

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_11

Mazání motoru



Předmět: Nauka o konstrukci a údržbě

Ročník: 3. ročník

Klíčová slova: olej, olejové čerpadlo, potrubí, olejový filtr, chladič oleje,

Anotace: Seznámit studenty s principem činnosti mazací soustavy motoru.

Jméno autora: Peter Butkovič

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

Mazací soustava

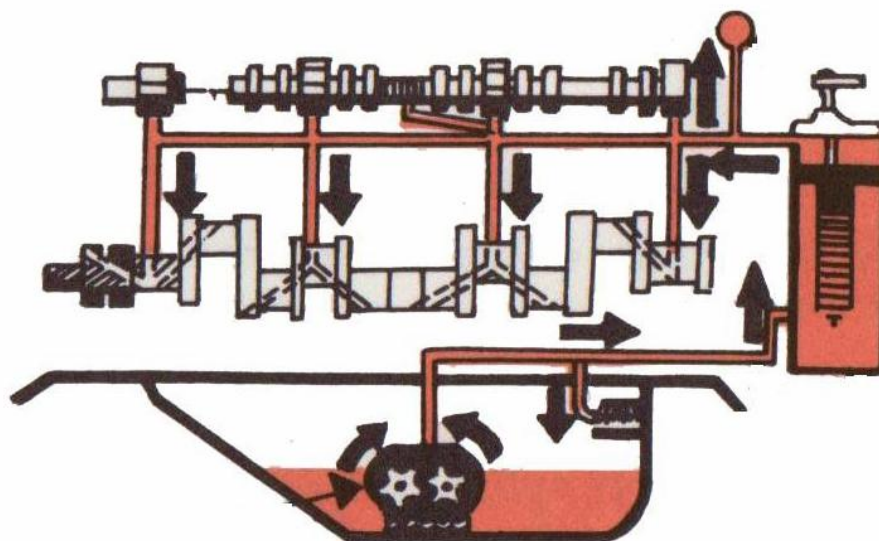
Soustava mazání motoru musí zásobovat součásti motoru dostatečným množstvím mazacího oleje. Přitom musí být zajištěn správný tlak oleje.

Úkoly:

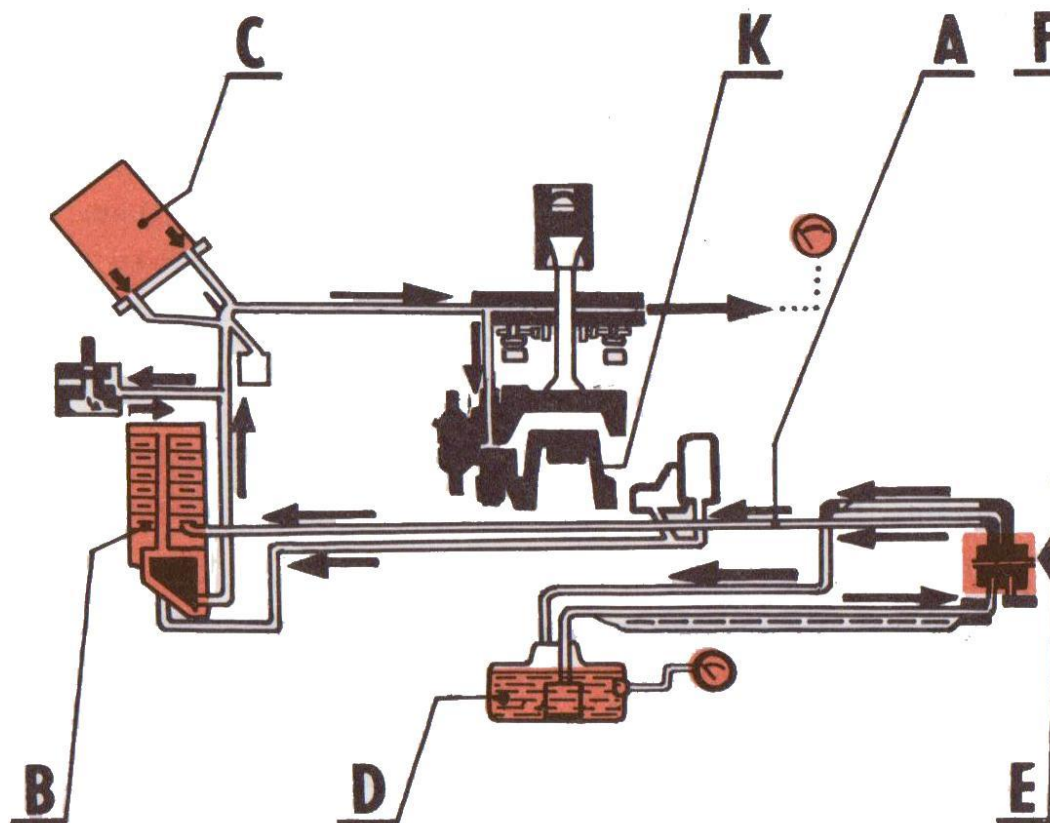
- **mazání** – snížení tření ve stycích pohybujících se částí motoru, které způsobuje ztráty energie a zvýšené opotřebení dílů,
- **chlazení** – ochrana před přehřátím částí motoru, které nemohou teplo přímo odevzdávat chladicí kapalině nebo chladicímu vzduchu,
- **těsnění** – zajištění dobrého utěsnění pracovních prostor mezi kluznými částmi (např. mezi pístem s pístním kroužkem a stěnou válce),
- **čištění** – odvod částí otěru, usazenin a zbytků po spalování nebo jejich vhodná úprava, aby nepoškozovaly motor,
- **ochrana před korozí**,
- **snížení hlučnosti motoru** – mazací vrstva (film) tlumí hluk a vibrace.

Nejdůležitější mazací místa, která musí být prostřednictvím celé mazací soustavy dostatečně zásobována olejem, jsou :

- ložiska klikové hřídele,
- ojniční ložiska,
- zdvihátka,
- ložiska vačkové hřídele,
- vačky,
- ventilová vahadla,
- rozvodový řetěz s napínákem,
- pohon příslušenství, např. hřídelky rozdělovače a olejového čerpadla a pracovní plocha válce.



