



Tehnični napotki: TA 1000-0099K

Pomoč pri interpretaciji rezultatov analiz rabljenih motornih olj

1	Napotki	1
2	Rabljeno olje – testni rezultat	2
2.1	Prisotnost vode v olju	2
2.2	Velik delež netopnih snovi	2
2.3	Povečanje viskoznosti	3
2.4	Zmanjševanje viskoznosti/splošno	4
2.5	Zmanjševanje viskoznosti pri dizelskih motorjih in analogno pri hidravlično vodenih dvotaktnih plinskih motorjih	4
2.6	Nenavadne (več kot običajno) sledi kovin pri spektroanalizi ter analizi absorpcije atomov	5
2.7	Precej izčrpana alkalična rezerva	6
2.8	Infrardeča analiza (plinski motorji), povečana absorpcija pri 5,8 µm oz. 1710 Hz	6
2.9	Infrardeča analiza (plinski motorji), povečana absorpcija pri 6,1 µm oz. 1630 Hz	6
3	Pregled vplivnih faktorjev na stanje motornega olja	6
4	Pregled naravnega staranja olja, ki se lahko občasno zaradi preobremenjevanja močno pospeši	8
5	Dodaten pregled dodajanja gorilnih plinov in tekoče analize strojnega olja	8
5.1	Predpogoj	8
5.2	Način	9
5.3	Ocena	9

NAPOTEK



Upoštevanje pogojev teh tehničnih navodil kot tudi izvedba dejavnosti, ki so opisane v teh tehničnih navodilih, sta predpogoja za varno in gospodarno delovanje naprave.

Neupoštevanje pogojev teh tehničnih navodil in/ali opustitev predpisanih dejavnosti oz. odstopanje od predpisanih dejavnosti lahko vodi do izgube pravic iz garancije.

Dejavnosti in pogoje, ki so definirani v predloženih tehničnih navodilih, mora uporabnik izvesti in/ali upoštevati. To ne velja, če je pristojnost oz. če so naloge v predloženih tehničnih navodilih eksplicitno dodeljene GE Jenbacher ali če pogodbeni dogovor med uporabnikom in GE Jenbacher predvidi drugačno določilo.

1 Napotki

Mejne vrednosti za strojna olja : glejte TN 1000-0099B, TN 1000-0099C in TN 1000-0099D.

Sprememba (= staranje ali tudi izčrpanost) strojnega olja v uporabi je popolnoma normalen pojav. Če se staranje nadaljuje z določeno enakomernostjo, vendar nenavadno hitro, je to pogostokrat znak, da strojno olje s svojim „seznamom dodatkov“ ni zadosti primerno za potrebe dela (npr. zahtevam goriva, načinu vožnje itd.); ali pa ima motor okvaro, na primer pri nastavitvah.

Če se strojno olje nenadoma, nepredvideno izčrpa, je to pogosto znak tega, da se je v delovnem načinu motorja pojavila nenadna sprememba (npr. okvara motorja, zamenjava goriva, škodljive snovi iz okolja itd.).

Med prekomernim staranjem olja in neopaženo spremembo stanja motorja velikokrat obstaja povezava, npr. prestaro olje povzroča okvare na strojih, okvare na strojih pa povzročajo povišano porabo olja.



