

Avtoserviser in avtokaroserist



SERVIS MOTORJA IN IZPUHA



Robert Kuzmijak, Ivo Šteblaj

Biti avtokaroserist je cool (predrzno).



www.bodiprofi.si





SPLOŠNE INFORMACIJE O GRADIVU

Izobraževalni program: Avtoserviser in avtokaroserist

Ime modula: OMV (osnove motornih vozil)

Naslov učnega gradiva: Servis motorja in izpuha

Naslov učnih tem ali kompetenc, ki jih obravnava učno gradivo:
Servis na motorju vozila in izpuhu

Avtorja: Robert Kuzmijak, Ivo Šteblaj

Recenzent: Mirko Meglič

Lektorica: Meta Uhan

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

Kuzmijak, R.; Šteblaj, I.
MUNUS2 [Elektronski vir] : Servis motorja in izpuha / Robert Kuzmijak, Ivo Šteblaj. -
el. knjiga. - Kranj : Konzorcij šolskih centrov, 2011.

Način dostopa (URL): <http://munus2.tsc.si>. - Projekt MUNUS 2

ISBN xxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx

Izdajatelj: Konzorcij šolskih centrov Slovenije v okviru projekta MUNUS 2
Slovenija, junij 2011



To delo je ponujeno pod Creative Commons Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Deljenje pod enakimi pogoji 2.5 Slovenija licenco.

Učno gradivo je nastalo v okviru projekta Munus 2. Njegovo izdajo je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za šolstvo in šport.

Povzetek

V gradivu bomo opisali pomen in postopke vzdrževanja motorja, kako izvedemo enostavnejši servis, pripravimo vozilo, kaj kontroliramo in kaj zamenjamo, kako uporabljamo specialno orodje, upoštevamo ekološke norme in varstvo pri delu. Opisali bomo še postopek popravila izpušnega sistema.

Ključne besede

Servis na motorju, izpušni sistem, specialno orodje, ekološke norme, varstvo pri delu

Kazalo

Cilji.....	5
Servis na motorju	5
1. Priprava na delo.....	5
2. Izvedba vzdrževalnega servisa	6
3. Menjava filtra zraka	9
4. Menjava vžigalnih svečk.....	10
5. Menjava filtra goriva.....	11
6. Kontrola izpušnih plinov	12
POPRAVILO IZPUŠNEGA SISTEMA	13
Popravilo izpušnega sistema	15
1. Kontrola izpušnega sistema.....	15
2. Menjava posameznih delov izpušnega sistema.....	17
2. 1. Menjava tesnila na izpušnem kolektorju.....	17
2. 2. Menjava katalizatorja	20
2. 3. Menjava zadnjega glušnika (originalni glušnik)	22
2. 4. Analiza izpuha.....	24
Literatura in viri	25

Cilji

Dijaki bodo spoznali pomen vzdrževanje vozila in njegovih sklopov (dolga in varna uporaba vozila ter manjše onesnaževanje okolja. Spoznali bodo, kako v navodilih za vzdrževanje posameznega vozila poiščejo potek servisa, postopke ter orodja. Spoznali bodo še pomen in načine ekološkega ločevanja odpadkov.

Naslov učne situacije:

Servis na motorju

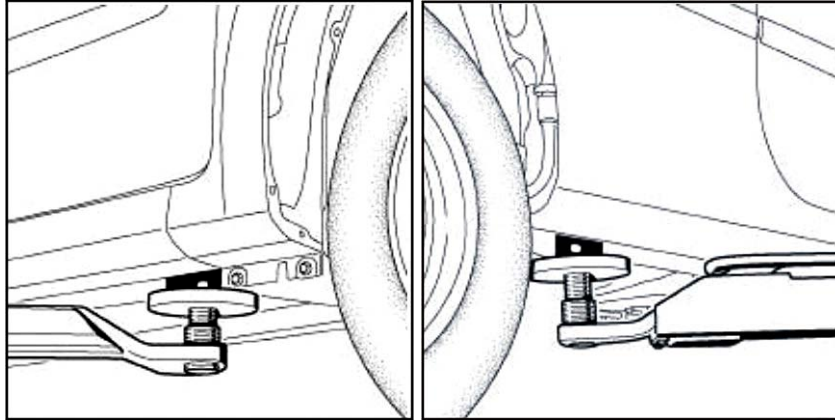
Voznica je pripeljala vozilo Škoda Fabia na servis, ker ji na armaturni plošči sveti rdeča lučka v obliki viličastega ključa.

