoklady stanovené prováděcím právním předpisem; v případě komisaře a hodnotitele ten, kdo dále získal osvědčení o způsobilosti k výkonu této funkce vydané Centrem pro zjišťování výsledků vzdělávání.

## § 81

### Další podmínky konání maturitní zkoušky

(1) Žák koná maturitní zkoušku, náhradní nebo opravnou zkoušku na základě přihlášky podané ředitelem školy. Ředitel školy zajistí předání údajů z přihlášek Centru pro zjišťování výsledků vzdělávání, včetně rodného čísla žáka.

(2) V případě, že žák zkoušku společné nebo profilové části maturitní zkoušky vykonal neúspěšně, může konat opravnou zkoušku, a to nejvýše dvakrát z každé zkoušky. Pokud se žák ke zkoušce nedostaví, svou nepřítomnost řádně omluví nejpozději do 3 pracovních dnů od konání zkoušky zadávané ministerstvem ředitelem školy, v ostatních případech předsedovi zkušební maturitní komise, má právo konat náhradní zkoušku. Nedodržení stanovené lhůty může v závažných případech ředitel školy nebo předseda zkušební



maturitní komise prominout. Konáním náhradní zkoušky není dotčeno právo žáka konat opravnou zkoušku.

(3) Jestliže se žák ke zkoušce bez řádné omluvy nedostavil, jeho omluva nebyla uznána nebo pokud byl ze zkoušky vyloučen, posuzuje se, jako by zkoušku vykonal neúspěšně.

(4) Ředitel školy vystaví žákovi, který vykonal úspěšně obě části maturitní zkoušky, vysvědčení o maturitní zkoušce.

(5) Maturitní zkoušku lze vykonat nejpozději do 5 let od úspěšného ukončení posledního ročníku vzdělávání ve střední škole.

(6) Žák, který již získal střední vzdělání s maturitní zkouškou vykonáním maturitní zkoušky podle tohoto zákona, nekoná společnou část maturitní zkoušky. Ředitel školy může žákovi uznat zkoušku profilové části maturitní zkoušky, kterou již žák vykonal v předchozím vzdělávání, pokud je obsahově srovnatelná se zkouškou profilové části v dané škole.

(7) Žáci škol a tříd s vyučovacím jazykem národnostní menšiny mají právo skládat společnou i profilovou část maturitní zkoušky v českém jazyce nebo v jazyce národnostní menšiny s výjimkou zkoušky z českého jazyka, kterou skládají v českém jazyce.

(8) Odlišným způsobem může být se souhlasem ministerstva ukončováno vzdělávání podle vzdělávacích programů ve vybraných třídách osmiletých nebo šestiletých gymnázií s výukou některých předmětů v cizím jazyce nebo ve školách zřízených na základě mezinárodní smlouvy, popřípadě se souhlasem ministerstva v dalších oborech vzdělání. Tato maturitní zkouška se považuje za maturitní zkoušku podle tohoto zákona, pokud žák vykoná také zkoušku z českého jazyka společné části maturitní zkoušky.

(9) Žák přestává být žákem školy dnem následujícím po dni, kdy úspěšně vykonal maturitní zkoušku. Nevykonal-li žák jednu nebo obě části maturitní zkoušky v řádném termínu, přestává být žákem školy 30. června roku, v němž měl vzdělávání řádně ukončit.

(10) Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem

- a) termíny, formu, pravidla průběhu a způsob hodnocení zkoušek společné části maturitní zkoušky, nabídku cizích jazyků společné části maturitní zkoušky a nabídku nepovinných zkoušek profilové části maturitní zkoušky, období konání, pravidla průběhu a způsob hodnocení zkoušek profilové části maturitní zkoušky, pravidla pro konání opravné a náhradní zkoušky a podmínky ke stanovení obsahu maturitní zkoušky,
- b) pravidla pro přípravu, organizaci a řízení společné a profilové části maturitní zkoušky, zajištění podmínek jejího průběhu a vyhodnocení výsledků a vymezení činnosti orgánů zajišťujících maturitní zkoušky, předpoklady pro výkon funkce zadavatele, hodnotitele a komisaře, podrobnosti o způsobu a formě jejich jmenování a o činnosti zkušební maturitní komise a výběru a jmenování jejích členů,
- c) pravidla o formě, způsobu a termínech podání přihlášky, o obsahu, termínech, formě a způsobu předávání údajů z přihlášek, a rozsahu, obsahu, způsobu a formě vedení evidence podle § 80 odst. 1 a 2, a o způsobu ochrany údajů v ní obsažených,
- d) podrobnosti o podmínkách a způsobu konání maturitní zkoušky žáků se zdravotním postižením, zdravotním znevýhodněním a cizinců a konání maturitní zkoušky v jazyce národnostní menšiny.

## Přezkoumání průběhu a výsledků závěrečné a maturitní zkoušky

§ 82

(1) Každý, kdo konal závěrečnou zkoušku nebo část maturitní zkoušky před zkušební maturitní komisí, může písemně požádat krajský úřad do 8 dnů ode dne, kdy mu byl oznámen výsledek zkoušky, o přezkoumání průběhu a výsledku této zkoušky.

(2) Krajský úřad rozhodne o žádosti ve lhůtě 30 dnů ode dne jejího doručení, a to tak, že výsledek zkoušky změní, nebo zruší a nařídí opakování zkoušky, pokud zjistí, že při této zkoušce byly porušeny právní předpisy nebo se vyskytly jiné závažné nedostatky, které mohly mít vliv na řádný průběh nebo výsledek zkoušky; v opačném případě výsledek zkoušky potvrdí. Česká školní inspekce je povinna poskytnout krajskému úřadu součinnost při posuzování žádosti. Opakování zkoušky se koná nejpozději do 15 dnů ode dne vydání rozhodnutí, a to před zkušební komisí, kterou jmenuje krajský úřad.

(3) Každý, kdo konal písemnou část maturitní zkoušky zadávanou ministerstvem, může písemně požádat ministerstvo do 8 dnů ode dne, kdy mu byl oznámen výsledek zkoušek, o přezkoumání výsledku této zkoušky. Ministerstvo žadatele písemně vyrozumí o výsledku přezkoumání nejpozději do 15 dnů ode dne doručení žádosti.

(4) Každý má právo nahlédnout do všech materiálů týkajících se jeho osoby, které mají význam pro rozhodnutí o výsledku zkoušky.