

Výukový materiál zpracovaný v rámci operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo: CZ.1.07/1. 5.00/34.0084

Šablona: III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Sada: 8 B

Číslo: VY_32_INOVACE_MOV_3ROC_14

Kapalinové chlazení motoru



Předmět: **Nauka o konstrukci a údržbě**

Ročník: 3. ročník

Klíčová slova: termostat, chladič, chladicí kapalina, čerpadlo
hadice,

Anotace: Seznámit studenty s kapalinovým chlazením
motoru automobilu.

Jméno autora: Peter Butkovič

Adresa školy: Střední škola zemědělská, Osmek 47,750 11 Přerov

Kapalinové chlazení motoru

Účel :

Chlazením motoru se odvádí část tepla, které vzniká spalováním paliva v motoru, aby se snížila teplota spalovacích prostorů a jiných částí motoru na přípustnou hranici.

Chlazení musí splňovat podmínky :

- zabezpečit takovou teplotu motoru, kterou vydrží jeho jednotlivé části,
- zabezpečit, aby motorový olej vytvořil na stěnách válců olejový film,
- zabezpečit stálé udržování nejvýhodnější a nejehospodárnější pracovní teploty motoru

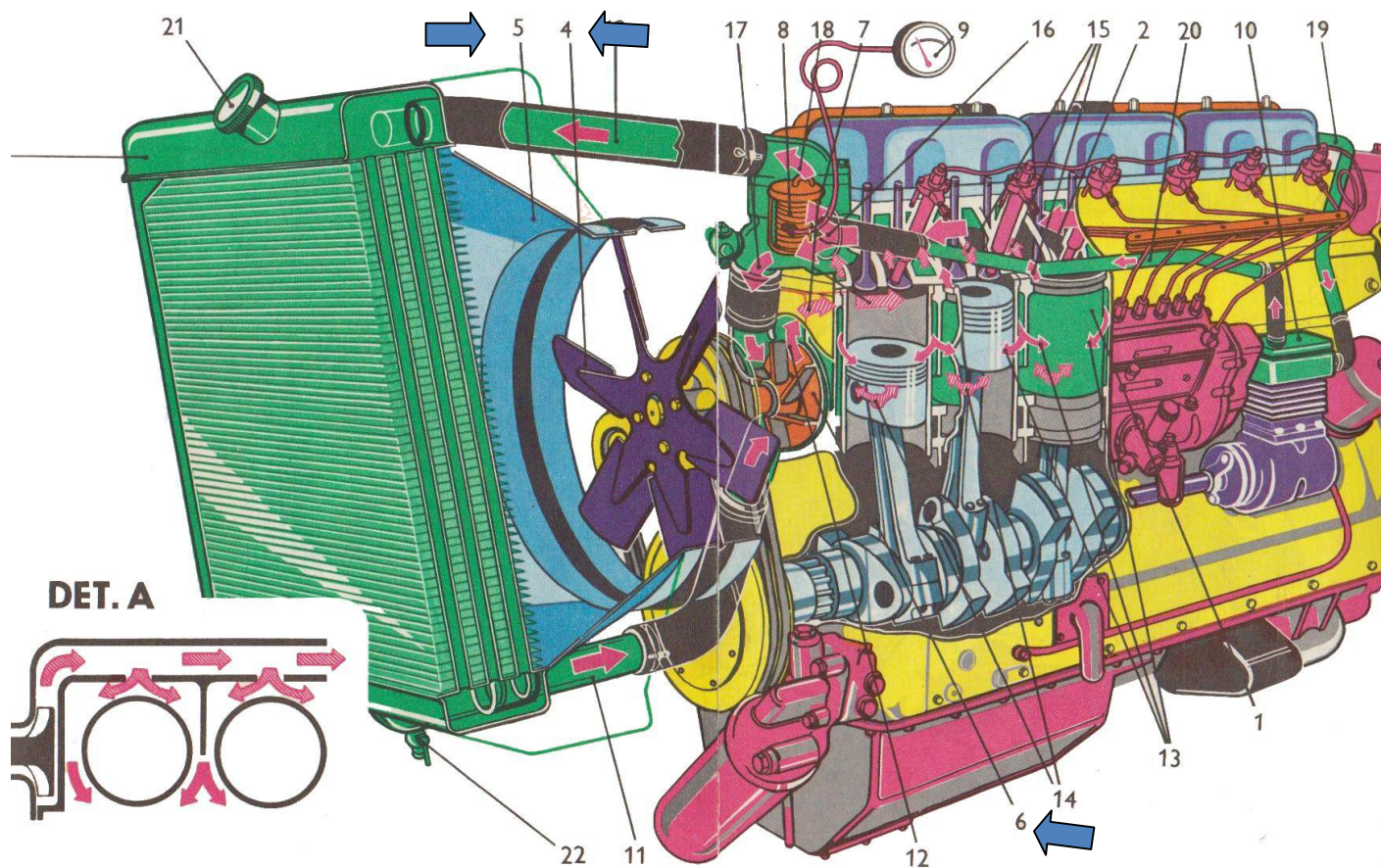
Hlavní části :