1. Priprava na delo

- Najprej odpremo delovni nalog, kamor vpišemo podatke o stranki in vozilu. S stranko se pogovorimo še o morebitnih dodatnih posegih in kontrolah na motorju.
- Priprava dokumentacije; pravilni postopki so opisani v knjižici vzdrževanja, v delavniški knjigi, lahko pa jih poiščemo na internetu ali v ustreznem računalniškem programu. Pripravimo si tudi dokument za vodenje kontrole postopka (tabela).
- Priprava delovnega mesta; pripravimo orodje kot ga predpisuje proizvajalec. Ustrezno orodje je pomembno za varno in kvalitetno delo Pripravimo si naslednje orodje: ključ za filter olja, ključ za odvitje čepa za izpust olja iz oljnega korita, posodo za izpust olja in naredimo kontrolo delovanja avtomobilskega dvigala (dvigovanje, spuščanje, delovanje varnostnega stikala, izpravnost podložnih rok in protizdrskih gum ter preverimo nosilnost).
- Priprava materiala (po navodilih proizvajalca): olje (pazimo na viskoznost in normo), svečke (ustrezna toplotna vrednost), oljni in zračni filter, tekočine in ostali material.

2. Izvedba vzdrževalnega servisa

Vozilo zapeljemo na dvigalko in ga podložimo na zato predvidena mesta.



Slika 1: Podlaganje vozila na dvigalki

Odpremo pokrov motorja in vizualno preverimo tesnost motorja. Kontroliramo iztekanje olja na tesnilih (glavna gred, odmična gred, podtlačna črpalka, tesnilo glave, pokrov ventilov, hladilnik olja, cevi), nato opravimo kontrolo iztekanja hladilne tekočine.

Preverimo pritrditve cevi, električne napeljave, nosilcev in akumulatorja.

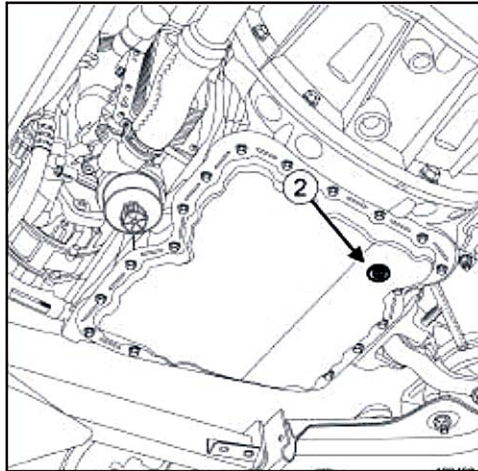
Avto dvignemo na sebi primerno višino.

Demontiramo plastično zaščito motorja.



Slika 1: Odvijanje plastične zaščite motorja

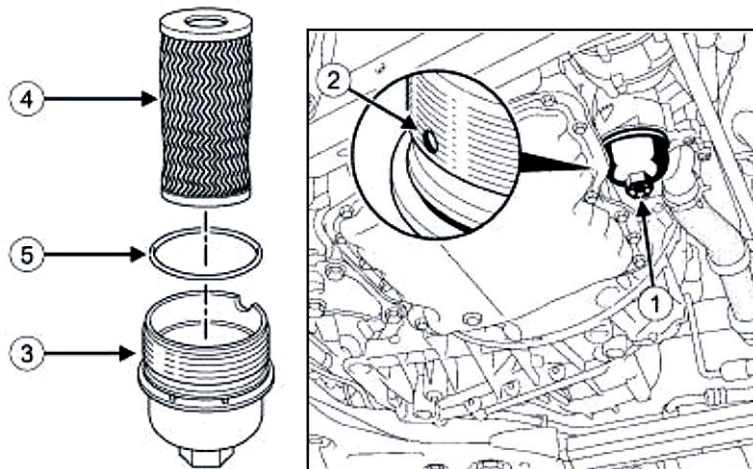
S specialnim ključem odvijemo čep za izpust olja, spuščamo le segreto olje (pri tem pazimo, da nas vroče olje ne pošpropi) v zato namenjeno posodo.



Slika 2: Čep za izpust olja

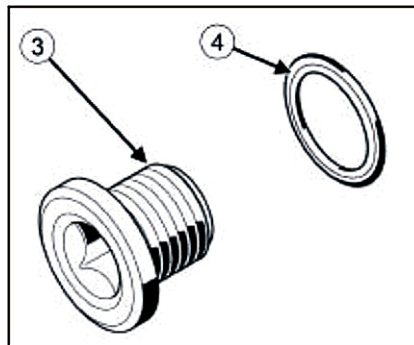
Slika 2: Izpuščanje olja v posebno posodo

Če je filter olja dostopen s spodnje strani motorja, ga odvijemo s posebnim ključem in ga damo v poseben zaboj za odpadne filtre.



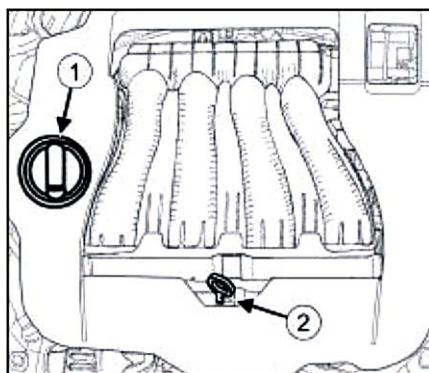
Slika 3: Čep za izpust olja in oljni filter (poleg slike poimenuj oštevilčene dele)

Počakamo toliko časa da izteče vse olje (neha kapljati), na čepu zamenjamo tesnilo (pazimo na smer montaže) in ga privijemo z ustreznim momentom.