Hlavní části mazací soustavy spalovacích motorů

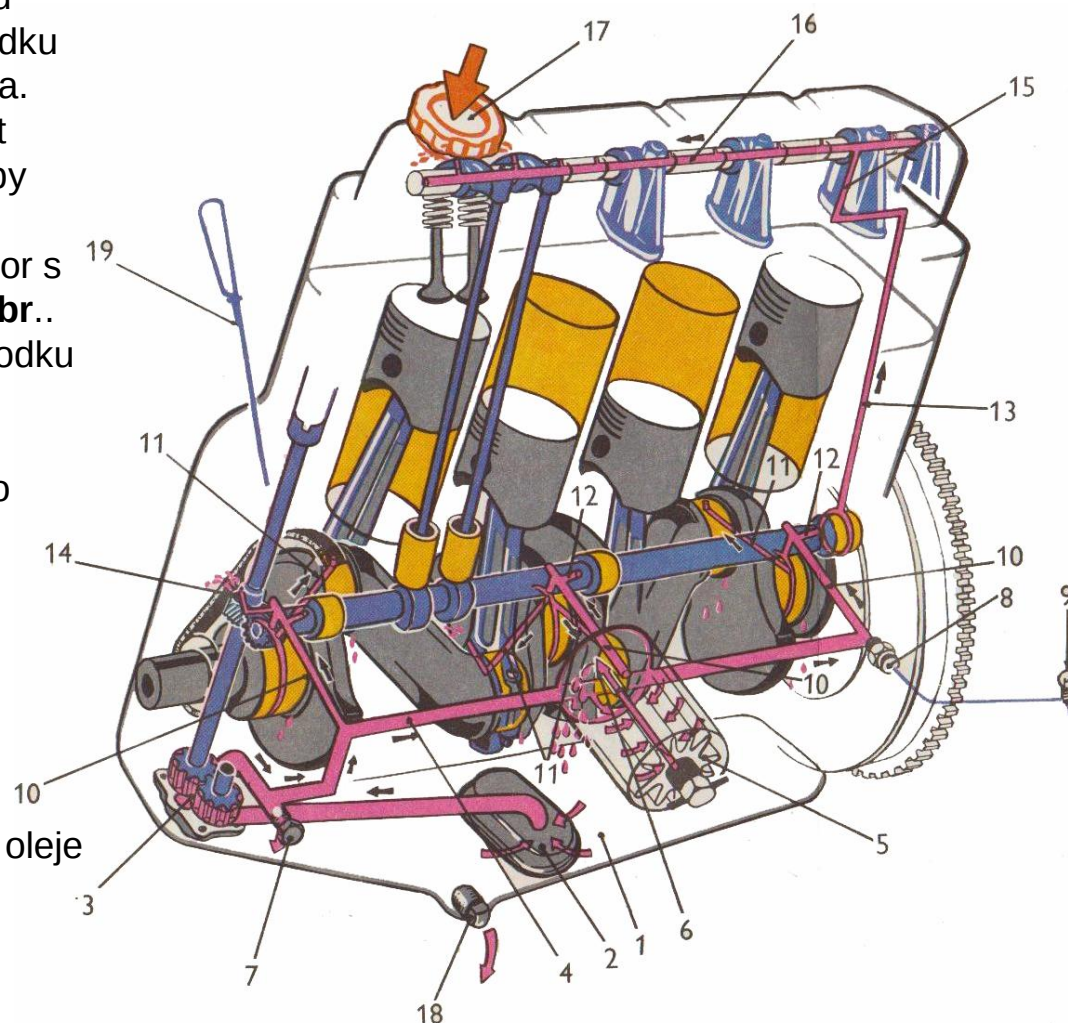


Mazací soustava: A - potrubí oleje; B - čistič oleje; C - chladič oleje; D - nádrž oleje; E - výtlačné olejové čerpadlo; F - nasávací olejové čerpadlo; K - klikový hřídel

Tlakové mazání ze skříně - popis

Tlakové mazání ze skříně je mazání motoru olejovým čerpadlem, které čerpá olej u spodku klikové skříně a dodává jej na důležitá místa. Olej odstříkující nebo stékající z těchto míst maže místa ostatní a pak se vrací do zásoby oleje.

Mazacího systému pro menší čtyřdobý motor s náplní oleje ve spodku klikové skříně viz. **obr.** Olejové zubové čerpadlo **3** umístěné ve spodku klikové skříně **1** je poháněno šroubovým soukolím **14** na vačkovém hřídeli. Olej je nasáván přes hrubý čistič **2** a vytlačován do hlavního kanálu motoru **4** s přepouštěcím ventilem **7** a čističem oleje **5**, většinou s papírovou filtrační vložkou uspořádanou do hvězdice. Část vyčištěného oleje přepadá kalibrovaným otvorem **6** do spodku klikové skříně, zbytek jde do hlavního kanálu motoru, na jehož nejvzdálenějším místě je umístěn tlakový spínač **8**. Při poklesu tlaku oleje pod určitou hodnotu signalizuje žárovka **9** závadu na přístrojové desce vozidla.



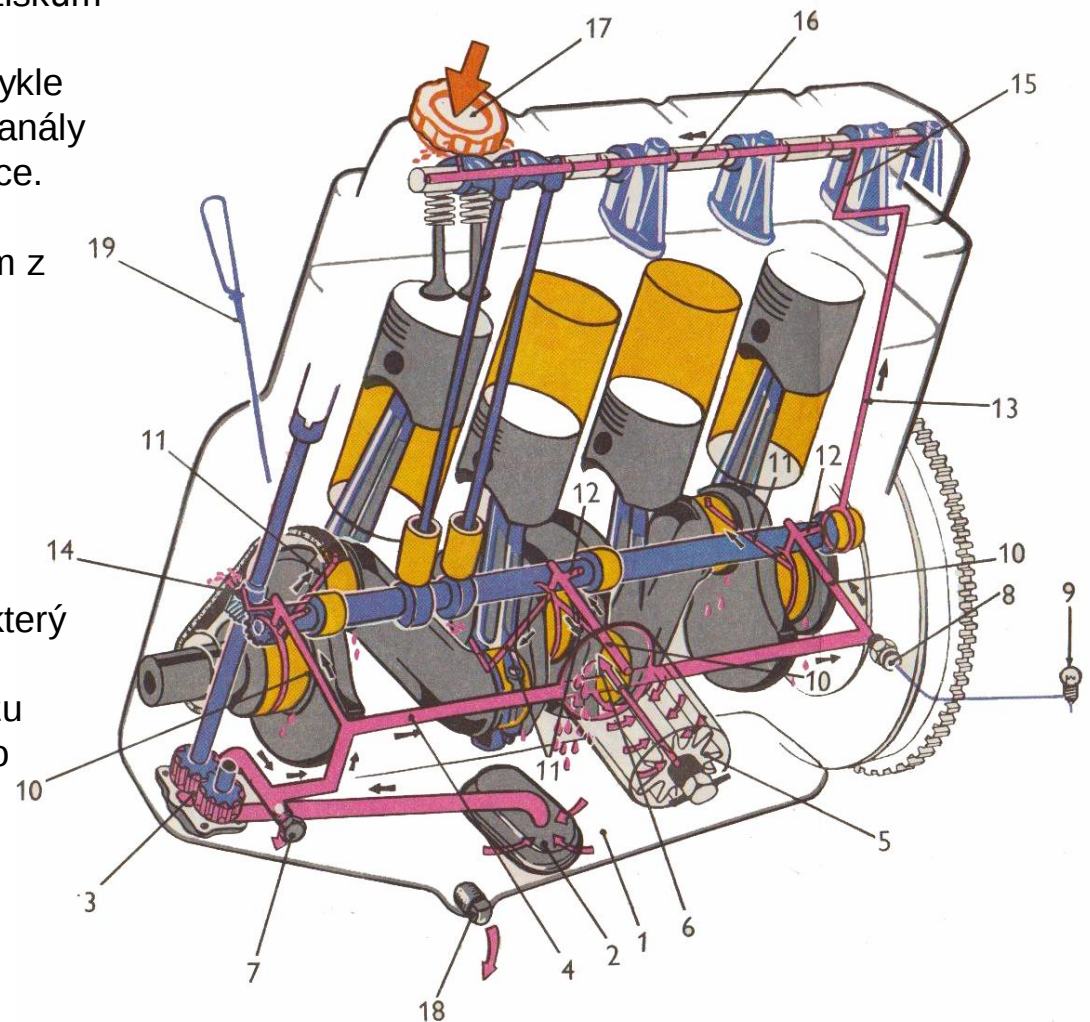
Z hlavního kanálu **4** vede olej k hlavním ložiskům klikového hřídele samostatnými kanály **10**.

Z hlavních ložisek, se střední drážkou (obvykle jenom v polovině pánve) se pak vrtanými kanály **11** v klikovém hřídeli zavádí do ložisek ojnice.

Mazání pístu se děje olejem rozstříkovaným z kalibrovaného otvoru v hlavě ojnice.

Vedlejší okruh mazání tvoří hlavně mazání rozvodu, a to:

- ložisek vačkového hřídele **12**;
- čepu vahadel olejem ze zadního ložiska vačkového hřídele (kanály **13**, **15**, **16**) , který odpadá z hlavy do spodku klikové skříně;
- náhonových kol zubového čerpadla, řetězu postříkem kalibrovanými otvory od prvního hlavního ložiska.

