

# Mazání motoru

Přes všechnu snahu stále více zvyšovat životnost, provozní bezpečnost a hospodárnost vozidel BMW zůstává pravidelné mazání a údržba podle systému údržby od firmy BMW nezbytnou podmínkou pro udržení vozidla v dobrém stavu.

## Úloha motorového oleje

Podle provozních podmínek jsou na motorové oleje kladeny různé požadavky. Proto je velmi těžké přesně určit vliv různých provozních podmínek na motorové oleje. U motorů, které se dlouhodobě provozují ve vysokých otáčkách nebo jsou trvale maximálně zatíženy, dosahují oleje vysokých teplot. Vlivem vysoké teploty a působením kyslíku začíná olej oxidovat. Oxidační produkty olej zahušťují, což se může projevit na horních částech válců jako nános filmu, ve kterém pístní kroužky i dříky ventilů špatně pracují. Tím může dojít ke karbonizaci ventilů.

## Zvláštnosti u zážehových motorů

Pokud přichází do hlavy válců příliš obohacené palivo, je-li od motoru vyžadován vyšší výkon jen málokdy či vůbec ne nebo jezdíme-li pouze takové trasy, kdy se motor ani nezahřeje (městský provoz), je výsledkem nedokonalé spalování. Produktem nedokonalého spalování jsou saze, nespálený olej a jiné škodlivé látky. Nespálené palivo a kondenzáty vedou k tvorbě mazlavé hmoty, kyselin a asfaltu. Zbytky nespáleného paliva se usazují na stěnách studených válců a dostávají se až do prostoru klikového hřídele, přičemž se splachuje olejový film ve válcích a na pístech. Výsledkem je špatné mazání pístů a zředění oleje, což má za následek zhoršení mazání.

Při nadměrném zředění oleje musíme provést jeho předčasnou výměnu. Ostrou jízdou (horký motor) dochází k odpařování zbylých částí paliva a oleje. Při častém spouštění studeného motoru v zimě je zůstatek nespáleného paliva v oleji větší (čím častější spouštění motoru - tím vyšší přítomnost zbytků benzínu v oleji.) Za těchto okolností doporučujeme častěji kontrolovat stav oleje.

## Viskozita motorového oleje

Viskozitou oleje rozumíme jeho tekutost. Vlastnosti každého oleje jsou závislé na teplotě, podle níž mění olej svou viskozitu. S rostoucí teplotou olej řídne. Tím se snižuje přilnavost olejového filmu. V zimním období olej naopak houstne a jeho viskozita roste. Proto doporučujeme používat olej, který výrazně nemění své schopnosti vlivem různých teplot.

Olej by měl být ve studeném motoru dostatečně řídký, aby příliš nezatěžoval startér a aby se hned při spouštění motoru dostal co nejrychleji do všech mazaných míst.

Tekutost nebo viskozita oleje tedy udává stupeň vnitřního tření oleje a označuje se podle systému SAE (Society of Automotive Engineers), jako např. SAE 30, SAE 10 atd. Vysoká čísla značí husté, nízká čísla naopak řidší oleje. Viskozita však nevyjadřuje úplně mazací schopnosti oleje.

## Vícetupňové oleje

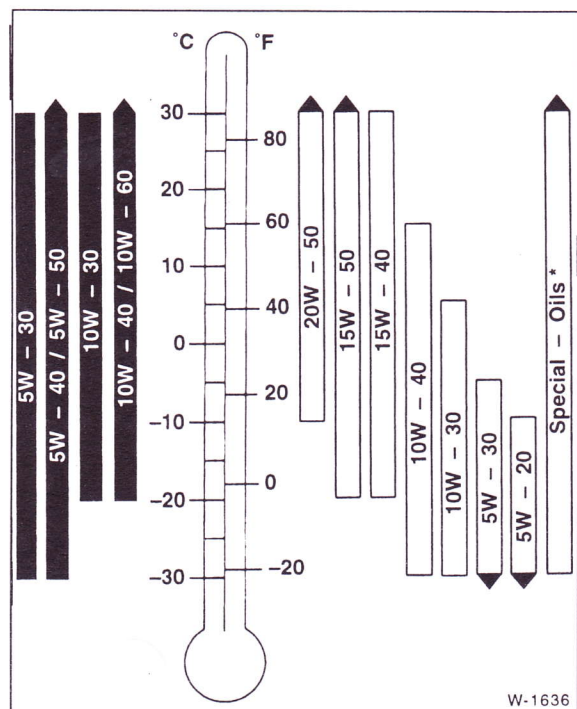
Pro motory ve vozidlech BMW doporučujeme používat víceetapňové oleje. Takové oleje mají tu výhodu, že se dokáží přizpůsobit teplotním poměrům (léto - zima). Jsou to oleje s větší mazací schopností (např. 15 W), které při větším zahřátí neztrácejí schopnost mazání. V oleji obsažené přísady, tzv. zahušťovadla, dokáží stabilizovat olej v horkém stavu. Doporučujeme používat moderní oleje s velkým rozsahem viskozit (např. 15W-40, 15W-50).