Slika 4: Čep in tesnilo

Filter olja privijemo ročno, pred tem pa tesnilo namažemo z novim oljem.
Očistimo mesta izpusta olja s krpo, ki jo odvržemo v poseben zabojnik za mastne krpe.
Nato vozilo spustimo.
Olje nalijemo skozi nalivno odprtino, pri tem pazimo da olje ne polivamo okoli (uporabimo lijak).



Slika 5: Čep za dolivanje olja in merilna palica

Nivo olja kontroliramo z merilno palico.
Pazimo da ne nalijemo olje čez oznako max na palčki, ki označuje najvišji dovoljeni nivo olja v motorju. Če je olja preveč, se lahko ob delovanju motorja zaradi stika z vrtečimi deli preveč peni.



Slika 1: Nalivanje motornega olja

Motor zaženemo, in počakamo da ugasne kontrolna lučka za olje,

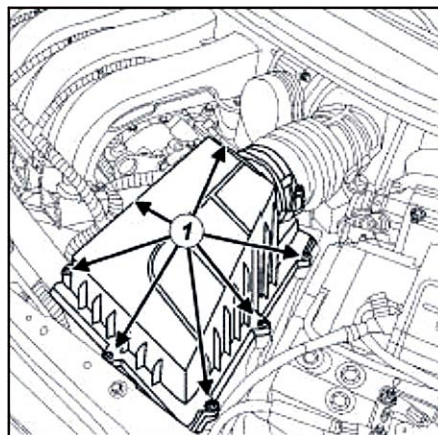
Počakamo nekaj minut in preverimo nivo olja v motorju, in ga po potrebi dolijemo. Ko je olja dovolj na kontrolnem listu označimo s križcem opravljeno delo.

Vprašanja za ponavljanje:

- Naštej orodje ki ga potrebujemo za zamenjavo olja in filtra?
- Kako podložimo vozilo na dvigalki?
- Kam izpustimo izrabljeno olje?
- Kako odvijemo in privijemo filter olja?
- Kako privijemo čep za izpust olja?
- Kako kontroliramo nivo olja v motorju? (učni list?)
- Katere ekološke norme in ukrepe varstva pri delu moraš upoštevati?

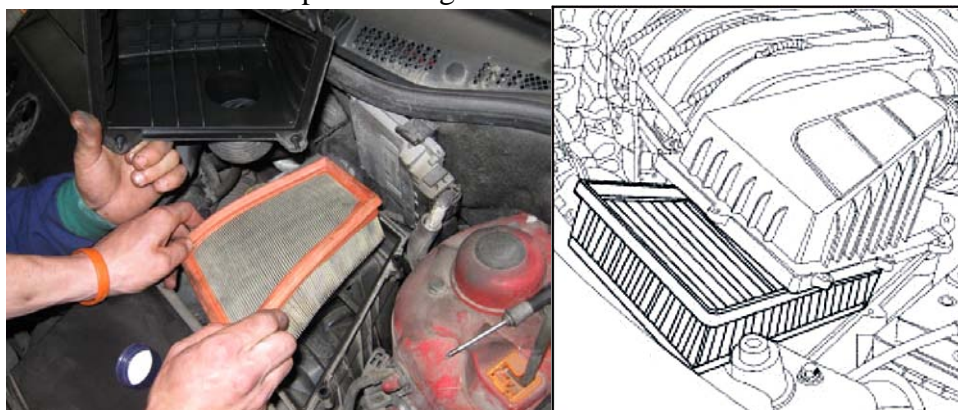
3. Menjava filtra zraka

Po katalogu nadomestnih delov, si priskrbimo ustrezen filter zraka. Avto ostane spuščen, lahko je na dvigalki. Odstranimo pokrov ohišja filtra zraka tako, da odvijemo vijake ali sprostimo zaponke.



Slika 6: Pokrov filtra zraka s pritrdilnimi vijaki

Stari filter odstranimo iz njegovega ležišča, ohišje pa očistimo z izpihovanjem, pri čemer pazimo, da nam ostanki smeti ne zaidejo v sesalno cev. Če nimamo možnosti izpihovanja, si navlažimo čisto krpo s čistim oljem in očistimo ohišje. Pri ponovni vgraditvi vložka zračnega filtra, pazimo na smer montaže in pravilno lego.