- chladicí prostory bloku a hlavy válců
- čerpadlo chladicí kapaliny
- termoregulátory
- trubky a hadice chladicího okruhu
- chladič chladicí kapaliny
- ventilátor chladiče
- vyrovnávací nádoba s tlakovým uzávěrem
- teploměr chladicí kapaliny

Popis hlavních částí na obr.

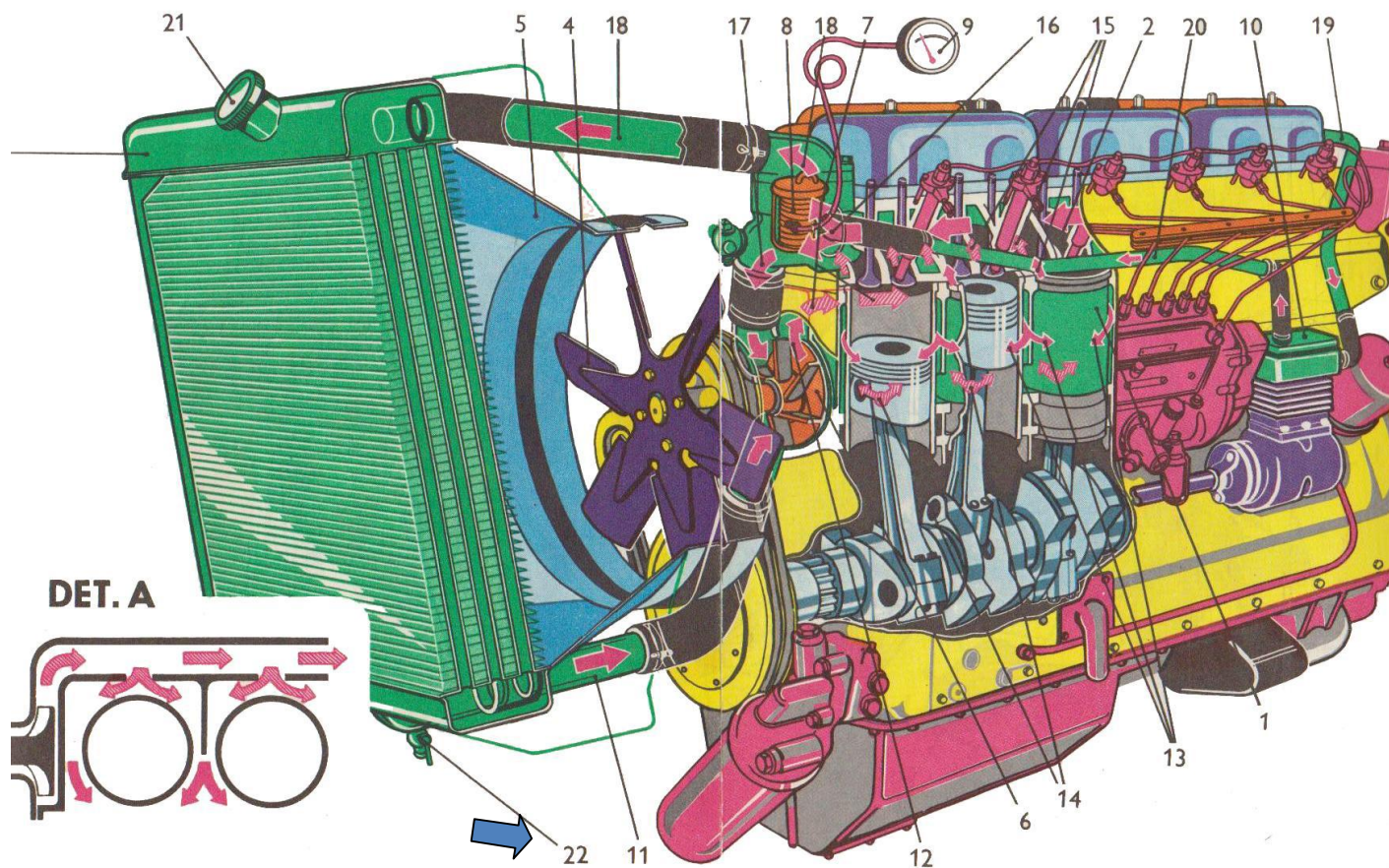
Oběhové vodní čerpadlo 6 je většinou odstředivé, umístěné na zadním konci pomocného hřídele uloženého ve dvou kuličkových ložiskách. Poháněno je klínovými řemeny od klikového hřídele. Vodní prostor je těsněn hřídelovou ucpávkou.