Tehnični napotki: TA 1000-0099K

Pomoč pri interpretaciji rezultatov analiz rabljenih motornih olj

2 Rabljeno olje – testni rezultat

2.1 Prisotnost vode v olju

Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Kondenzacija	Obratovanje pri nižji temperaturi	Delo z ustavljanjem in zaganjanjem. Nizke temperature hladilnega sredstva. Prekomeren prazen tek motorja.
	Odtekanje kondenzata iz zračnika ročičnega prostora	Nezadostno prezračevanje ročičnega ohišja. Vremensko pogojena kondenzacija v prezračevalnem vodu ročičnega ohišja, dodatno pa še neugodno položen vod, zaradi česar lahko kondenzat teče nazaj v motor.
Izgubljanje hladilnega sredstva	Prepustno tesnilo na glavi cilindra oz. pripadajočega prehoda za vodo	Defektno ali pregorelo tesnilo, mogoče tudi napaka pri montaži.
	O-obročki na mokrih pušah ne tesnijo	Nepravilna vgradnja, okvara na tesnilu, korodiran zgornji sloj tesnila
	Blok motorja, glava cilindra ali vodno hlajen izpušni zbiralnik, neredko tudi kotel za odpadno toploto	Zmrznilo je sredstvo za hlajenje motorja. Pregretost naprav, možno tudi pomanjkanje hladilnega sredstva v hladilnem sistemu
Močno prepihovanje "blowby"	Območje batnih obročkov	Obrabljeni batni obročki ali puše valjev. Zataknjeni ali zlomljeni batni obročki.
	Dušenje v sistemu izpušnih plinov	Zamašitev pri izgorevalnih plinih, odvodni napeljavi za plin, dušilcu zvokov izpuha, turbo polnilniku ali kotlu za odpadno toploto.
Pomanjkljivo čiščenje	Nestrokovno čiščenje strojev	npr. pri čiščenju z vodo lahko voda zaide v sistem za strojno olje.
Napaka pri oskrbi z oljem	Dolito oz. pozneje nalito hidrirano olje	Sodi z oljem (tudi originalno zaprti) so stali na dežju.
Prodiranje deževnice	Pri mirovanju, skozi izpušno odprtino	Ekstremne vremenske razmere, neugodno zasnovan položaj izpuha.
Vdor vode preko vhoda za gorivo	Ne pri najbolj fino razpršenem kondenzatu za pogonski plin	Nezadostno sušenje biološko ali pirolitično pridobljenih plinov.

2.2 Velik delež netopnih snovi

Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Sajavost goriva ali aditivov h gorivu	Premastno delovanje	Prevelika zamastitev, omejen dovod zraka.
	Obrabljeni batni obročki ali puše na cilindrih	Slabo mehansko stanje motorja ali tesnjenje gredi na turbo polnilniku.



Tehnični napotki: TA 1000-0099K

Pomoč pri interpretaciji rezultatov analiz rabljenih motornih olj

Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Sajavost goriva	Defektne vbrizgovalne šobe	Slabo pršenje. Kapljanje od šob, veliko prezgodnji začetek dovajanja (t. i. „brizganje čez rob bata“), ob čemer največkrat hkrati nastane plin brez saj
Razpad olja	Obratovanje pri previsoki temperaturi	Obratovanje s preseženo največjo zmogljivostjo. Napačno nastavljen motor ali v slabem mehanskem stanju, ali izgorevalni plin vstopa preko turbo polnilnika v območje olja. Umazan oljni hladilnik.
	Nedopustno dolge periode menjave olja	Nestrokovni postopki pri predpisanem vzdrževanju.
	Mešanje različnih znamk olja	Visok nivo olja v ročičnem ohišju. Obrabljeni ležaji, vodila in obročki.
Umazanija in prah	Nezadostno vzdrževanje sesalnega zračnega filtra	Nestrokovna ali slaba praksa pri predpisanem vzdrževanju.
	Netesnjenje v sesalnem sistemu	Slabo mehansko stanje
Kovinski deli motorja	Obrabljenost, korozija ali nedelujoči, uničeni deli	Glejte opombe v poglavju 2.6
Pomanjkanje zraka pri dizelskem motorju	Dušenje na sesalni strani, puščanje na strani polnilnega tlaka	Umazani sesalni zračni filtri, defektni turbinski polnilec, umazan zračni hladilec, netesen zračni ali izpušni sistem med dejanskim motorjem in turbinskim polnilcem.
Motnja pri izgorevanju pri dizelskih motorjih	Nepopolno izgorevanje	Nezadostno hlajenje polnilnega zraka, motnje pri vbrizgavanju (npr. pri začetku dovajanja ali naravnavanju črpalk).