Slika 2: Vstavljanje filtra za zrak

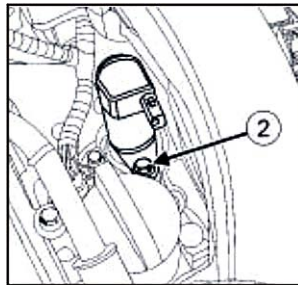
Pritrdimo pokrov ohišja, vijake privijemo z ustreznim momentom.
Preverimo pritrditve ohišja, da nam vsesani zrak ne povzroča dodatnega hrupa.
Na koncu izpolnimo kontrolni list.

Vprašanja za ponavljanje:

- Kako očistimo ohišje filtra zraka?
- Kakšna je pravilna lega filtra zraka?

4. Menjava vžigalnih svečk

Po katalogu ali po navodilih proizvajalca si priskrbimo ustrezne vžigalne svečke (ustrezna toplotna vrednost, ustrezní navoj). Avto ostane spuščén, odstranimo stilski pokrov motorja in odvijemo vžigalne tuljave (označimo si vrstni red tuljav).



Slika 8: Vžigalna tuljava s pritrdilnim vijakom

S komprimiranim zrakom izpihamo nečistočo iz ležišč svečk. (slika)

Vžigalne svečke odvijemo s specialnim ključem in jih preverimo (mehanske poškodbe, izrabljenost). Novo svečko pred privitjem preverimo (zračnost med elektrodami, pravilna toplotna vrednost in navoj). Svečko najprej privijemo ročno, da ne poškodujemo glave motorja. Dokončno privitje dosežemo z momentnim ključem (predpisan zatezni moment je odvisen od tipa svečke, navoja, tesnila).

Postopek ponovimo na vseh valjih, namestimo vžigalne tuljave in jih privijemo z ustreznim momentom. Nato preverimo delovanje motorja, in namestimo stilski pokrov ter izpolnimo kontrolni list.

Vprašanja za ponavljanje:

- Kako očistimo ležišča svečk?
- Na kaj moramo paziti pri novih svečkah?
- Opiši postopek privijanja nove vžigalne svečke?

5. Menjava filtra goriva

V literaturi poiščemo kakšen je interval (na koliko prevoženih kilometrov ali število let) menjave filtra goriva. Avtomobil dvignemo na sebi primerno višino (če se filter nahaja s spodnje strani vozila).

Odstranimo morebitno plastično zaščito, pripravimo posodo, v katero se bo iztekalo gorivo. Najprej odstranimo objemke iz odvodne in dovodne cevi filtra goriva. Ko snamemo cev moramo zatesniti nastavek na filtru in cev da gorivo ne izteka, oziroma da nečistoča ne pride v cev. Postopek ponovimo še na drugi strani. Filter odstranimo iz njegovega ležišča, kamor namestimo nov filter (pazimo na smer montaže). Pritrdimo cevi in namestimo objemke in preverimo če je vse na svojem mestu. Vozilo spustimo in motor zaženemo, pustimo delovati eno minuto, nato vozilo dvignemo in preverimo prisotnost puščanja na spojih. Na koncu izpolnimo kontrolni list.

Vprašanja za ponavljanje:

- Kaj naredimo ko odstranimo cevi na filtru goriva?
- Kaj preverimo po izvršeni operaciji?

6. Kontrola izpušnih plinov

Današnji okoljevarstveni standardi zahtevajo od avtomobilov, da proizvajajo in izpuščajo v okolje čim manj zdravju škodljivih plinov. Če te vrednosti plinov niso v mejah ki jih določa standard, se vozilo izloči iz prometa. V ta namen so proizvajalci avtoservisne opreme razvili testerje oz. analizatorje ki te pline analizira-izmeri, vrednosti pa nam pokaže na ekranu. Vrednosti lahko izpišemo na obrazcu in obrazec priložimo delovnemu nalogu.

Postopek meritve vrednosti izpušnih plinov:

Avto postavimo v dobro prezračevan prostor, še bolje je, da na izpušno cev namestimo cev za odsesavanje plinov ki ima izvrtino za sondo.

V odprtino za kontrolo nivoja olja vstavimo sondo ki meri temperaturo olja – motorja, na vžigalni kabel prvega valja pa priključimo tipalo vrtljajev motorja.

Vključimo odsesavanje izpušnih plinov, zaženemo motor in počakamo da se olje segreje na 60°C.

V izvrtino na cevi vstavimo sondo za merjenje izpušnih plinov.

Glede na predpis proizvajalca vozila ali izdelovalca testerja plinov, stabiliziramo vrtljaje motorja na 2500 – 3000 vrtljajev/min (približno 1minuto mora motor delovati pri teh vrtljajih).

Po stabiliziranju vrtljajev motorja na prostem teku, odčitamo vrednosti plinov, dobljene vrednosti primerjamo s predpisanimi. Če vrednosti niso pravilne moramo odpraviti vzroke in postopek ponoviti.

POPRAVILO IZPUŠNEGA SISTEMA

Cilji:

Dijaki spoznajo pomen in sestavne dele izpušnega sistema. Spoznajo primere kontrole in kako ugotovimo tesnost sistema. Naučijo se zamenjati poškodovan del sistema, hkrati pa se naučijo kako se sprejme stranka in kako preda popravljeno vozilo.