Písmeno "W" znamená podle SAE olej pro zimní použití.

## Oleje s vyšší mazací schopností

Oleje s vyšší mazací schopností jsou víceetapňové oleje, do kterých jsou přidány prostředky pro snížení tření. To přináší až dvouprocentní úsporu paliva. Tyto oleje mají sníženou viskozitu (např. 10W-30). Patří mezi ně i nekonvenční základní druhy olejů (syntetické oleje). Při použití oleje s vyšší mazací schopností musíme dbát na to, aby se jednalo o olej, schválený firmou BMW.

## Rozsah použitelnosti olejů - viskozit třídy



Černá - oleje pro vznětové motory; bílá - oleje pro zážehové motory

Oleje sousedních tříd podle SAE se v rozsahu použití překrývají, takže krátkodobé teplotní výkyvy můžeme přejít bez povšimnutí. Oleje různých viskozit tříd můžeme navzájem míchat. K tomu může dojít při doplňování oleje v době, kdy venkovní teplota neodpovídá viskozit třídě oleje, který už v motoru byl.

**Do paliva ani do oleje není přípustné přidávat jakýkoliv přídavné mazací prostředky.**

### Specifikace motorových olejů

Pro moderní motory se používají pouze oleje HD. Oleje HD jsou aditivované oleje, jejichž mazací vlastnosti jsou vylepšeny různými chemicky aktivními přísadami. Přísady zlepšují antikorozi ochranu, mají protioxidační účinky a zejména potlačují tendence ke tvoření usazenin v klikové skříni, zlepšují viskozitní, čisticí a rozpouštěcí vlastnosti oleje. Dále mají schopnost rozpouštět nečistoty a zajišťují odplavení nečistot s vypouštěním olejem při výměně.

Kvalita olejů HD se klasifikuje podle systému API (American Petroleum Institut), kterým se řídí i evropští výrobci olejů.

Označení se skládá ze dvou písmen: První písmeno určuje rozsah použití: **S** = servis, vhodný pro **zážehové** motory; **C** = commercial, vhodný pro **vznětové** motory. Druhé písmeno udává kvalitu oleje v abecedním pořadí.

Nejkvalitnější oleje podle API jsou **SH** pro zážehové a **CE** pro vznětové motory. **Pozor:** Oleje určené výrobcem jako oleje pro vznětové motory nejsou vhodné pro motory zážehové. Existují i oleje, vhodné pro oba druhy motorů. V tom případě jsou obě specifikace vyznačeny na nádobě (např. SG/CE). Evropští výrobci olejů zavádějí ještě přídavnou specifikaci "CCMC". Specifikace CCMC se týkají hlavně evropských technologií pro výrobu motorů a nabývají stále většího významu. Podle kvality se oleje pro zážehové motory dělí na třídy CCMC-G1 až -G5. Oleje pro vznětové motory osobních automobilů se dělí podle specifikace CCMC-PD1 a podle vyšší specifikace CCMC-PD2.

### Správný motorový olej pro vozidla BMW řady č. 5

Firma BMW doporučuje následující oleje:

**Zážehové motory:** Olej musí vyhovovat minimálně normě CCMC-G4 nebo SG podle API; **vznětové motory:** Olej musí vyhovovat minimálně normám CCMC-CG5 a CCMC-PD2.