2.3 Povečanje viskoznosti

Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Onesnaževanje	Sajavost goriva	Glejte opombe v poglavju 2.2 Sajavost goriva ali aditivov h gorivu.
	Voda	Glejte opombe v poglavju 2.1.
Oksidacija in/ali nitracija	Obratovanje pri previsoki temperaturi	Vsi motorji: pogosti predolgi intervali pri menjavi olja, nezadostno hlajenje, obratovanje pri prekoračeni najvišji zmogljivosti. Plinski motorji: preslaba mešanica pogonskega plina. Nastavljen prezgodnji vžig.



Tehnični napotki: TA 1000-0099K

Pomoč pri interpretaciji rezultatov analiz rabljenih motornih olj

Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Uporaba olja z večjo viskoznostjo	Napačna uporaba	Prvo polnjenje ali izvedba z napačnim izdelkom. Niso bila upoštevana navodila za strojno olje. Uporaba dodatkov za „izboljšanje viskoznosti“.

2.4 Zmanjševanje viskoznosti/splošno

Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Uporaba olja z nizko viskoznostjo	Napačna uporaba	Prvo polnjenje ali izvedba z napačnim izdelkom. Niso bila upoštevana navodila za strojno olje.

2.5 Zmanjševanje viskoznosti pri dizelskih motorjih in analogno pri hidravlično vodenih dvotaktnih plinskih motorjih

Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Razredčenje goriva	Prevelik vbrizg goriva	Prevelike vbrizgalne šobe. Šobe kapljajo. Zastoj pri vračanju goriva ali v napeljavi za odkapno olje.
	Slabo izgorevanje	Natrgani ali zlomljeni batni obročki. Kapljanje od vbrizgovalnih šob. Slabo pršenje. Obrabljeni batni obročki ali puše valjev. Zožanje v dovodu zraka ali v odvodu izpušnih plinov.
	Strgani ali zlomljeni spojni deli vodov za gorivo	To velja za stroje, pri katerih so vodi za gorivo v notranjosti. Zaradi nepazljivosti so vodi nalomljeni.
	Neuspešni poskusi starta	Vsi razlogi za napake pri startu.
	Notranje puščanje v vbrizgalnih in potisnih črpalkah	Zaradi obrabe ali okvarjenih tesnilnih elementov gorivo uhaja v prostor črpalke ali prostor za motorno olje.



Tehnični napotki: TA 1000-0099K

Pomoč pri interpretaciji rezultatov analiz rabljenih motornih olj

2.6 Nenavadne (več kot običajno) sledi kovin pri spektroanalizi ter analizi absorpcije atomov

Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Zunanja nečistoča, hladilno sredstvo. Kovine iz motorja od obrabe in korozije	Kovine v rabljenem motornem olju	Izvor kovin v rabljenem motornem olju.
	Aluminij *)	Bati, ležaji, puše valjev, nečistoča zaradi umazanije in prahu.
	Barij	Dodatki olju, dodatki dizelskemu gorivu.
	Bor *)	Kondicioniranje hladilne vode.
	Kalcij	Oljni dodatki (v glavnem). Nečistoča zaradi umazanije in prahu (drugi vzrok).
	Krom *)	Batni obročki, puše cilindrov, kromirana prekucna ročica, do- in odvodni ventili ali ojnica. Kondicioniranje hladilne vode.
	Klor *) (oz. vsi štirje halogeni)	Nezaželenne primese v gorivu ali zgorevalnem zraku. Pomembno, ker lahko zelo škodljivo vpliva na alkalnost olja, vendar glede na poglavje 2.7 ni vedno v zadostni meri prepoznavno!
	Baker *)	Ležaji, puše, tesnilni obročki, rešeta zračnih filtrov, cevi hladilnika olja.
	Železo *)	Deli motorja.
	Svinec *)	Obraba ležajev od plasti utekanja.
	Magnezij	Oljni dodatki (v glavnem). Umazanost z morskovo vodo (drugi vzrok).
	Fosfor	Oljni dodatki.
	Silicij *)	Onesnaženje s peskom in prahom ali zaradi organskih silicijevih spojin v deponijskih in čistilnih plinih. Obraba aluminijevih delov motorja (drugi razlog) ali od predhodnih popravil strojev, kjer je bilo kaj brušeno ali polirano.
	Natrij *)	Umazanost zaradi nedehtirane (oz. nekondenzirane) vode, kondicionirnik hladilne vode, zaprašnost.
	Kositer *)	Pokositreni ležaji.
	Cink	Oljni dodatki (v glavnem), ležaji (drugi razlog).