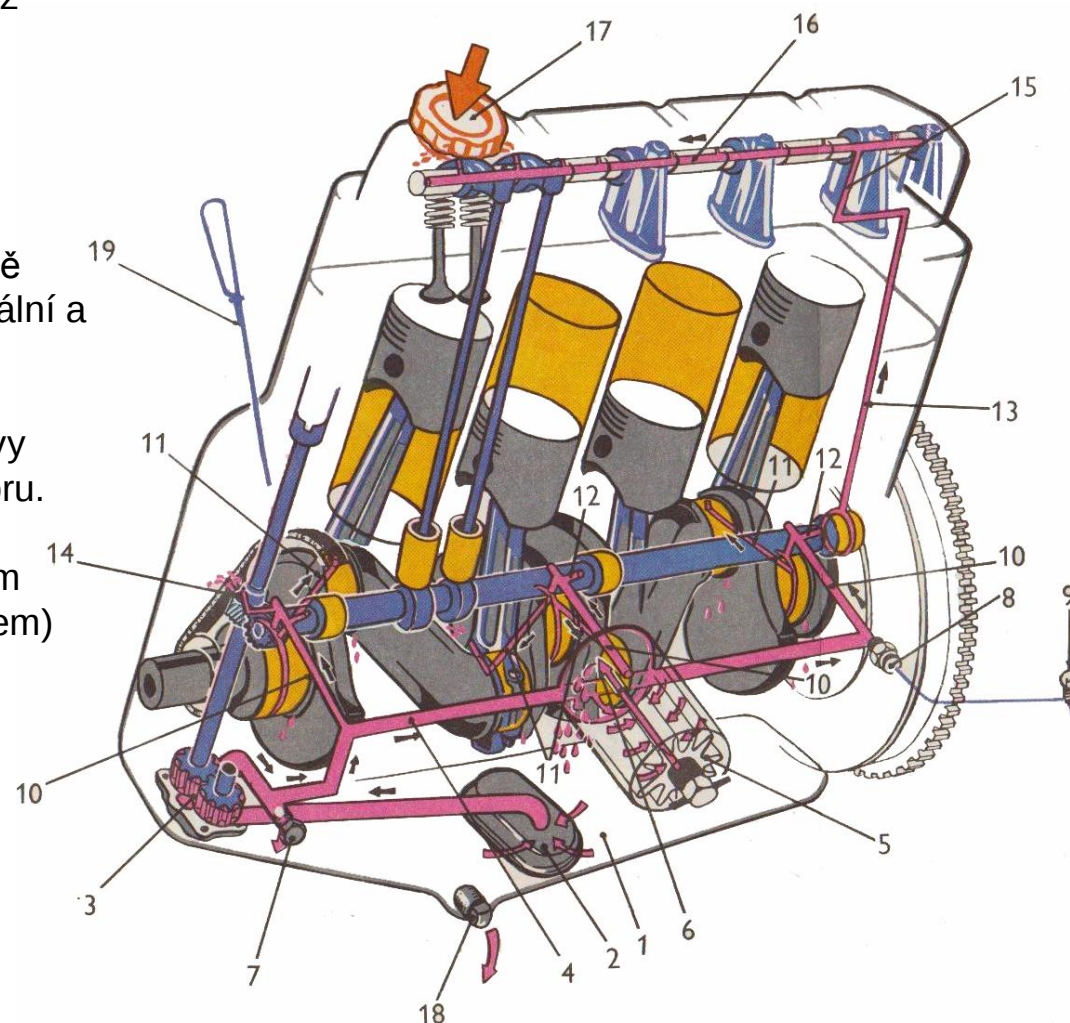


Ostatní části se mažou ostříkujícím olejem z hlavních a ojnicích ložisek.

U větších motorů hlavně více tepelně namáhaných, se zavádí postřik dna pístu.

Ke kontrole množství oleje ve spodku skříně slouží kontrolní měrka **19** s ryskami maximální a minimální výše hladiny.

Nalévací hrdlo oleje je většinou v krytu hlavy válců **17**, u větších motorů je na boku motoru. Ze spodku klikové skříně se vypouští opotřebovaný olej (po určitém předepsaném proběhu kilometrů nebo dané době výrobcem) vypouštěcí zátkou **18**.

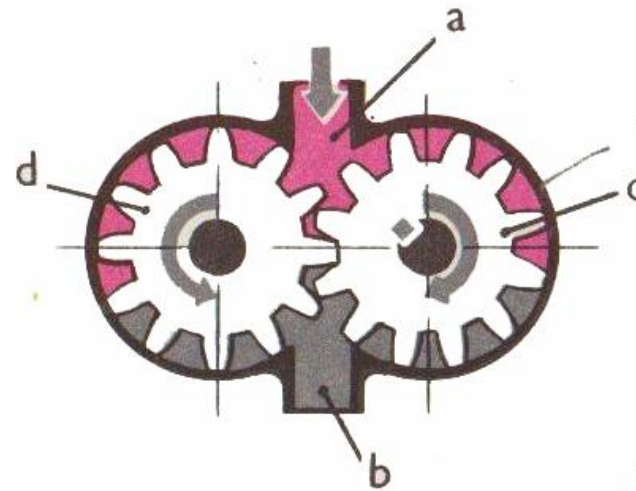


Činnost zubového olejového čerpadla.

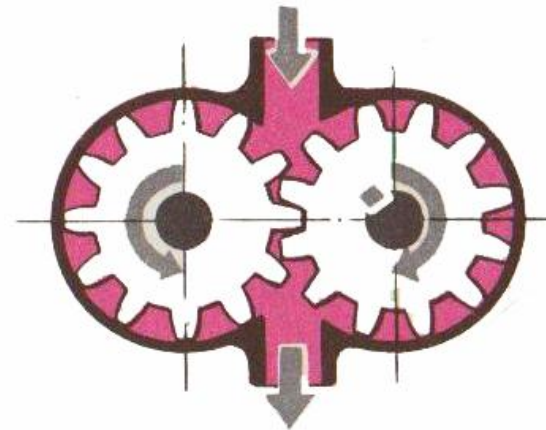
Čerpadlo se skládá ze dvou obvykle stejných čelních ozubených kol s rovnými zuby z nichž první **c** je poháněno od motoru, druhé **d** je volně otočné obvykle na čepu.

Ozubená kola jsou uložena ve skříni s malou obvodovou (radiální) i boční vůlí. Při otáčení se nabírá olej **do prostorů mezi zuby** a přenáší se ze sacího hrdla **a** do výtlačného prostoru **b**.

Sací a výtlačný prostor oddělují od sebe dotýkající se zuby kol. K zamezení náhlého stoupnutí tlaku se větší zubová čerpadla vybavují hydraulickým rozvodem, který zabezpečuje, aby tlak oleje pozvolně stoupal.



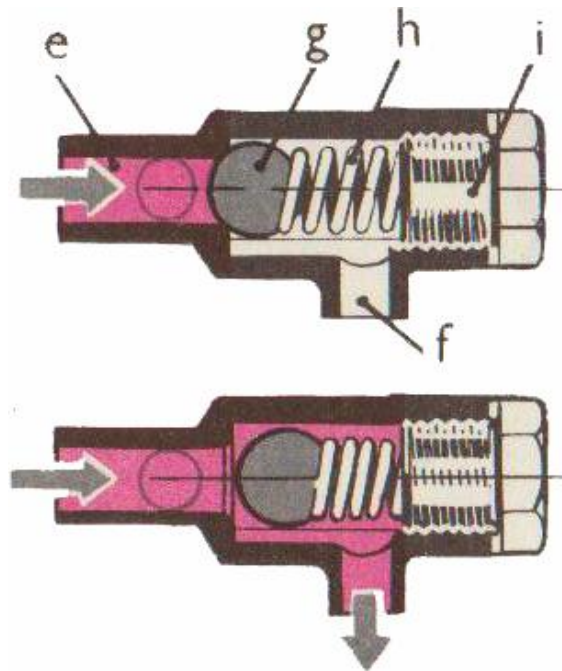
DET. A



Funkce přepouštěcího ventilu.

U menších motorů tvoří přepouštěcí ventil kulička **g** (u větších pístek s kuželovým sedlem) zatížená pružinou **h**, většinou seřiditelnou uzavíracím šroubem **i** podložnými plechy. Při nízkém tlaku zůstává ventil uzavřen, takže tlak za čerpadlem poměrně rychle stoupá s otáčkami motoru.

Po dosažení určitého tlaku přetlak na kuličku přemůže tlak pružiny, kulička se zvedne a přepouští tlakový olej z prostoru **e** do prostoru **f**. Při stoupajících otáčkách tlak v mazacím systému stoupá jenom zvolna.