Na předním konci pomocného hřídele je obvykle několika lopatkový osový **ventilátor 4** bez rozváděcího kola, většinou s plechovými lopatkami (pro snížení hladiny hluku bývá odlit i z lehké slitiny). Ventilátor tlačí vzduch chladičem, vystupující vzduch částečně chladí motor. Ke zlepšení jeho účinnosti je vzduch z chladiče k ventilátoru veden pomocným krytem **5**. U osobních vozidel, u nichž při umístění chladiče vpředu lze využít náporového účinku vzduchu, kryt není.



Chladič je většinou lamelový. Z horní rozváděcí komory výškově dimenzované tak, aby nenastávalo strhávání vzduchu do trubek, proudí kapalina do spodní sběrné komory s vypouštěcím kohoutem **22** systémem plochých trubek většinou mosazných, na něž jsou navlečeny a připájeny svými prolisy příčné plechy (lamely) většinou ze železné páskoviny. Dané řešení je vynuceno tím, že součinitel přestupu tepla **ze stěny do vody je podstatně vyšší než ze stěny do vzduchu** - proto plocha omývaná vzduchem musí být mnohokrát **větší** než omývaná vodou.

Termostat tvoří většinou vlnovec ze slabého plechu spojený s ventilovou destičkou s malým otvorem pro odvzdušnění.



Popis dalších částí chladicí soustavy na obr.

1 - plášť válce; **2** - hlava válců; **7** - přívod chladicí kapaliny do motoru; **8** – termostat; **9** - ukazatel teploty chladicí kapaliny; **10** - chlazení hlavy vzduchového kompresoru; **12** - směr proudění chladicí kapaliny; **11, 17, 19, 20** – potrubí; **13** - omývání válců chladicí kapalinou (zpředu); **14** - omývání válců chladicí kapalinou (zezadu); **15** - průtok kapaliny hlavou; **16** - směr odvodu ohřáté kapaliny; **21** - plnicí hrdlo chladicí kapaliny.