*) Kaže na tiste kovine, ki jih je potrebno posebej nadzorovati pri vzorcih olja in/ali menjavi olja.



Tehnični napotki: TA 1000-0099K

Pomoč pri interpretaciji rezultatov analiz rabljenih motornih olj

2.7 Precej izčrpana alkalična rezerva

Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Umazanija zaradi zgorevalnih kislin	Gorivo z visoko vsebnostjo žvepla	Skupno bazno število olja ni dovolj visoko. Preveč raztegnjeni intervali menjave olja.
	Premočno prepihovanje (nabiranje nitrata)	Slabo izgorevanje zaradi slabe nastavitve ali okvarjenih delov. Slabo mehansko stanje motorja.
	Vsesavanje kislinotvornih hlapov skupaj z zgorevalnim zrakom	Hladilna tekočina kot freon ali NH ₃ .
Oksidacija olja	Previsoka delovna temperatura	Obratovanje pri previsoki vršni obremenitvi. Slabo mehansko stanje motorja. Slaba nastavitve motorja.
Napačno čiščenje olja	Preveč ostankov olja pri menjavi olja v oljnem filtru, kadi, hladilniku itd.	Močne kisline niso bile odstranjene. Interval za čiščenje ni bil upoštevan.

2.8 Infrardeča analiza (plinski motorji), povečana absorpcija pri 5,8 μm oz. 1710 Hz

Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Oksidacija olja	Previsoke delovne temperature	Visoka temperatura bata in valja. Visoke temperature goriva, pregreti deli v motorju. Glejte tudi opombe v poglavju 2.7 Oksidacija olja.

2.9 Infrardeča analiza (plinski motorji), povečana absorpcija pri 6,1 μm oz. 1630 Hz

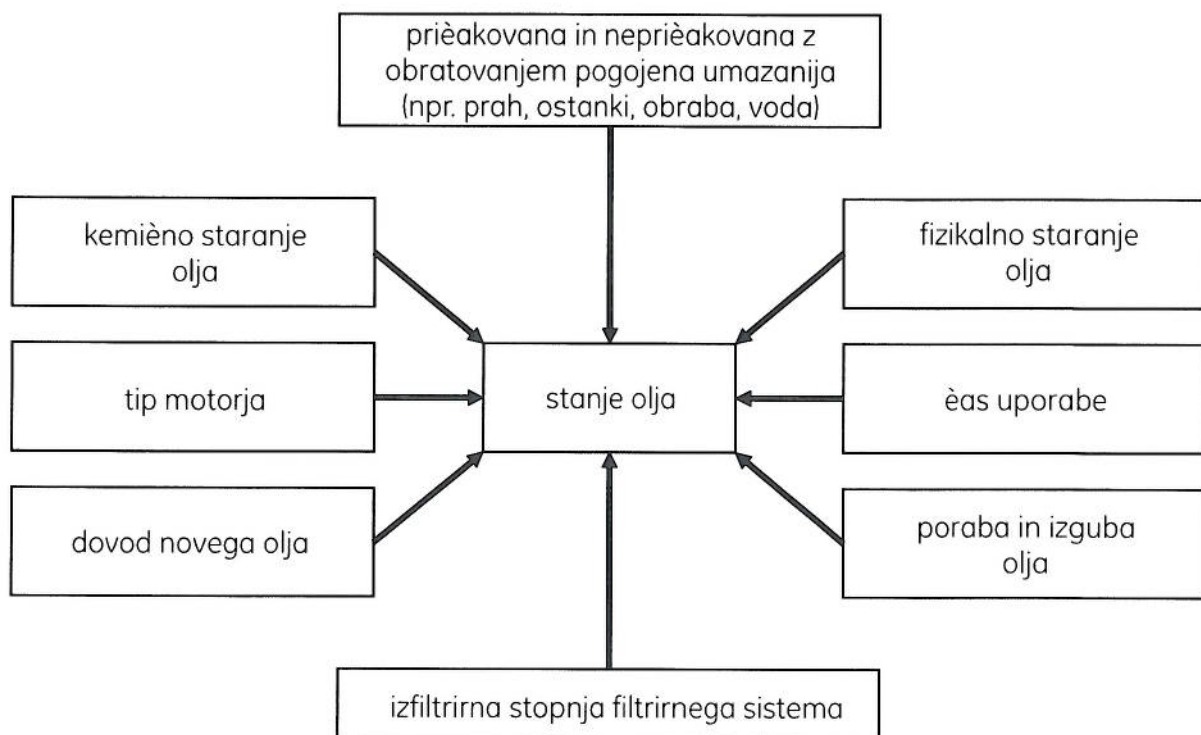
Prvotni vzrok	Specifični faktorji	Merodajni pogoji z ozirom na motor in olje
Fiksacija dušika (nitriranje)	Slabo izgorevanje	Neprimeren in/ali slab način obratovanja, npr. slabo izgorevanje, preobremenitev motorja, okvarjeno prezračevanje ročičnega ohišja, nepravilna nastavitve časa vžiga, premočno prepihovanje (bat, valj). Glejte tudi opombe v poglavju 2.7 Premočno prepihovanje (nabiranje nitrata).