DET. B

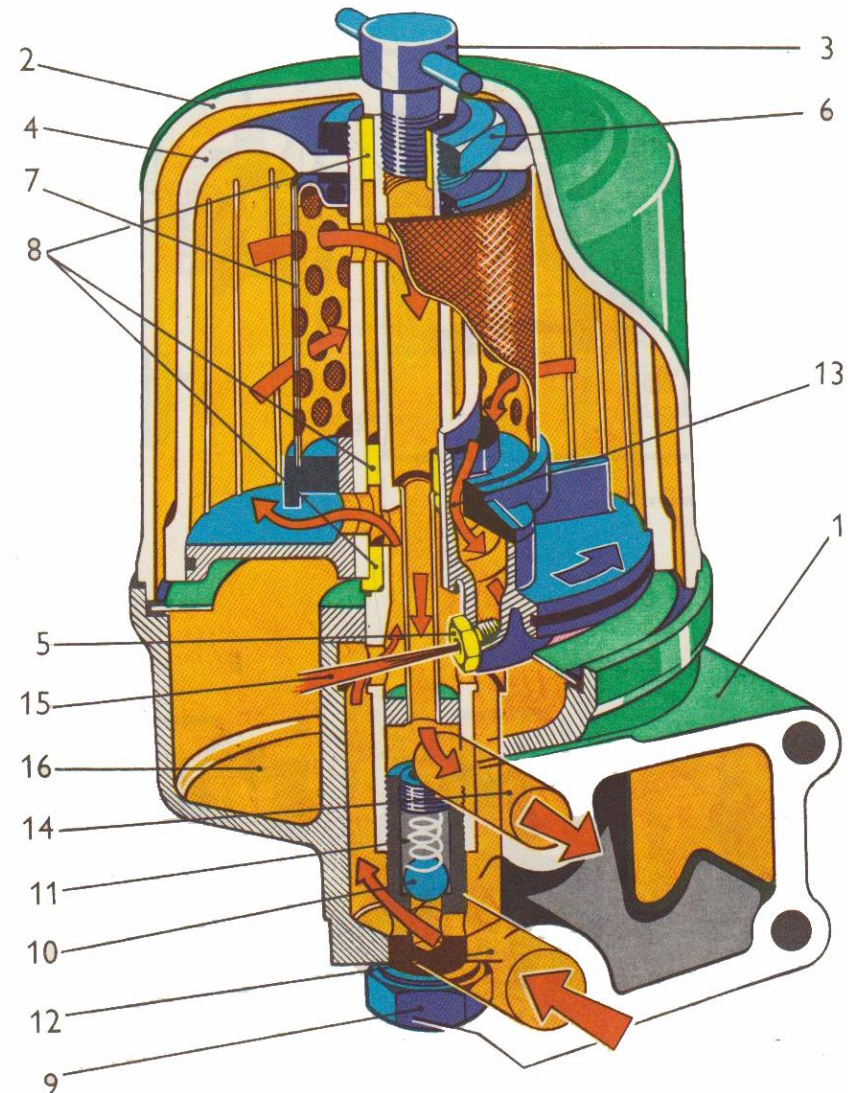
Odstředivý čistič oleje - popis

Těleso **1** je spojeno s prostorem motorové skříně. Uprostřed je pevně uložen střední čep **13**. Další části jsou: vnější kryt rotoru **2**, rotor **4** s hnacími tryskami **5** – většinou dvěma.

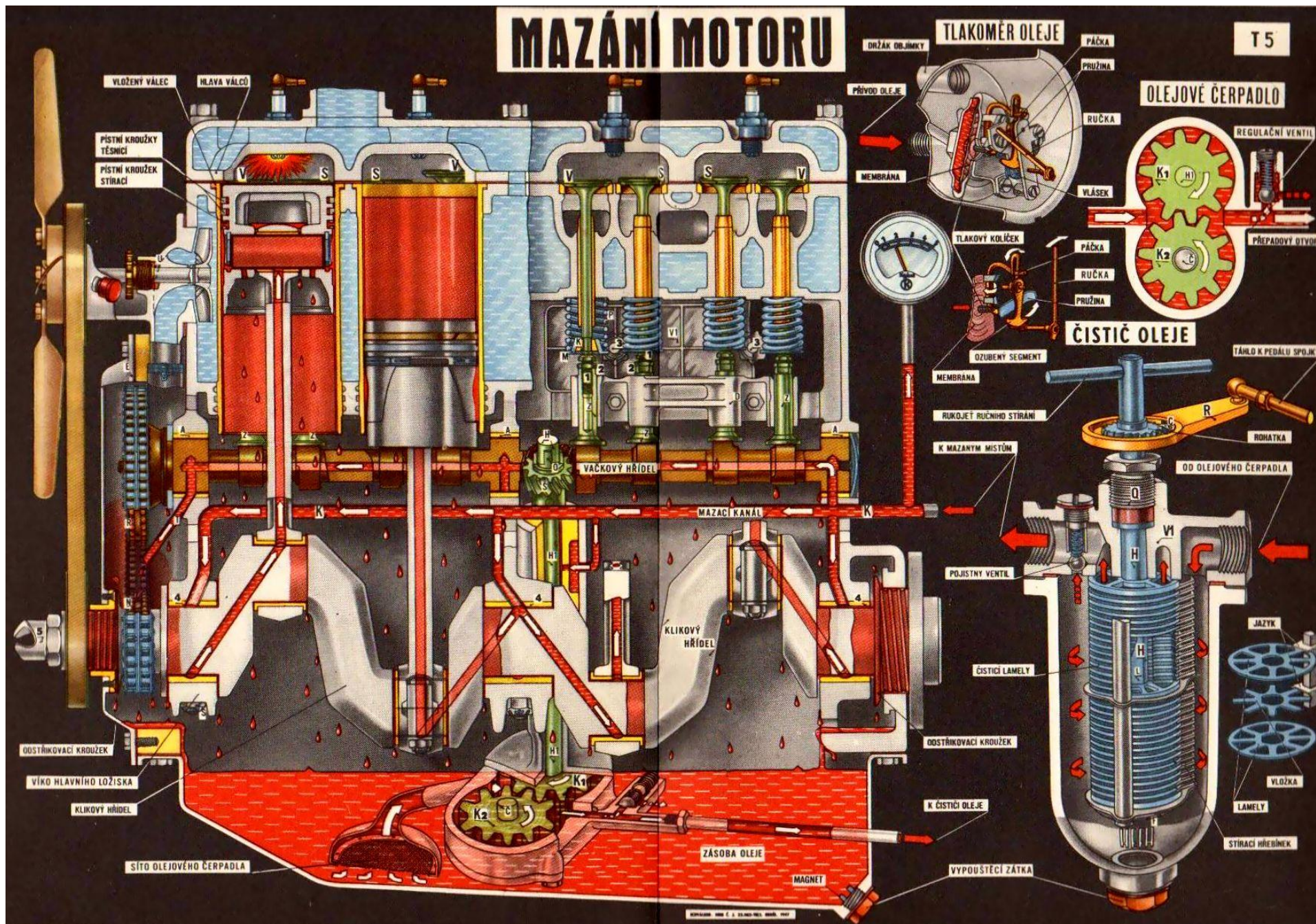
Olej od oběhového zubového čerpadla přichází kanálem **12** a kanály mezi tělesem **1** a středním čepem **13**, popřípadě čepem do rotoru **4**, jehož vnější část tvoří jímku pro nečistoty. Jímku lze vymontovat po uvolnění šroubu **3** a matice **6** z ložiskové partie rotoru. Rotor je uložen v kluzných ložiskách **8** na středním čepu. Část oleje uniká podtlakem tryskou **5**, která tvoří hnací orgán (obdoba Segnerova kola). Vlivem odstředivé síly se nečistoty z oleje (o větší hmotnosti než má olej) hromadí na vnitřku pláště rotoru **4**. Vyfiltrovaný olej prostupuje otvory v plášti **7** přikrytými sítím, otvorem do středního čepu a z něho trubicí **14** do hlavního kanálu motoru.

Vystřikující olej z trysky **15** se hromadí v prostoru **16** tělesa čističe a odtud stéká do spodní části klikové skříně motoru.

Při stoupnutí odporu čističe olej ze vstupního potrubí **12** přepouští kuličkový ventil s kuličkou **10** a přítlačnou pružinou **11** do výstupního kanálu **14**. Přepouštěcí ventil s kuličkou **10** je umístěn v uzavíracím šroubu **9**.



MAZÁNÍ MOTORU



Kontrola množství oleje v motoru

- denně kontrolujeme množství oleje nejlépe u studeného motoru před prvním startem

vozidlo musí :

- stát na rovině
- při dlouhých jízdách kontrolujeme olej i při zastávkách
- hladinu oleje udržujeme stále mezi značkami MIN a MAX
- k doplnění používáme jen doporučené druhy oleje



Způsob doplňování oleje v motoru

- ✓ očistíme hrdlo a sejmeme jeho uzávěr
- ✓ do motoru naplníme olej v množství předepsaném výrobcem pro výměnu
- ✓ zkontrolujeme těsnění uzávěru plnicího hrdla a hrdlo uzavřeme
- ✓ spustíme motor a zkontrolujeme kontrolku mazacího tlaku podle kontrolní svítilny mazání nebo tlakoměru
- ✓ dokonale těsnost olejového čističe
- ✓ po zastavení motoru chvíli počkáme, až olej zteče do olejové vany, potom měrkou zkontrolujeme hladinu oleje
popř. doplníme motorový olej



Časové intervaly pro výměnu oleje v motoru

Jsou stanoveny výrobcem motorů zpravidla podle výkonnostní třídy použitého oleje a podle druhu provozu vozidla. Obvyklé intervaly se pohybují od 10 000 až 20 000 km.