### Spotřeba oleje

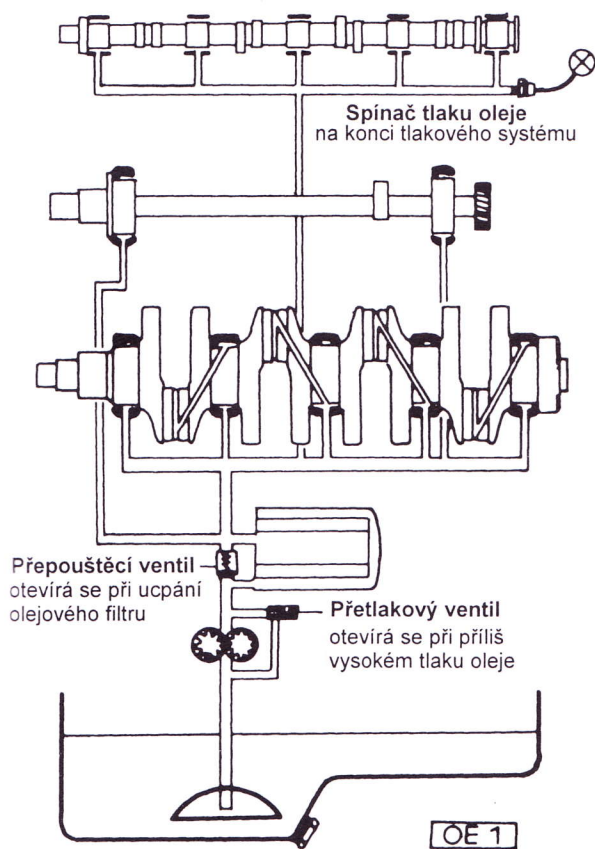
U spalovacího motoru je spotřeba oleje dána množstvím oleje, spáleného při spalovacím procesu. Spotřeba není v žádném případě totožná s úbytky oleje v důsledku netěsnosti olejové vany, krytu hlav válců, atd.

Normální spotřeba vzniká spalováním malého množství oleje ve válcích, spálením zbytků při výfuku a tření. Olej se spotřebovává také působením vysokých teplot a tlaků v motoru.

Nepřímý vliv mají i provozní podmínky: způsob jízdy a výrobní tolerance. Spotřeba oleje nesmí překročit 1,5 l/1 000 km. Klesne-li hladina oleje na značku "MIN", musíme olej ihned doplnit (doplňujeme maximálně 1 l).



## Oběh oleje



Olejové čerpadlo nasává přes sací síto - 6 - motorový olej z olejové vany a pumpuje ho do olejového filtru. Na výtláčné straně čerpadla je přetlakový ventil. Při příliš velkém tlaku oleje se ventil otevře a část oleje proudí zpět do olejové vany.

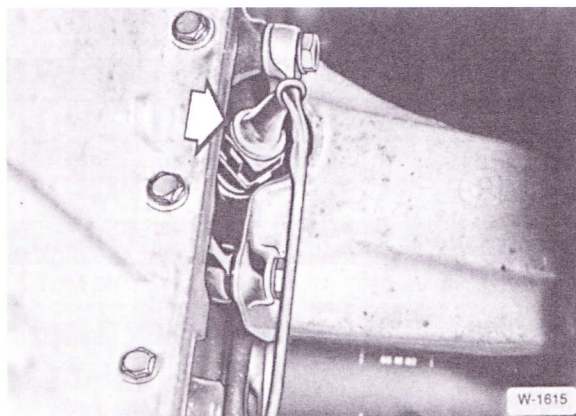
Středem vložky olejového filtru proudí přefiltrovaný olej přímo do hlavního kanálu. Jestliže je olejový filtr ucpaný, proudí nefiltrovaný olej přepouštěcím ventilem přímo do hlavního kanálu.

Z hlavního kanálu se větví kanály, vedoucí k ložiskům klikového hřídele. Šikmými otvory v klikovém hřídeli proudí olej k ojnicím ložiskům a odtud je vstřikován do pístních čepů a do válců.

Současně proudí olej stoupajícím vedením do hlavy válců a obstarává mazání ložisek vačkového hřídele, čepu vahadel a ložisek vahadel.