Pomen izpušnega sistema

Pravilno delovanje izpušnega sistema pripomore k zmanjševanju onesnaženosti okolja in varovanju zdravja. S pravilnim delovanjem pripomoremo tudi k zmanjšanju onesnaževanja s hrupom. Hrup motorja s poškodovanim izpušnim sistemom proizvaja skoraj 100dB hrupa – prag bolečine je 130dB.

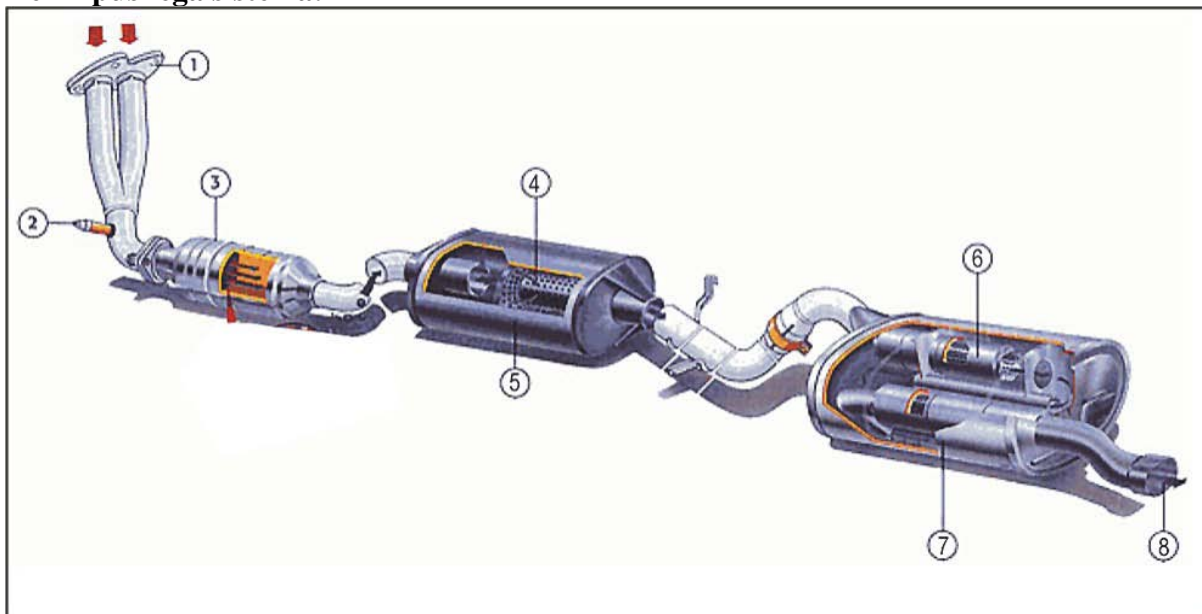
Naloge izpušnega sistema:

- odvod izpušnih plinov iz motorja,
- dušenje hrupa izpušnih plinov (tabela)
- zmanjševanje izpusta škodljivih plinov v ozračje.

Obremenitve izpušnega sistema:

- visoke temperature in temperaturne spremembe,
- zunanja korozija (vremenski vplivi)
- notranja korozija (kondenzirana voda)
- mehanska obremenitev zaradi konfiguracije cestišča (udarci kamnov)

Deli izpušnega sistema:



Slika 9: Deli izpušnega sistema

1. sprednja cev
2. kisikova (lambda) sonda
3. katalitični pretvornik
4. dušilna cev z luknjami
5. prednji glušnik
6. dušilna komora
7. zadnji glušnik
8. izstopna cev



Slika 10: Sprednji glušnik

Izpušno napravo sestavljajo izpušne cevi ter eden ali več glušnikov (slika 9). Sprednja cev je pritrjena na izpušno koleno z iztekom v glušniku. Pri napravah z dvema glušnikoma se prednji uporablja predvsem za uravnavanje moči motorja, medtem ko drugi, glavni glušnik, prevzame dušenje hrupa. Za glavnim glušnikom vodi izstopna izpušna cev pline na prosto. Izpušna naprava mora biti plinotesna, tako da izpušni plini ne morejo prodreti v notranjost vozila.

Vprašanja za ponavljanje:

- Kakšna je vloga izpušnega sistema?
- V kakšni merski enoti podajamo jakost zvoka?
- Katerim obremenitvam je izpostavljen izpušni sistem?
- Katere elemente sestavlja izpušni sistem?

Naslov učne situacije:

Popravilo izpušnega sistema

Voznik je pripeljal avto na servis, ker izpušni sistem proizvaja močan hrup.