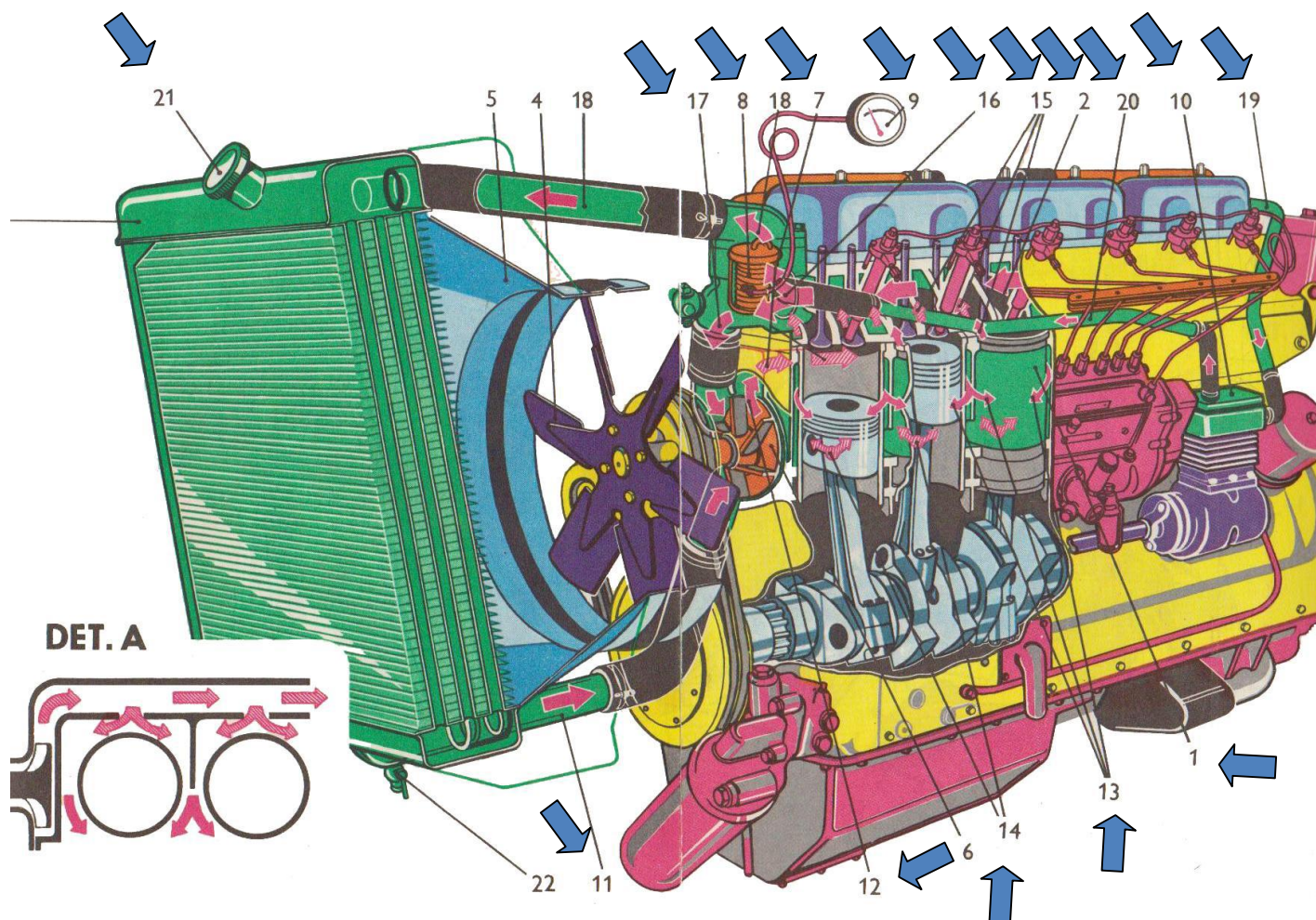
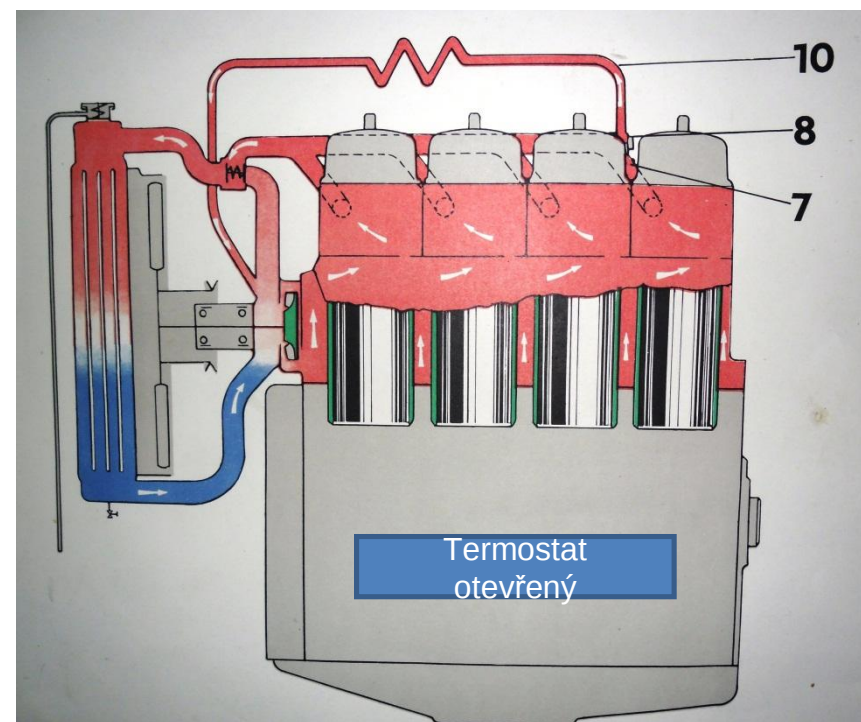