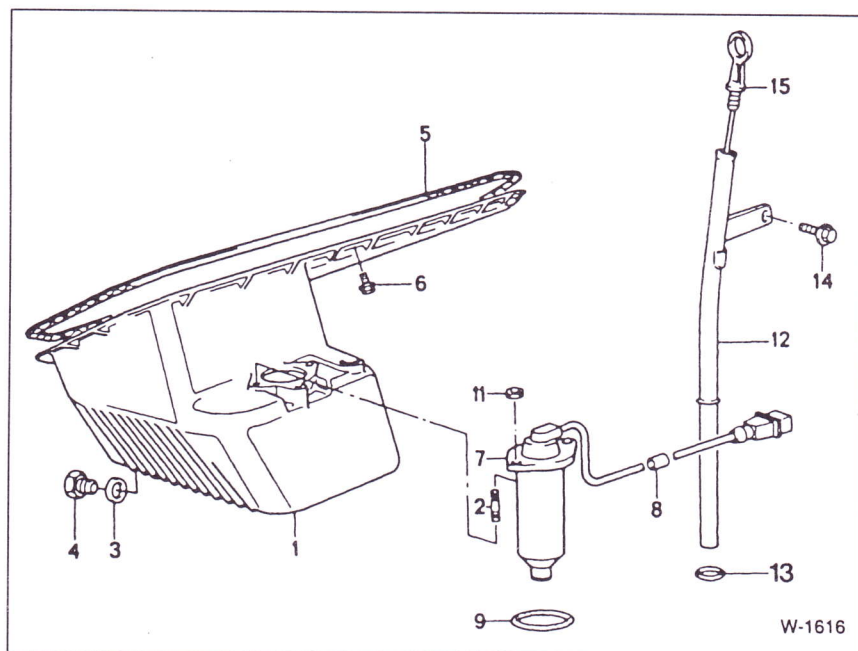
## Tlak oleje - kontrola

- Zahřejeme motor. Olej by měl mít teplotu asi  $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Zkontrolujeme stav oleje.



- Vytáhneme kabel ze spínače tlaku oleje a spínač vyšroubujeme. Spínač tlaku oleje je u motoru M20 umístěn pod pravým nosníkem motoru (viz obrázek). Předtím případně odšroubujeme spodní obložení motoru. U motoru M30 (530i, 535i) je spínač tlaku oleje nahoře na hlavě válců pod vyrovnávací nádržkou. Nejprve odšroubujeme vyrovnávací nádržku a odložíme ji i s připojenými přívody stranou. U motorů M40 a M50 povolíme kryt olejového filtru, aby mohl olej stéci zpět do motoru. Potom vyšroubujeme spínač z tělesa filtru. U vznětových motorů je spínač tlaku oleje nahoře v krytu olejového filtru.
- Namísto spínače tlaku oleje našroubujeme do bloku motoru vhodný manometr.
- Nastartujeme motor a necháme ho běžet ve volnoběžných otáčkách. Tlak oleje by měl být asi 50 - 200 kPa (0,5 - 2,0 bar).
- Zvýšíme otáčky na 5 000 až 6 000 1/min. Tlak oleje by měl být 400 - 600 kPa (4,0 - 6,0 bar).
- Nasadíme spínač tlaku oleje s novým těsnicím kroužkem a utáhneme ho momentem 35 Nm. Připojíme kabel.
- Jestliže tlak oleje nedosahuje požadovaných hodnot, postupujeme podle tabulky poruch motoru.

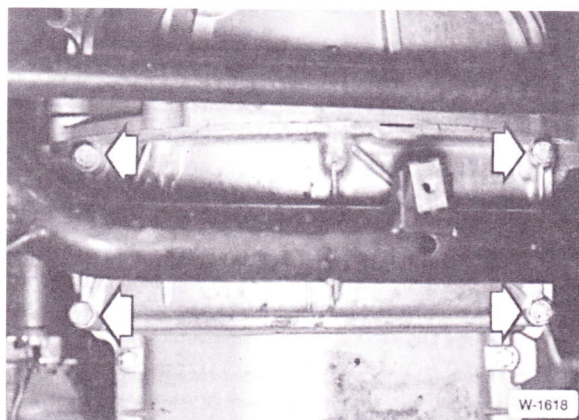
## Olejevá vana - demontáž a montáž



- 1 - Olejová vana
- 2 - Závrtný šroub
- 3 - Hliníkový těsnicí kroužek
- 4 - Uzavírací šroub
- 5 - Těsnění
- 6 - Šroub se šestihrannou hlavou
- 7 - Uzavírací víčko
- 8 - Gumová spojka
- 9 - O-kroužek
- 11 - Matice
- 12 - Vodicí trubka
- 13 - O-kroužek
- 14 - Šroub se šestihrannou hlavou
- 15 - Tyč pro měření stavu oleje