Cilji učne situacije:

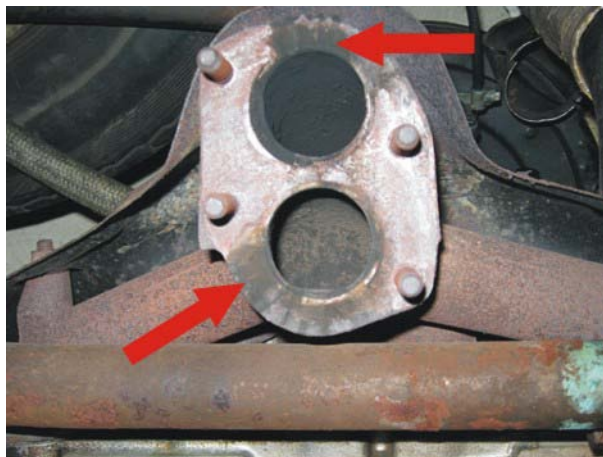
Na vozilu ugotovimo izpravnost delovanja izpušnega sistema, lokaliziramo napako in jo odpravimo. Pri delu upoštevamo postopke kontrole, popravila, namenske uporabe orodja, ekološko ločevanje odpadkov in varstvo pri delu.

Za uspešno in po navodilih proizvajalca opravljeno popravilo izpušnega sistema, si moramo priskrbeti ustrezno dokumentacijo, ustrezno specialno orodje, dele oz. material, ki se ga sistematično zamenja.

1. Kontrola izpušnega sistema

Zaženemo motor in poslušamo zvok ki ga proizvaja, na ta način lokaliziramo izvor hrupa. Če imamo možnost lahko izmerimo tudi jakost zvoka (to težje izvedemo zaradi potrebnih merilnih instrumentov in pogojev meritve - gluha soba). Vozilo nato zapeljemo na dvigalko in ga podložimo na predvidena mesta ter ga dvignemo.

Vizualno preverimo morebitne poškodbe izpušnega sistema od glave motorja do zadnje izstopne cevi. Iščemo sledi korozije ter poškodbe od udarcev, ki jih povzročijo kamni. Vizualno preverimo sledi puščanja izpušnih plinov.



Slika 11: Črne sledi, kjer uhajajo plini

Glušnike preverimo tako, da jih potresemo in če slišimo znotraj ropot ugotovimo, da so poškodovane komore. S krpo, med delujočim motorjem, zatisnemo izpušno cev in poslušamo, če kje plini uhajajo (slika 11). Pri tem pazimo, da se ne opečemo. Pri brezhibnem izpuhu načeloma motor ugasne. Preverimo tudi pritrditve izpušnega sistema - nosilce. Glede na mesto in vrsto poškodbe izberemo postopek popravila.



Slika 12: S krpo preverjamo tesnost sistema

Opozorilo:

- Dele izpušnega sistema zamenjamo samo s homologiranimi nadomestnimi deli in po postopkih ki so opisani v delavniških knjigah.
- Poškodbe se ne popravljajo (varijo, ravnajo, lepijo, povijajo (na tržišču obstajajo seti za popravilo), ker s tem ne moremo zanesljivo zagotoviti brezhibno delovanje sistema).
- Z nestrokovnimi - nepravilnimi postopki povečujemo možnosti za nepravilno delovanje izpušnega sistema (povečanje vrednosti škodljivih plinov ali uhajanje plinov v potniški prostor).

Vprašanja za ponavljanje:

- Na kakšne načine preverimo brezhibnost izpušnega sistema?
- Kaj vse moramo preveriti pri kontroli izpušnega sistema?
- Kako ne smemo popraviti izpušni sistem?

2. Menjava posameznih delov izpušnega sistema

2. 1. Menjava tesnila na izpušnem kolektorju



Slika 13: Izpušni kolektor s tesnilom in vijaki

Menjavo izvajamo, ko je izpušni kolektor ohlajen (roko lahko držimo na kolektorju). V nasprotnem primeru se opečemo, lahko pa se kolektor tudi zvije. Vozilo podložimo na predvidena mesta in dvignemo na primerno višino. Odstranimo toplotno zaščito izpušnega kolektorja (slika 14).



Slika 14: Toplotna zaščita izpušnega kolektorja

Odvijemo pritrdilne vijake katalizatorja in katalizator ločimo od kolektorja, odvijemo vse matice ki pritrdjujejo izpušni kolektor na glavo motorja .



Slika 15: Pritrditev kolektorja na glavo

Odstranimo kolektor in tesnilo, očistimo naležne površine od ostankov tesnila in nečistoč. Nato preverimo ravnost naležnih površin glave motorja in izpušnega kolektorja (slika 16).