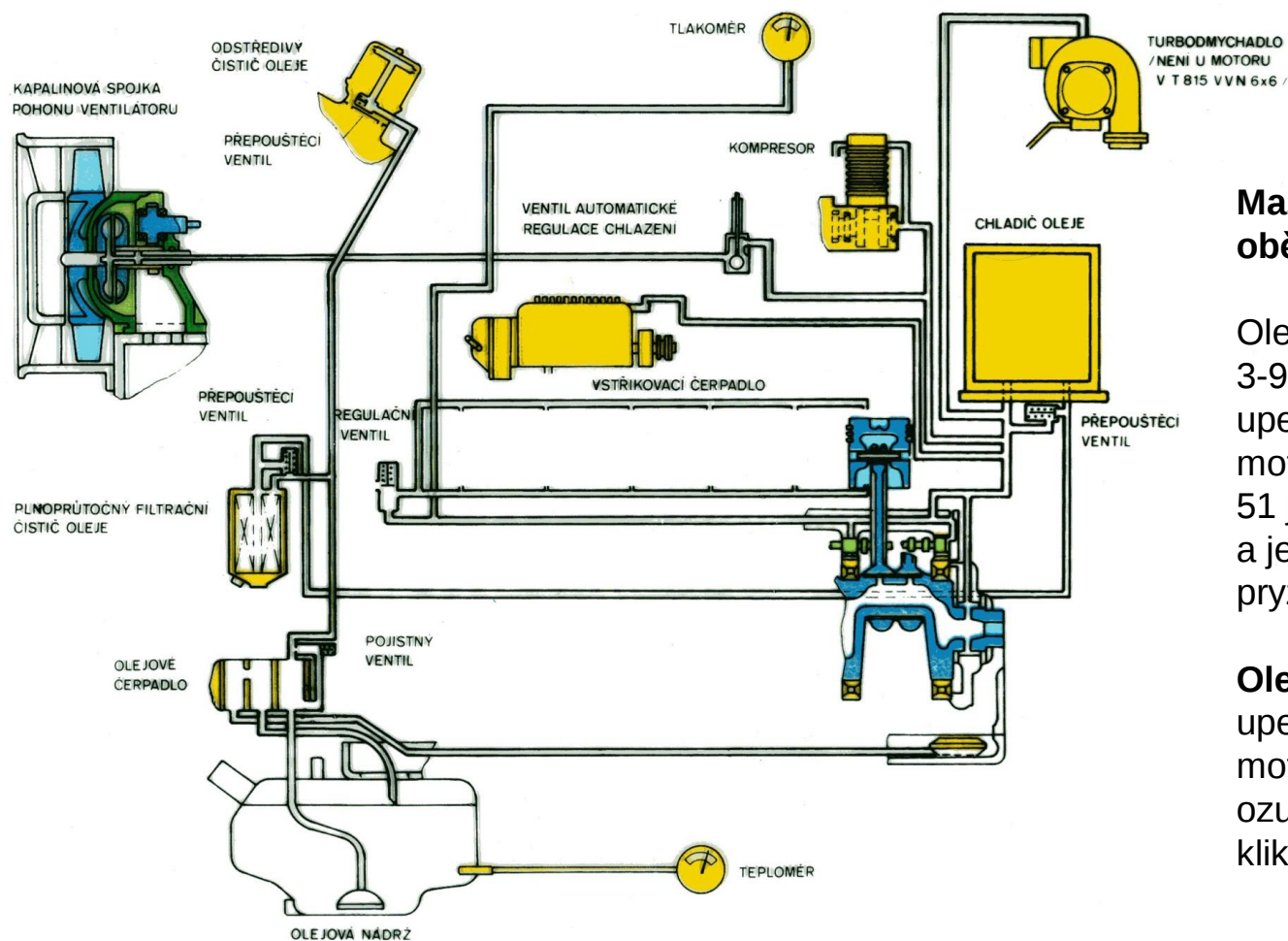
Olejový čistič se mění zpravidla při každé výměně oleje.

Předpisy a doporučení výrobců motorů týkající se motorových olejů a jejich výměny je bezpodmínečně nutné striktně dodržovat.

Nikdy motor nepřepĺňujeme olejem nad značku MAX olejové měřky. V provozu by mohlo dojít k vážnému poškození motoru.

Opotřebený olej a použité olejové čističe jsou zvláštní odpad, který musí být odborně zlikvidován v souladu se zákony na ochranu životního prostředí.

Příklad mazání motoru T - 815

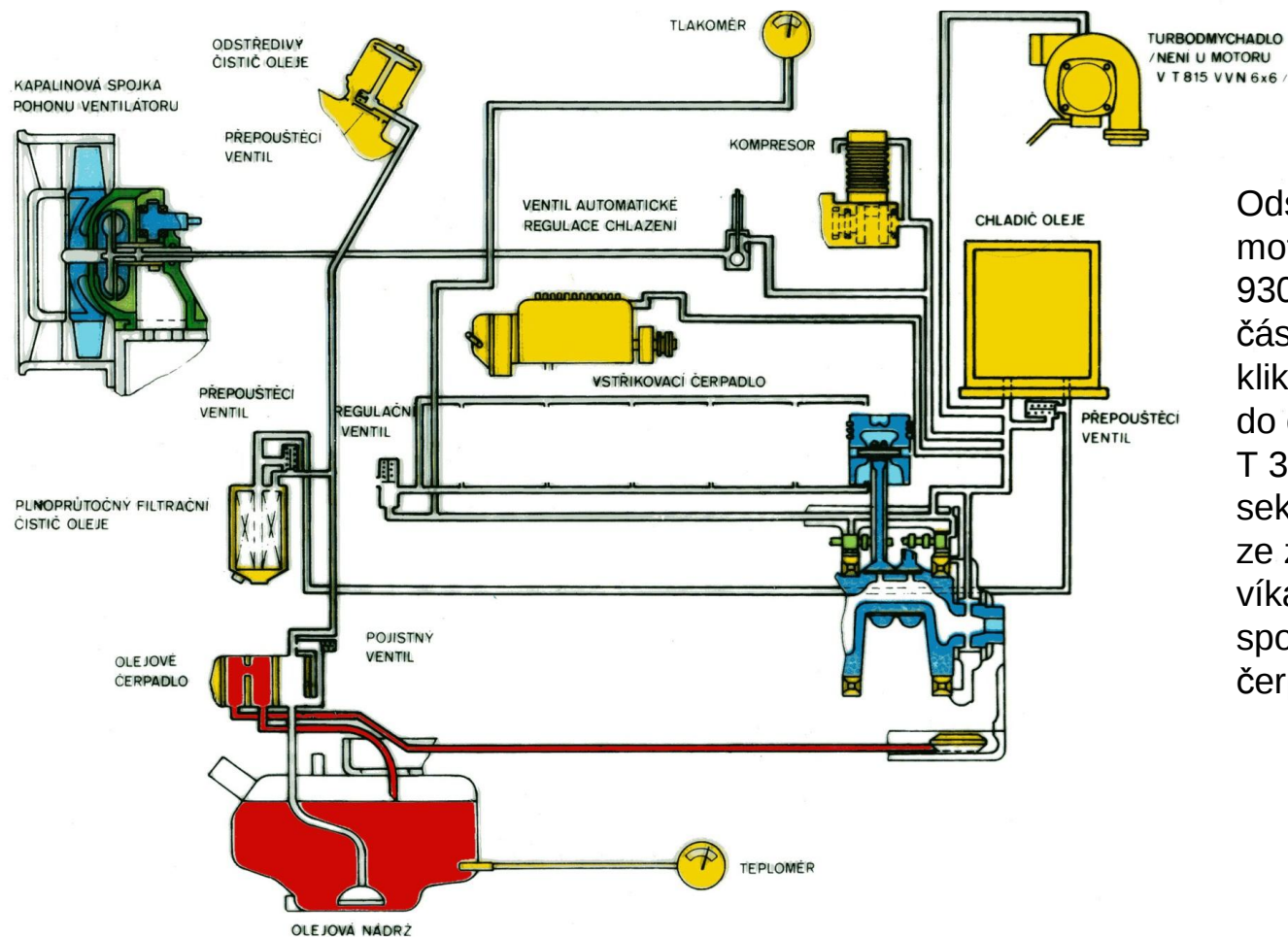


Mazání motoru je tlakové, oběžné.