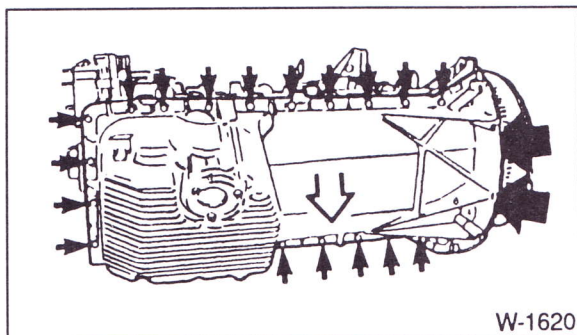
### Demontáž

- Od baterie odpojíme ukostřovací kabel (-). **Pozor:** Po odpojení dojde k vymazání bezpečnostního kódu z paměti rádia. Baterii smíme odpojovat jen při vypnutém zapalování, jinak by došlo k poškození řídicí jednotky vstřikovacího zařízení. Před odpojením baterie doporučujeme přečíst si pokyny uvedené v kapitole "Rádio", případně "Baterie - demontáž a montáž".
- Vymontujeme ventilátor, viz str. 81.
- Vyzvedneme vozidlo, viz str. 114.
- Odmontujeme spodní kryt motoru, viz str. 16.
- Vypustíme motorový olej, viz str. 271.
- Rozpojíme konektor snímače hladiny oleje.
- Odšroubujeme držák výfukového potrubí.
- Odšroubujeme pravé a levé uložení motoru.
- Zavěšíme motor na zdvihací zařízení a lehce ho přizvedneme. Nemáme-li zdvihací zařízení k dispozici, protáhneme závěsem na motoru lano a navlékneme ho na silnou trubku, kterou uchytíme na vhodné stojany nebo v zářezech blatníků. **Pozor:** Trubku nesmíme pokládat na blatníky.



- Motor M20: Odšroubujeme výztužnou pánev.
- Vyšroubujeme šrouby z držáku tyče pro měření stavu oleje. Vytáhneme z olejové vany vodicí trubku.





- Odšroubujeme olejovou vanu a sejmemе ji. Na ob-  
rázku je motor M50 (čtyřventilový). Na oba zadní  
šrouby - viz šipky - budeme potřebovat tenký nástrč-  
kový klíč s nástavcem.

#### Montáž

- Očistíme těsnicí plochy na olejové vaně a na bloku  
motoru.
- Universálním těsnicím tmelem (například Curil) po-  
třeme přechody na krytu podběhů kol a na uzavíra-  
cím krytu. Pro motory M50 doporučuje firma BMW  
trvanlivý elastický tmel "3 Bond 1207B černý".
- Trochou vazelíny přilepíme nové těsnění. Potom zkon-  
trolujeme jeho usazení.
- Nasadíme olejovou vanu a utáhneme rukou šrouby.  
Potom utáhneme všechny šrouby momentem 10 Nm.
- Našroubujeme výztužnou pánev.
- Nasadíme vodící trubku měrné tyče oleje s **novým**  
O-kroužkem a přišroubujeme ji.
- Spojíme kabel, vedoucí ke snímači hladiny oleje.
- Momentem 45 Nm přišroubujeme uložení motoru.
- Nalijeme olej. Na měrné tyči stavu oleje jsou dvě znač-  
ky, které se vztahují k množství oleje v motoru. Vzdá-  
lenosti mezi ryskami - MIN - a - MAX - odpovídá  
množství jednoho litru oleje.
- Našroubujeme spodní kryt motoru, viz str. 16.
- Spustíme vozidlo na kola.
- K baterii připojíme ukostřovací kabel.
- Po zkušební jízdě zkontrolujeme těsnost olejové vany,  
případně opatrně dotáhneme šrouby.

#### Motor M30:

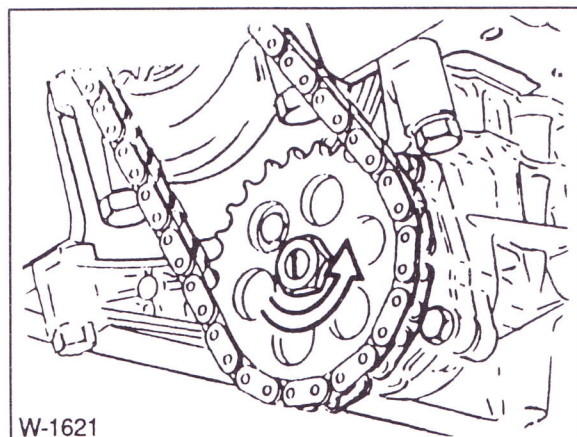
- Vymontujeme vzduchový filtr, viz str. 90.
- Vymontujeme vyrovnávací nádržku chladicího sys-  
tému.
- Odmontujeme spodní kryt agregátů.
- Odšroubujeme napínací závěs lamelového čerpadla  
a odkloníme ho stranou.
- Odšroubujeme držák olejových vedení.
- Odšroubujeme držák výfukového potrubí.
- Zpětnou montáž provedeme v opačném pořadí než  
demontáž.