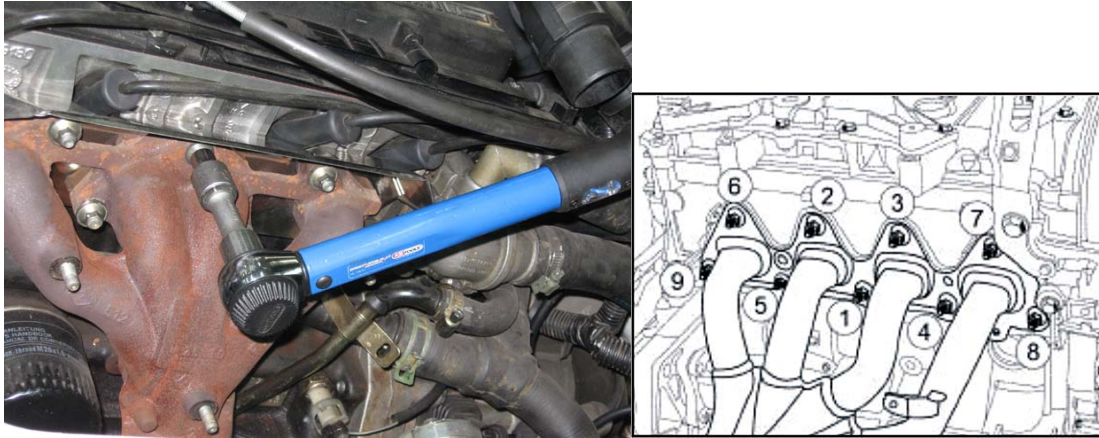
Slika 16: Preverjanje ravnosti kolektorja

Namestimo novo tesnilo pri čemer pazimo na smer montaže.



Slika 17: Nameščeno novo tesnilo

Nato namestimo izpušni kolektor in privijemo vse matice z ustreznim zateznim momentom. Paziti moramo na pravilni vrstni red pritrdjevanja.



Slika 18: Privijanje vijakov z moment ključem in vrstni red privijanja

Namestimo novo okroglo tesnilo med izpušni kolektor in cevjo katalizatorja. Vijake privijemo z ustreznim momentom. Med delovanjem motorja preverimo tesnost.



Slika 19: Okroglo tesnilo

Vaja:

Iz proizvajalčevega kataloga ali Autodate prepisi ustrezne momente privijanja vijakov.

Vijak	Moment privitja (Nm)
M 6	
M 8	
M 10	
M 12	
M 14	

Vprašanja za ponavljanje:

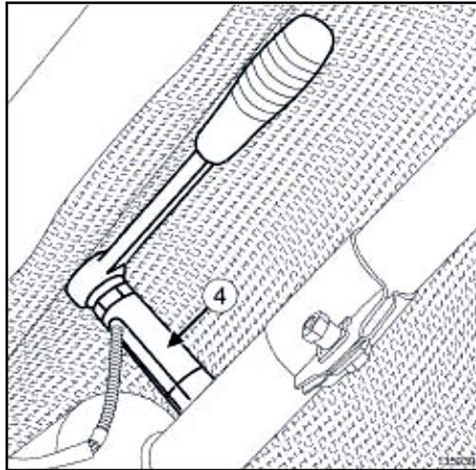
- Kdaj lahko začnemo z menjavo izpušnega kolektorja?
- Kaj moramo preveriti po demontaži izpušnega kolektorja?
- Ali lahko staro tesnilo ponovno uporabimo?

2. 2. Menjava katalizatorja

Menjavo izvajamo ko je katalizator ohlajen (roko lahko držimo na katalizatorju), v nasprotnem primeru se opečemo. Vozilo podložimo na označena mesta in dvignemo na sebi primerno višino. Odključimo in odvijemo kisikovo sondo (slika 21).

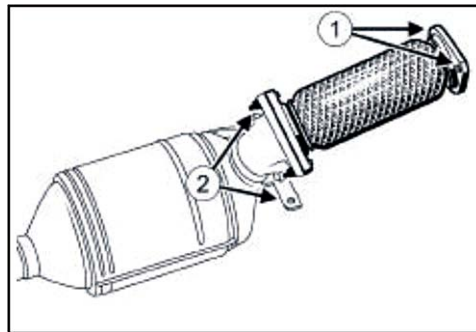


Slika 20: kisikova (lambda) sonda in priključni konektor



Slika 21 : sondo odvijemo s posebnim ključem

Odvijemo vijake katalizatorja in ga odstranimo. Pazimo, da vsebine ne stresemo med smeti, ampak v zabojnike za katalizatorje.

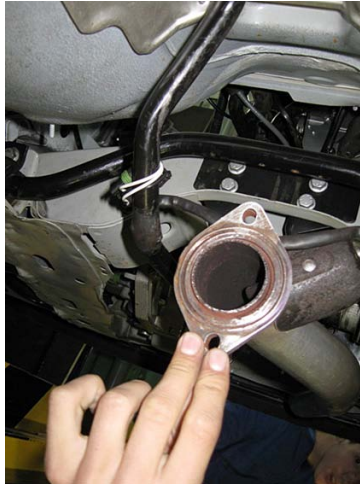


Slika 22: vijaki s katerimi je pritrjen katalizator

Pri montaži novega katalizatorja moramo paziti smer montaže (slika 23).