Olejevá nádrž je u motorů T 3-930-31 a T 3-930-50 upevněna na spodním víku motoru. U motoru T 3-930-51 je umístěna mimo motor a je spojena s motorem pryžovými hadicemi. .

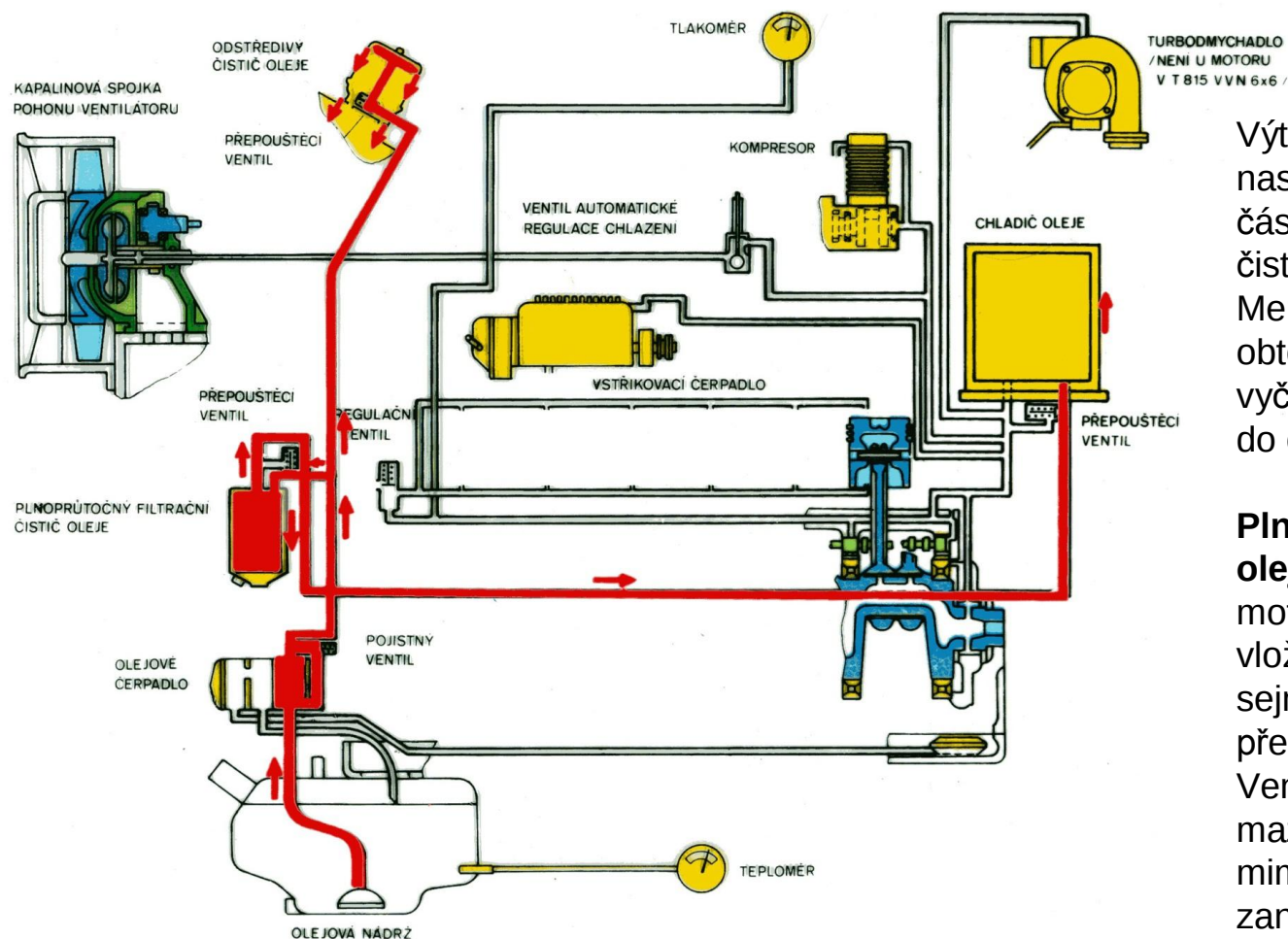
Olejové čerpadlo, upevněné na předním víku motoru, je poháněno ozubeným kolem od klikového hřídele.

Příklad mazání motoru T - 815



Odsávací sekce čerpadla motorů T 3-930-31 a T 3-930-50 odsává olej ze zadní části spodního víka klikového hřídele a čerpá jej do olejové nádrže. U motoru T 3-930-51 jedna odsávací sekce čerpadla odsává olej ze zadní části spodního víka, druhá z přední části spodního víka a společně čerpá olej do olejové nádrže.

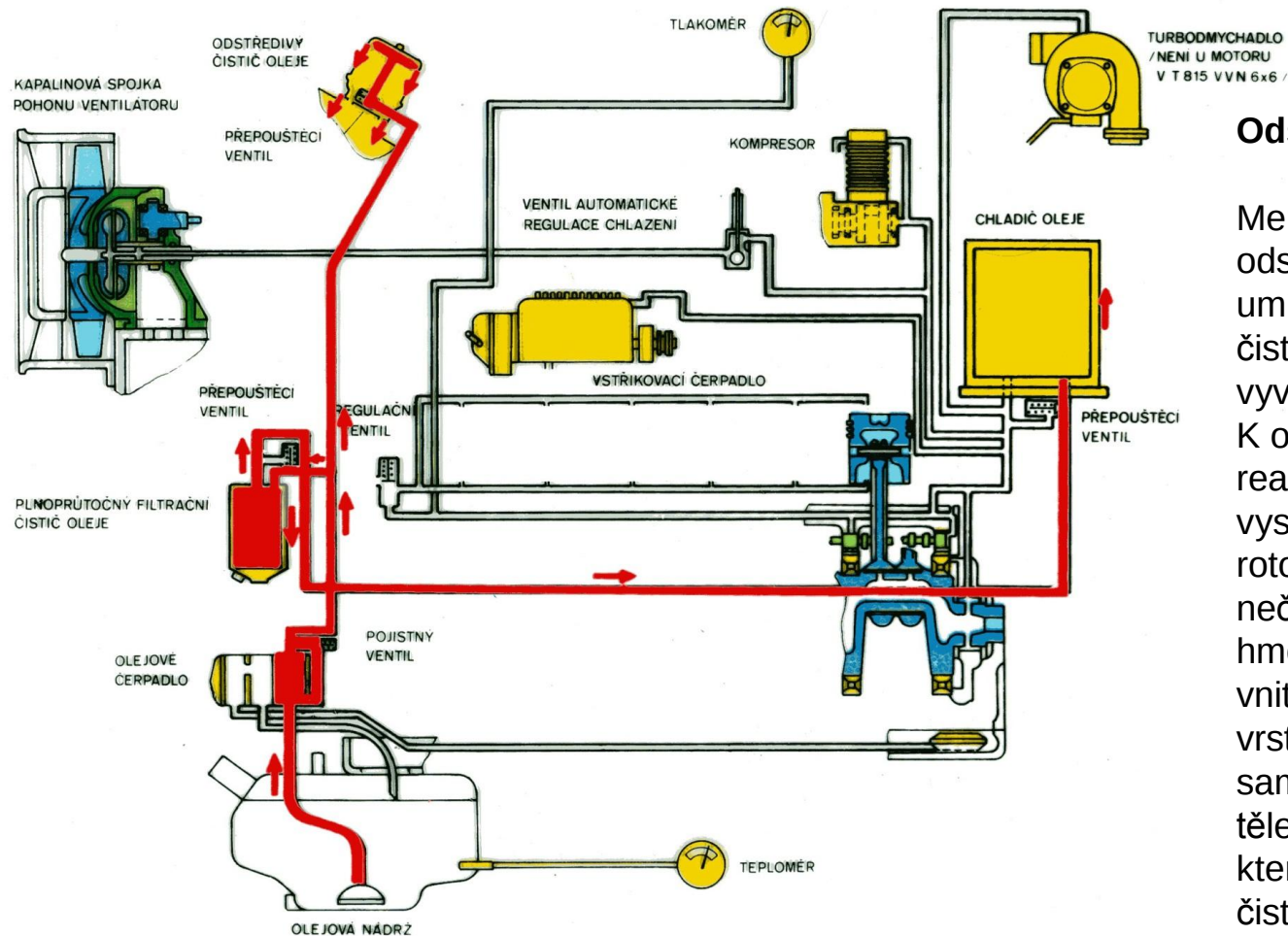
Příklad mazání motoru T - 815



Výtlačná (mazací) sekce čerpadla nasává olej z nádrže a převážnou část vytlačuje přes plnoprůtočný čistič oleje do chladiče oleje. Menší část proudí do odstředivého obtokového čističe, z něž se vyčištěný olej samospádem vrací do olejové nádrže.