## Olejové čerpadlo - demontáž a montáž

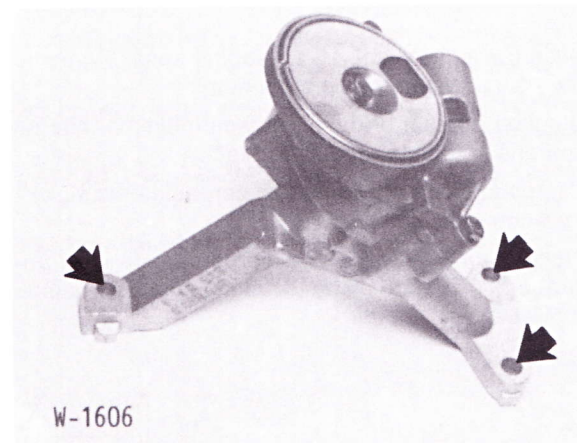
Motory M20, M30, M50

#### Demontáž

- Od baterie odpojíme ukostřovací kabel (-). **Pozor:**  
Po odpojení dojde k vymazání bezpečnostního kódu  
z paměti rádia. Baterii smíme odpojovat jen při vy-  
pnutém zapalování, jinak by došlo k poškození řídí-  
cí jednotky vstřikovacího zařízení. Před odpojením  
baterie doporučujeme přečíst si pokyny, uvedené  
v kapitole "Rádio", případně "Baterie - demontáž  
a montáž".
- Odmontujeme olejovou vanu.



- Motory M30 a M50: Povolíme matici a stáhneme ře-  
tězové kolo i s řetězem. Je-li namontován, odmon-  
tujeme ještě předtím napínák řetězu. **Pozor:** Matice  
u motoru M50 má levý závit, takže při povolování jí  
musíme otáčet doprava.



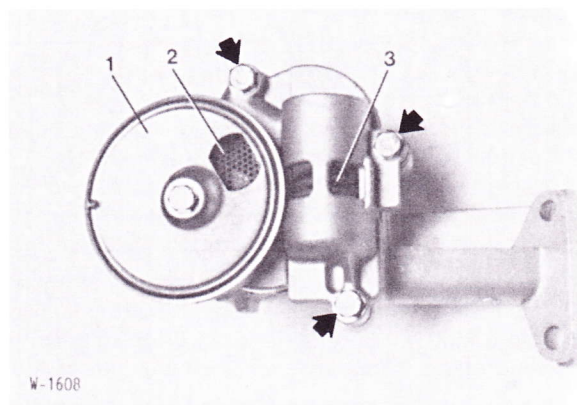
- Odšroubujeme olejové čerpadlo - viz šipky -.
- Vyjmeme olejové čerpadlo. U motoru M30 si zapa-  
matujeme umístění distančního plechu mezi olejovým  
čerpadlem a blokem motoru. U motoru M50 nezapo-  
meneme na umístění obou lícovacích objímek.

## Montáž

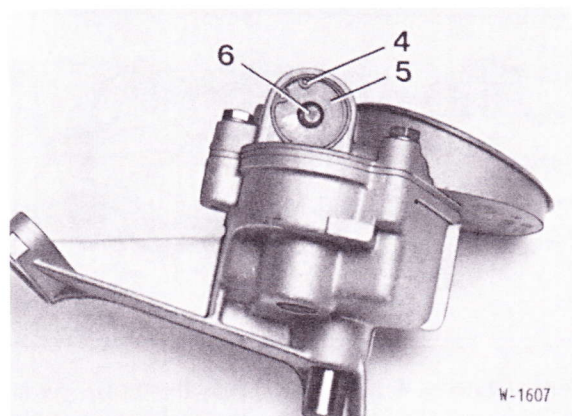
- Překontrolujeme olejové čerpadlo.
- Nasadíme olejové čerpadlo a přišroubujeme ho momentem 20 Nm.
- Motory M20 a M30: Přišroubujeme řetězové kolo s řetězem. Namontujeme napínák řetězu.
- Namontujeme olejovou vanu.
- Nalijeme olej. Na měrné tyči stavu oleje jsou dvě značky, které se vztahují k množství oleje v motoru. Vzdálenosti mezi ryskami - MIN - a - MAX - odpovídá množství jednoho litru oleje.
- Spustíme vozidlo na kola.
- K baterii připojíme ukostřovací kabel.
- Po zkušební jízdě zkontrolujeme těsnost olejové vany, případně opatrně přitáhneme šrouby.