3 Pregled vplivnih faktorjev na stanje motornega olja



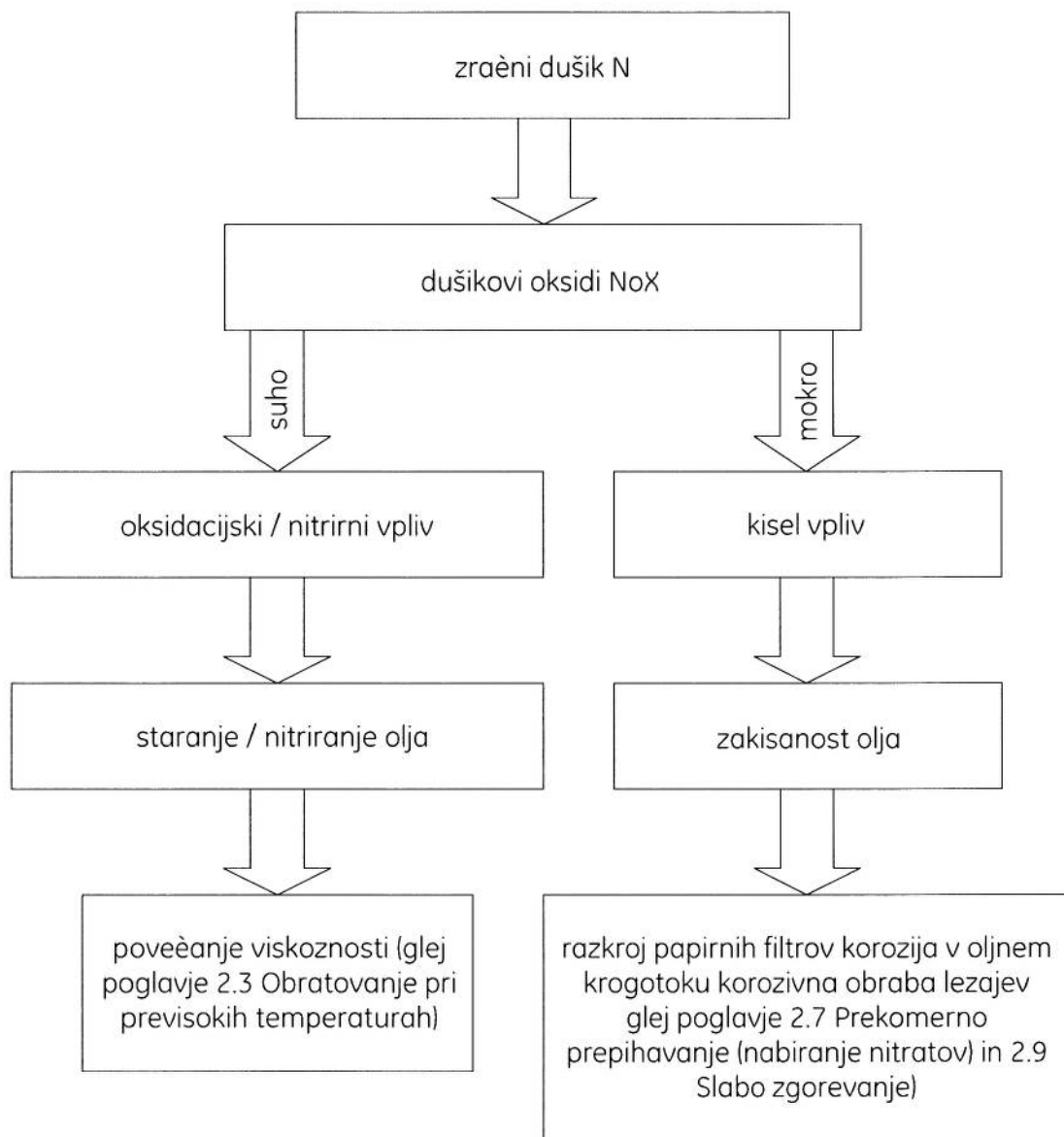
Tehnični napotki: TA 1000-0099K

Pomoč pri interpretaciji rezultatov analiz rabljenih motornih olj





4 Pregled naravnega staranja olja, ki se lahko občasno zaradi preobremenjevanja močno pospeši



5 Dodaten pregled dodajanja gorilnih plinov in tekoče analize strojnega olja

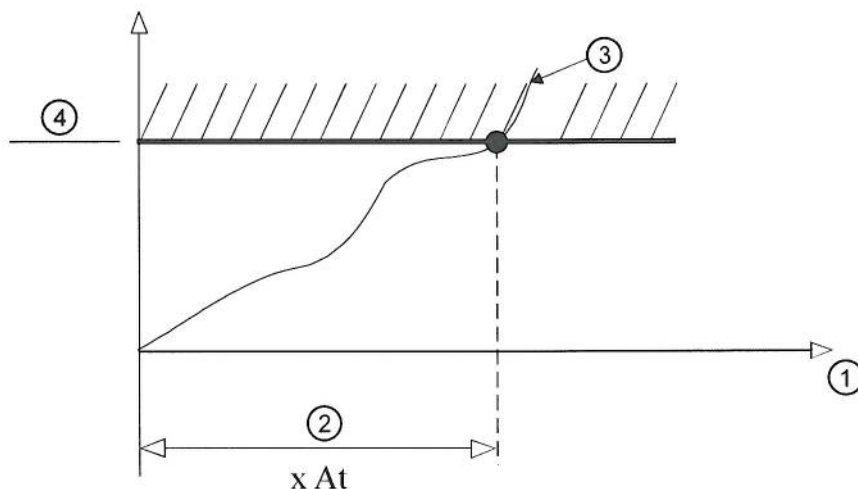
5.1 Predpogoj

- Uporaba strojnega olja, ki izpolnjuje zahteve (glejte ustrezno tehnično navodilo za olje);
- upoštevanje vseh karakterističnih vrednosti oz. omejitev, ki opisujejo kemično staranje rabljenega olja (ipH, TBN, IR 5,8 my, IR 6,1 my, itd.)



Tehnični napotki: TA 1000-0099K Pomoč pri interpretaciji rezultatov analiz rabljenih motornih olj

5.2 Način



① Čas uporabe olja [Bh]	③ Razvoj karakteristične vrednosti
② Časovni razpon	④ Karakteristična vrednost NN
Omejitev po TN 1000-0099B	

5.3 Ocena

Najkrajši najdeni časovni razpon

večji od 300 del. ur	Menjava olja največkrat pripomore, da stroja preveč ne ogrožajo škodljive snovi	Previdno
200 do 300 Bh.....	Nabiranje škodljivih snovi nujno nevtralizirajte z menjavo olja	Alarmno stanje
manj kot 200 del. ur	Nabiranja škodljivih snovi z menjavo olja ni mogoče več nevtralizirati	najvišja stopnja pripravljenosti