Plnoprůtočný filtrační čistič oleje umístěný na předním víku motoru má papírovou čisticí vložku, kterou lze i s víkem sejmut. Ve víku čističe je přepouštěcí ventil. Ventil otevře průtok oleje do mazací soustavy a olej proudí mimo čistič, je-li čisticí vložka zanesena nečistotami natolik, že rozdíl tlaku mezi vstupem do čističe překročí nastavenou hodnotu 0,2 MPa. Znečištěnou papírovou čisticí vložku nelze vyčistit; je nutno ji vyměnit.

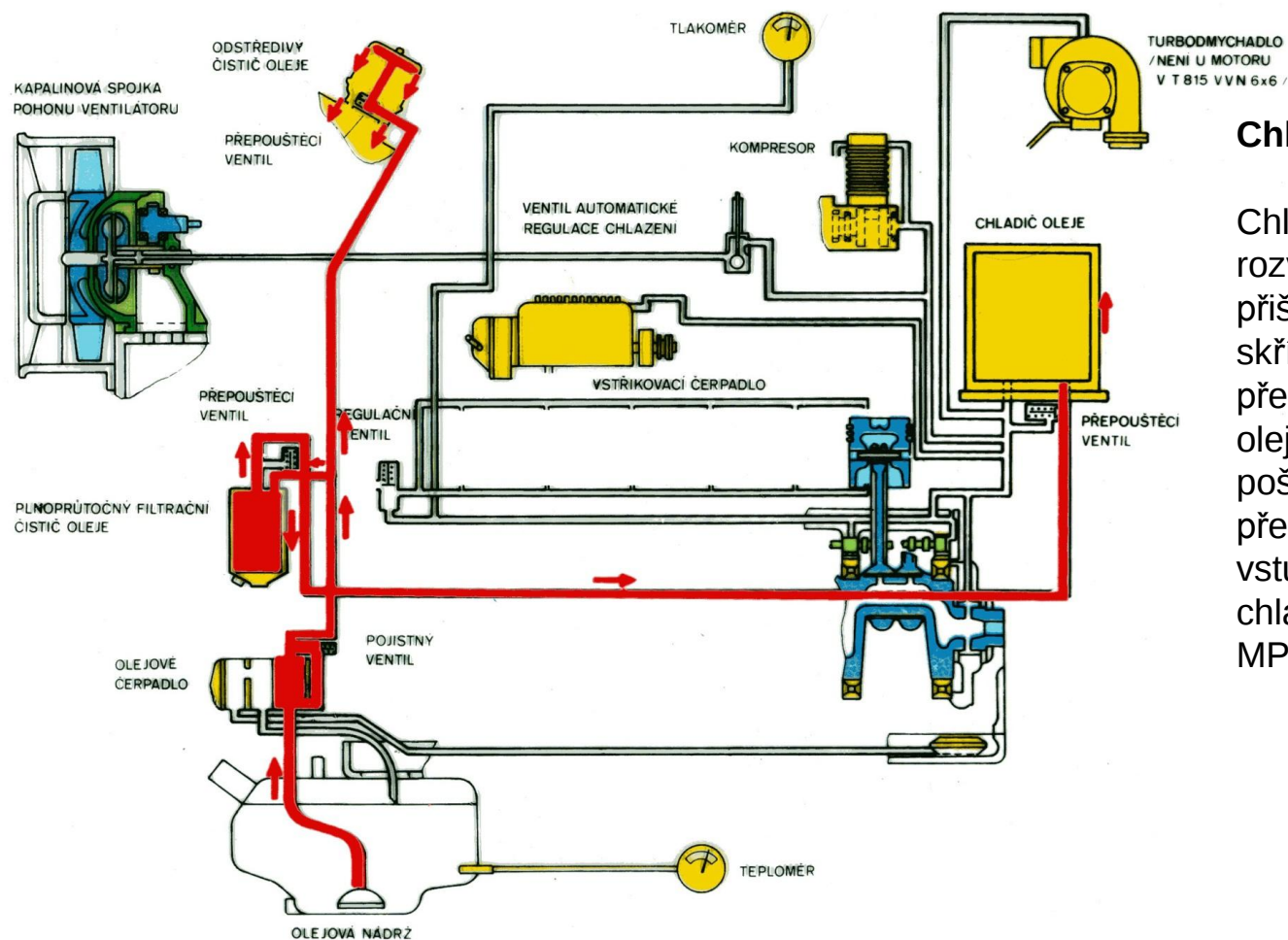
Příklad mazání motoru T - 815



Odstředivý čistič oleje

Menší část oleje protéká přes odstředivý čistič oleje, který je umístěn na předním víku. Olej se čistí působením odstředivé síly, vyvozené otáčejícím se rotorem. K otáčení rotoru se využívá reakční síly tlakového oleje, který vystřikuje z trysek, umístěných na rotoru. Odstředivá síla nutí nečistoty, které mají větší měrnou hmotnost než olej, usadit se na vnitřní stěně rotoru, kde vytváří vrstvu kalu. Vyčištěný olej obtéká samospádem do olejové nádrže. V tělese čističe je přepouštěcí ventil, který uzavírá přívod oleje do čističe, není-li v mazací soustavě tlak nejméně 0,15 Mpa.