Slika 23: puščica ki kaže smer montaže



Slika 24: stara tesnila zamenjamo z novimi

Vijake in matice privijemo z ustreznim momentom. Kisikovo sondo očistimo s stisnjenim zrakom, navoj namažemo z bakreno mastjo in jo privijemo s specialnim orodjem na ustreznem moment. Sondo priključimo s konektorjem.

Delovanje katalizatorja in kisikove sonde preverimo z diagnostično napravo, na spojih preverimo morebitna puščanja, vrednosti izpušnih plinov pa preverimo z analizatorjem plinov.

Vprašanja za ponavljanje:

- Kdaj lahko začnemo z menjavo katalizatorja?
- Kje lahko shranjujemo uničene katalizatorje?
- Na kakšen način preverimo delovanje kisikove sonde?
- S kakšno napravo preverimo vrednosti izpušnih plinov?

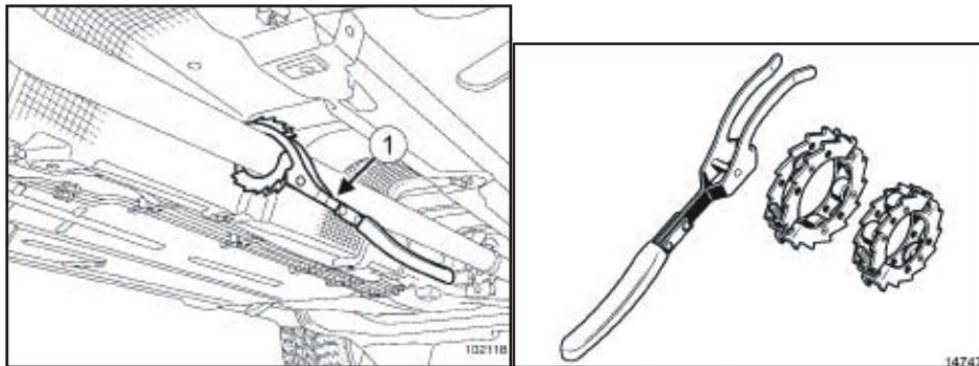
2. 3. Menjava zadnjega glušnika (originalni glušnik)

Vozilo podložimo in dvignemo na sebi primerno višino. Na zadnji povezovalni cevi poiščemo točke za merjenje sredine reza, med njimi izmerimo sredino in jo vidno označimo (slika 25).



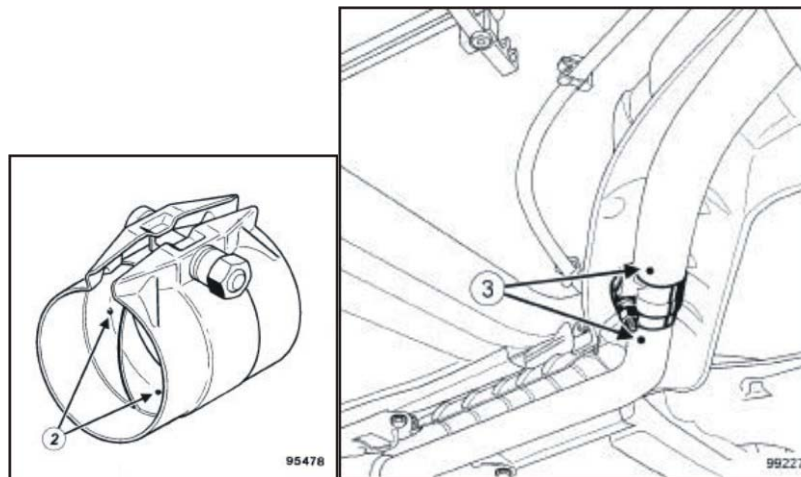
Slika 25: označevanje sredine cevi

S specialnim orodjem za rezanje cevi, prerežemo izpušno cev.



slika 26: rezanje cevi s specialnim orodjem

Odstranimo gumijaste nosilce zadnjega glušnika in preverimo njihovo stanje, če so trdi ali prepereli jih zamenjamo. Odstranimo zadnji glušnik in ga zamenjamo z novim. Cevi spojimo z objemko, vijake privijemo z ustreznim momentom. Preverimo tesnost spoja in pravilno namestitvev zadnjega glušnika, da ne tolče ob podvozje.



Slika 27: Pritrditev objemke

2. 4. Analiza izpuha

Vrednosti izpušnih plinov preverimo z analizatorjem plinov.

Vaja:

Z analizatorjem izpušnih plinov preveri pline. V spodnjo tabelo prepisi predpisane in izmerjene vrednosti.

Plin	Enota	Predpisana vrednost	Izmerjena vrednost
CO			
CO ₂			
C-H			
NO _x			

Literatura in viri

Max Bohner: Motorno vozilo

Marjan Bilban: Hrup kot spremljevalec sodobnega življenja

Dialogys: Tehnična dokumentacija Renault