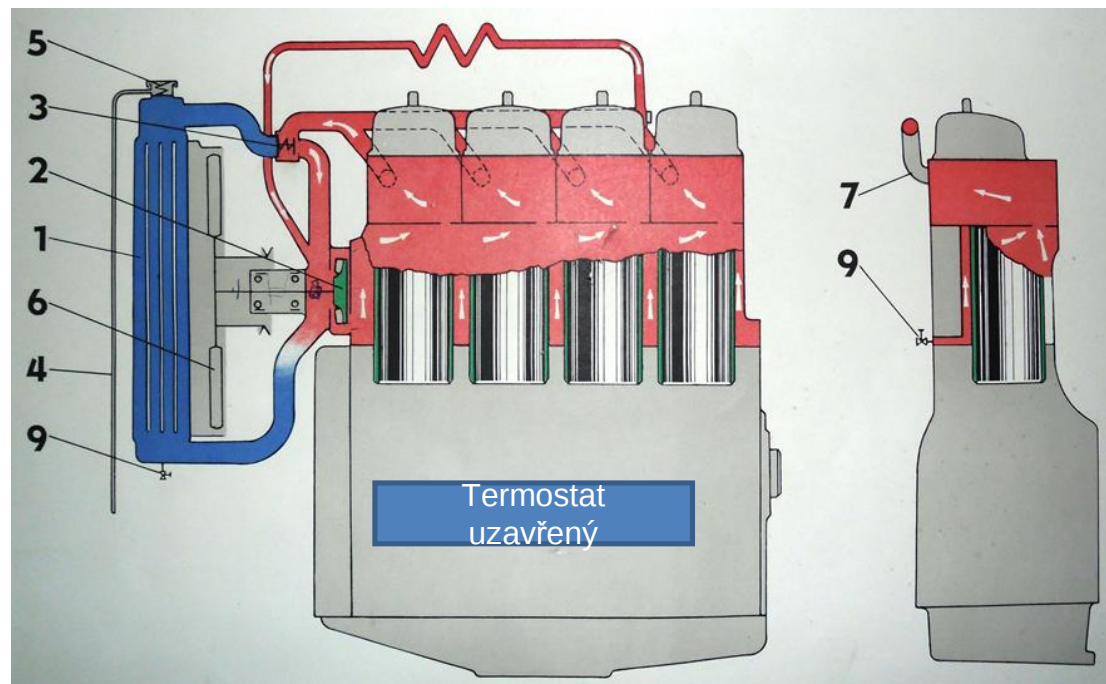