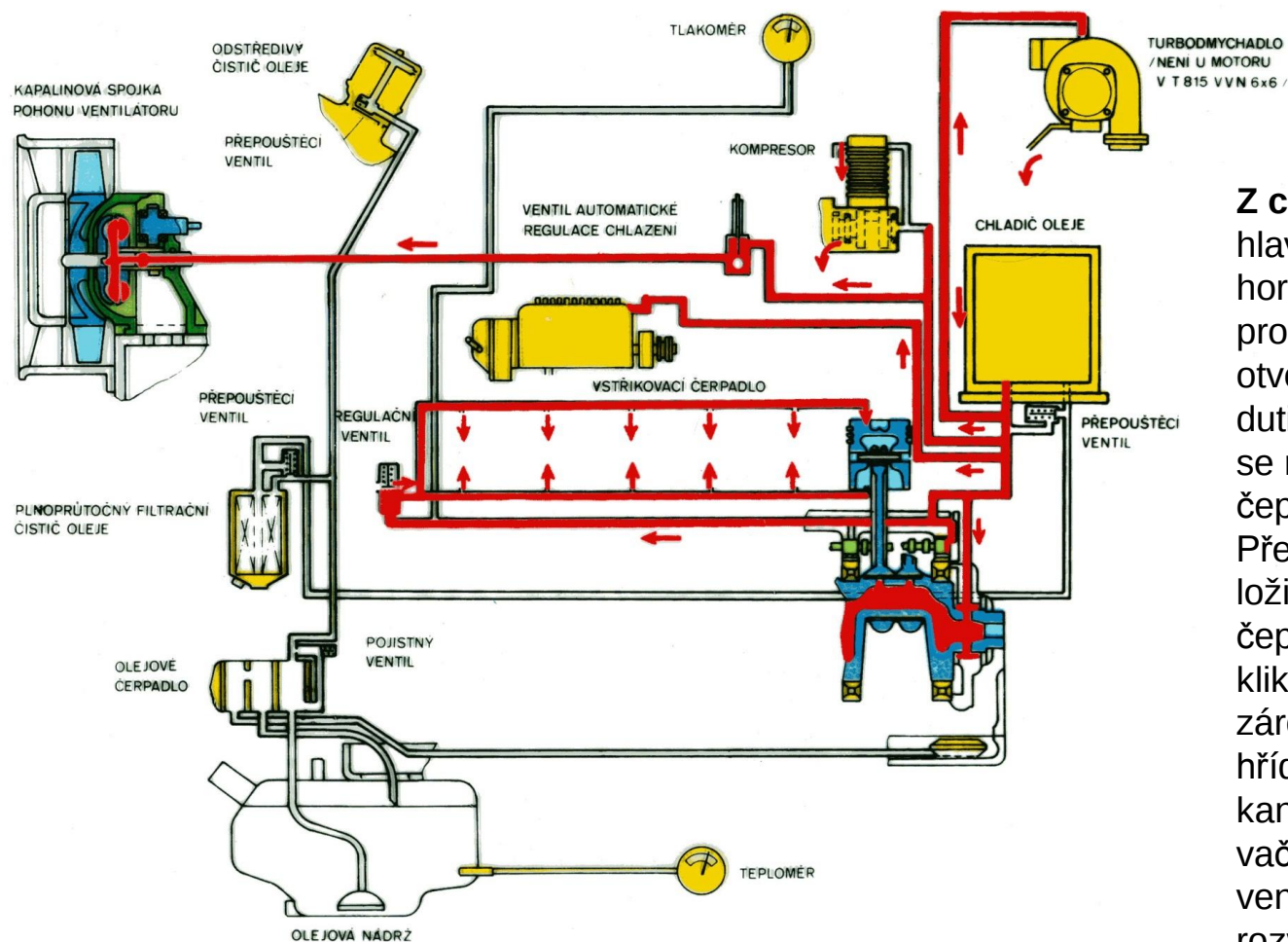
Příklad mazání motoru T - 815



Chladič oleje

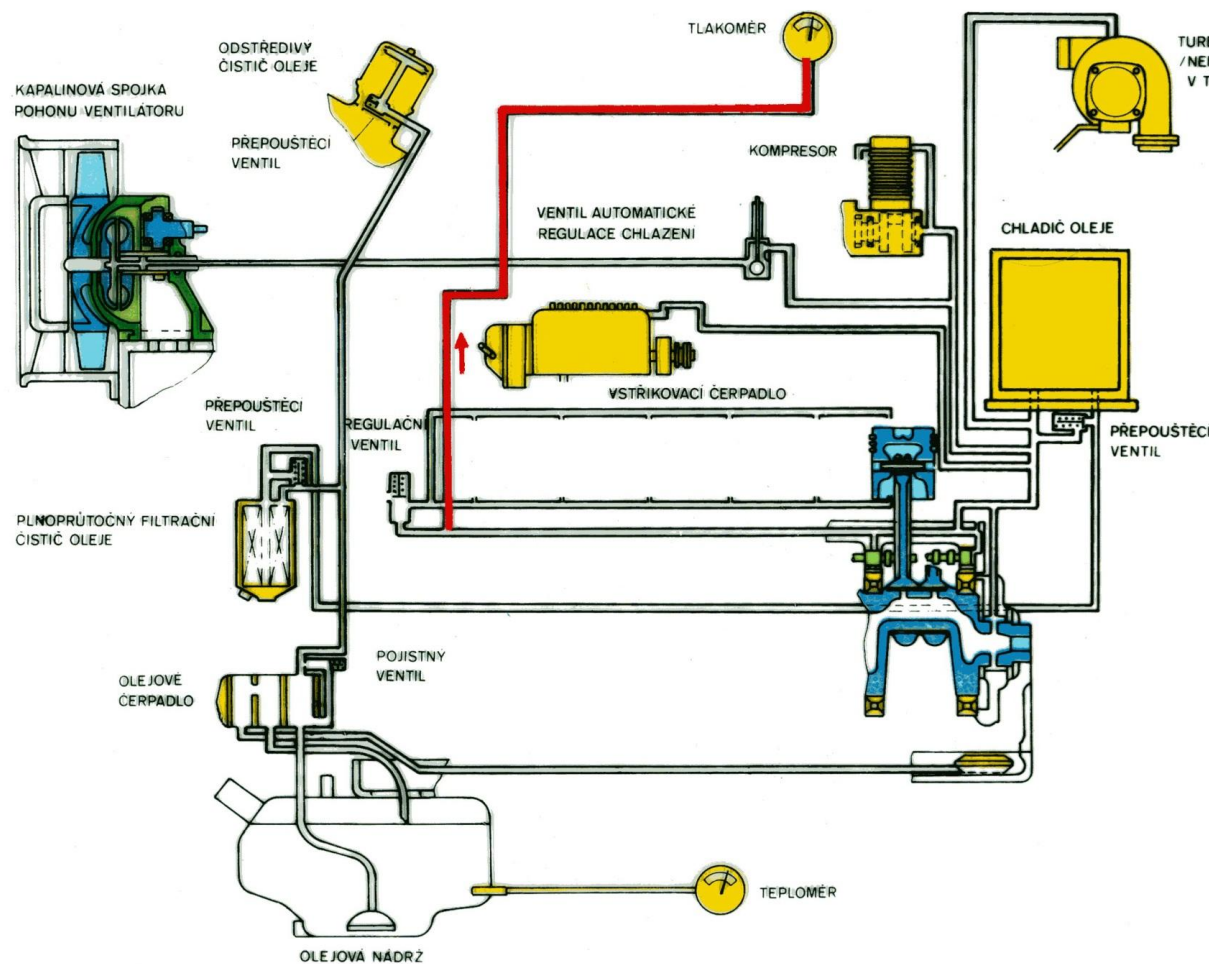
Chladič oleje je připevněn k rozváděči oleje, který je přišroubován vzadu na blokové skříni motoru. V rozváděči je přepouštěcí ventil. Ventil přepouští olej mimo chladič a chrání ho před poškozením velkým tlakem, překročí-li rozdíl tlaku mezi vstupem do chladiče a výstupem z chladiče nastavenou hodnotu 0,2 MPa.

Příklad mazání motoru T - 815



Z chladiče se olej přivádí k hlavnímu mazacímu kanálu v horní části klikové skříně, dále proudí k axiálnímu ložisku a odtud otvorem v hřídeli odtéká do jeho dutiny. Z dutiny klikového hřídele se rozvádí otvory v klikových čepech k ojnicím ložiskům. Přebytečný olej odšťrkující z ložisek maže stěny válců, pístní čepy a hlavní válečková ložiska klikového hřídele. Protékající olej zároveň účinně chladí klikový hřídel. Z hlavního mazacího kanálu proudí olej k ložiskům vačkového hřídele, ke zdvihátkům ventilů, k postřiku pístů a k rozvodovým ozubeným kolům. Vedení zdvihátek tvoří vložky nalisované v klikové skříně motoru.

Příklad mazání motoru T - 815



Otvory vyvrtanými ve vložkách jsou mazány kluzné plochy zdvihátek a odtud dutými rozvodovými tyčkami prochází olej do rozvodu na hlavách válců, kde maže uložení vahadel ventilů. Odkapávající olej maže dráhy ventilů a chladí spodní část vstřikovačů. Zpět do klikové skříně odtéká olej odpadními trubkami. V hlavním mazacím kanálu je dvoustupňový regulační ventil, který při tlaku oleje 0,1 MPa otevírá přívod oleje k postřikům pístů a při tlaku 0,4 MPa otevírá odpad oleje do klikové skříně. Z trysek k postřiku stříká olej na dno pístů a účinně je chladí. Z hlavního mazacího kanálu je olej rovněž veden do kapalinové spojky pohonu ventilátoru. Zpět se vrací přepadem do klikové skříně. Na tlakovou mazací soustavu je také napojen kompresor a vstřikovací čerpadlo i turbodmychadlo. Odpad oleje z těchto skupin je sveden do klikové skříně motoru.

Kontrolní otázky :

1. Popište úkoly mazací soustavy motoru.
2. Popište nejdůležitější mazací místa motoru.
3. Popište hlavní části mazací soustavy spalovacích motorů.
4. Popište tlakové mazání ze skříně.

Použité zdroje



- Veškeré použité obrázky (kliparty) pocházejí ze sady Microsoft Office 2010.
- 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
- Programová učebnice řidiče automobilu 1. díl Konstrukce automobilu vydalo Naše vojsko
- Učební folie automobilu TATRA - mazání motoru

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