## Olejové čerpadlo - kontrola

- Vymontujeme olejové čerpadlo.



- Odšroubujeme víko - 1 - ze sacího koše. Vyjmeme síto - 2 - a vymyjeme ho benzínem.
- Otočíme hnacím hřídelem a zkontrolujeme, zda se ozubená kola čerpadla lehce otáčejí.
- Odšroubujeme víko olejového čerpadla - viz šipky - a vyjmeme ozubená kola.
- Prohlédneme těleso a víko čerpadla, zda není poškrábané a zkontrolujeme ozubená kola, zda nejsou opotřebované.



- Vhodnými kleštěmi vyjmeme pojistný kroužek - 4 - a vymontujeme přetlakový ventil. **Pozor:** Na podložku - 5 - působí silou pružina ventilu. Podložku přidržíme vhodným trnem nebo nástrčkovým klíčem. Vyjmeme pružinu a píst - 6 -.
- Pohybujeme pístem v tělese čerpadla sem a tam a zkontrolujeme, zda se lehce pohybuje.
- Změříme délku přitlačné pružiny. Požadovaná hodnota u uvolněné pružiny:  $44 \pm 0,2$  mm.
- Nasadíme píst. Zatlačíme vhodným šroubovákem pružinu - 3 - a podložku, viz obrázek W-1608, a přidržíme ji šroubovákem.
- Nasadíme kleštěmi pojistný kroužek.
- Momentem 9 Nm přišroubujeme víko čerpadla.
- Našroubujeme víko na sací koš.
- Namontujeme olejové čerpadlo zpět.



## Tabulka poruch oběhu oleje

Porucha	Příčina	Odstranění
Po zapnutí zapalování se nerozsvítí kontrolka	Vadný spínač tlaku oleje  Přerušený přívod proudu ke spínači, zkorodované kontakty Vadná kontrolka	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zapnout zapalování, vytáhnout kabel od spínače tlaku oleje a přidržet ho proti kostře. Jestliže se kontrolka rozsvítí, vyměnit spínač</li> <li>■ Překontrolovat kabely a kontakty</li> <li>■ Vyměnit kontrolku</li> </ul>
Po naskočení motoru nezhasíná kontrolka	Příliš horký olej	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nemá význam, když po přidání plynu kontrolka zhasne</li> </ul>
Kontrolka nezhasíná po přidání plynu, případně svítí za jízdy	Nízký tlak oleje  Přívod proudu ke spínači tlaku oleje je zkratovaný proti kostře  Vadný spínač tlaku oleje	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zkontrolovat stav oleje, případně olej doplnit. Podle pokynů zkontrolovat tlak oleje</li> <li>■ Vytáhnout kabel od spínače, odizolovat ho a odložit stranou (nepřikládat na kostru), zapnout zapalování. Jestliže se rozsvítí kontrolka, překontrolovat vedení</li> <li>■ Vyměnit spínač</li> </ul>
Nízký tlak oleje při všech otáčkách	Málo oleje v motoru  Znečištěné síto v sacím zvonu Opatřebené olejové čerpadlo  Poškozená ložiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Doplnit olej</li> <li>■ Odmontovat olejovou vanu, vyčistit sací síto</li> <li>■ Vymontovat a překontrolovat olejové čerpadlo, případně ho vyměnit</li> <li>■ Demontovat motor</li> </ul>
Nízký tlak oleje při nízkých otáčkách	Regulační výtlačný ventil je znečištěný a zůstává otevřený	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vymontovat a překontrolovat ventil</li> </ul>
Příliš vysoký tlak oleje při otáčkách nad 2 000/min	Regulační výtlačný ventil je znečištěný a neotevívá se	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vymontovat a překontrolovat ventil</li> </ul>