Schéma chlazení motoru ZETOR 6201, ZETOR 7201

1. Chladič
2. Vodní čerpadlo
3. Termostat
4. Přepadová trubka
5. Přetlaková zátka
6. Ventilátor chlazení
7. Odtokové potrubí
8. Čidlo teploty
9. Výpustný kohout
10. Vytápění kabiny



Popis činnosti :

Teplo se z ochlazovaných ploch odvádí prostřednictvím kapaliny, která proudí okolo stěn spalovacího prostoru motoru. Hlavy válců a válce motoru mají dvojité stěny, které tvoří plášť vyplněný chladicí kapalinou. Teplo odebírané motoru odvádí kapalina do vzduchu přes chladič, z něhož se ochlazená kapalina vrací zpět do motoru a její běh se opakuje.

Kapalinové chlazení se podle prostředků, kterými se udržuje oběh kapaliny, rozděluje na:

- **samoobežné**, u něhož je proudění chladicí vody způsobeno její rozdílnou hustotou při různé teplotě v místech ohřívání a ochlazování (v současnosti se téměř neužívá);
- **s nuceným oběhem**, u něhož se proudění vody dosahuje čerpadlem - **chlazení s nuceným oběhem má větší účinnost než samoobežné chlazení, protože čerpadlo urychluje oběh kapaliny. Čerpadlo je umístěno mezi dolní komoru chladiče a blok motoru.** Používaná čerpadla jsou většinou odstředivá, poháněná od klikového hřídele motoru klínovým řemenem nebo ozubenými koly. Nejčastější je vodní čerpadlo na společném hřídeli s větrákem chladiče. Při běžícím motoru čerpadlo nasává vodu z dolní komory chladiče a vytlačuje ji do motoru, odkud se vrací do chladiče. Oběh vody je nucený, bez zřetele k její teplotě.

Jako **chladicí kapalina** se dříve používala voda. Její nevýhodou je, že při teplotě 0 °C mrzne a přitom zvětšuje svůj objem. Toto zvětšení objemu může mít za následek roztržení chladiče nebo bloku motoru. Proto je výhodnější používat nemrznoucí kapalinu , a to celoročně. Zabraňuje jednak zamrznutí, jednak omezuje usazování vodního kamene a korozi kovových částí.

Současné motory mají *uzavřené chladicí soustavy s nuceným oběhem chladicí kapaliny*. Vyrovnávací *expanzní nádrž*, která je připojena k hrdlu chladiče, vyrovnává změny objemu chladicí kapaliny při jejím ohřívání a ochlazování. Celá chladicí soustava pracuje s mírným přetlakem, který zvyšuje bod varu kapaliny asi na 105 °C, přičemž optimální provozní teplota kapaliny je 90 °C.

Kontrola a údržba kapalinového chladicího systému

Před jízdou :

- před spuštěním motoru se ujistíme, že je dostatek chladicí kapaliny v nádobce pro chladicí kapalinu (expanzní nádobka) – onačení rysek **MAX. a MIN.**
- pokud kapaliny je nedostatek tzn. pod ryskou MIN. hodnoty doplníme destilovanou vodou. Jinak kapalinu měníme při opravách nebo po 2 až 3 letech provozu. Nemrznoucí směs ředíme s destilovanou vodou. V zimním období kontrolujeme správné naředění aby nám kapalina nezmrzla a nevznikli škody.
- provedeme kontrolu klínového řemene (musí být správně napnutý a nesmí být poškozený)
- pohledem zkontrolujeme hadice kapalinového systému (v případě netěsnosti provedeme opravu nebo výměnu)
- pokud by se na chladiči objevili nečistoty, očistíme jej proudem vody, proudem vzduchu od hmyzu, bláta a dalších nečistot.
- jemné lamely nesmí být poničeny

Za jízdy kontrolujeme :

- teploměr chladicí kapaliny na přístrojové desce řidiče v kabině vozidla,
- kontrolku chladicí kapaliny,



Kontrolní otázky :

1. Popište kontrolu a ošetřování kapalinové chladicí soustavy vozidla a zajištění regulace provozní teploty motoru.

Použité zdroje



- Veškeré použité obrázky (kliparty) pocházejí ze sady Microsoft Office 2010.
- Fotografie pochází z archivu autora
- Obrázky pochází z níže uvedených zdrojů
- Chvátal Petr, Učebnice pro žadatele o řidičské oprávnění skupin C,D a E, ISBN 80-902549-7-7
- Křen Karel, Košťál Jiří. *Moderní automobil v obrazech*. Odpovědný redaktor: Vladimír Štros; technický redaktor: Miroslav Torn, Václav Vlach; Jiří košťál. 1. vyd. Praha : Naše vojsko, 1972. 180 s., 49 vyobrazení.
- Učebnice pro autoškoly, Vladislav Hokeš, 5. vyd. Praha : Naše vojsko, 1989, 432 s., berevné přílohy 32 stran

*Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Peter Butkovič
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.*