

## 1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ

### Σύμφωνα με την Εφαρμογή

Αναλόγως της χρήσης τους, τα λιπαντικά κατηγοριοποιούνται ως ακολούθως:

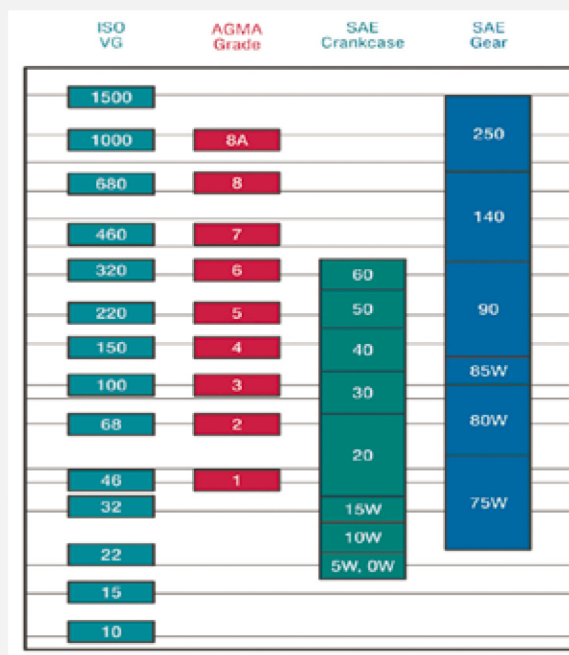
Γενικής χρήσης	Για απλές λιπαντικές εφαρμογές, όπως αντισκωριακή προστασία, μείωση του θορύβου, κλπ. Συνήθως δεν περιέχουν πρόσθετα.
Κινητήρων (συμπ. 4-χρονων μοτοσυκλετών)	Πολύτυπα και μονότυπα λιπαντικά μηχανών εσωτερικής καύσης βενζίνης, υγραερίου, φυσικού αερίου, ή πετρελαίου.
2-χρονων μοτοσυκλετών & εξωλέμβιων	Το λιπαντικό αναμιγνύεται με το καύσιμο προ της καύσης.
Κιβωτίων ταχυτήτων	Πολύτυπα και μονότυπα λιπαντικά κιβωτίων ταχυτήτων και διαφορικών.
Αυτομάτων κιβωτίων ταχυτήτων (ATF)	Λιπαντικά για αυτόματα κιβώτια ταχυτήτων.
Ναυτιλίας	α) Λιπαντικά 4-χρονων κινητήρων (TPEO) θαλάσσης μέτριων προς υψηλών ταχυτήτων με αλκαλικότητα (TBN) μεταξύ 12 και 55. β) Κυλινδρέλαια 2-χρονων (crosshead) αργών μηχανών θαλάσσης με αλκαλικότητα μεταξύ 40 και 100, λόγω της υψηλής περιεκτικότητας θείου στο χρησιμοποιούμενο καύσιμο. γ) Λάδια λίπανσης συστήματος κουζινέτων/εμβόλων (system oils) 2-χρονων αργών μηχανών θαλάσσης (πλην του θαλάμου καύσης).
Βιομηχανίας	Λιπαντικά βιομηχανικών εφαρμογών: α) Υδραυλικά συστήματα β) Αεροστρόβιλοι γ) Αεροσυμπιεστές δ) Βιομηχανικά γρاناζοκιβώτια ε) Διεργασιών μετάλλων ζ) Κλειστά κυκλώματα μεταφοράς θερμότητας η) Μηχανήματα υφαντουργίας θ) Συστήματα ψύξης ι) Μετασχηματιστές, κλπ.
Γράσσα	Λίπη και γράσσα

### Σύμφωνα με τη Ρευστότητα

Η ρευστότητα (ιξώδες) είναι μια φυσική ιδιότητα ενός ρευστού που αντανακλά την τάση του να ρέει. Συνήθως γίνεται λόγος για υγρά υψηλού ιξώδους ως "παχιά" (με χαμηλό βαθμό ροής) και υγρά χαμηλού ιξώδους ως "λεπτά" (με υψηλό βαθμό ροής). Είναι μια σημαντική ιδιότητα των ελαίων καθώς οι μεταβολές του ιξώδους επηρεάζουν την ικανότητά τους να λιπαίνουν και προστατεύουν.

Η Society of Automotive Engineers (SAE) έχει κατατάξει τα λιπαντικά κινητήρα σύμφωνα με το πρότυπο J300. Επιπλέον, η SAE έχει κατατάξει τα λιπαντικά κιβωτίων ταχυτήτων σύμφωνα με το πρότυπο J306.

Τα βιομηχανικά λιπαντικά κατατάσσονται σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση VG της International Standardization Organisation (ISO). Η American Gear Manufacturers' Association (AGMA) είναι υπεύθυνη για την ταξινόμηση των λιπαντικών βιομηχανικών γρاناζοκιβωτίων.



### Σύμφωνα με το Βαθμό Ιξώδους (μονότυπα και πολύτυπα λιπαντικά)

#### ΘΥΜΗΘΕΙΤΕ:

**Αύξηση της θερμοκρασίας σημαίνει μείωση του ιξώδους (άρα και αύξηση της ρευστότητας). Το ιξώδες είναι υψηλότερο σε χαμηλές θερμοκρασίες (το λιπαντικό ρέει δυσκολότερα).**

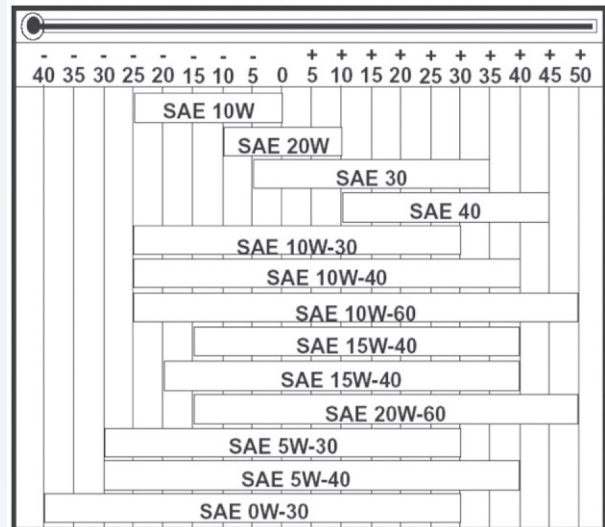
Τα μονότυπα λιπαντικά παράγονται σε διάφορες διαβαθμίσεις που κυμαίνεται μεταξύ SAE 0W και 60 (και SAE 75W και 250 στα κιβώτια ταχυτήτων), όπως φαίνεται στην προηγούμενη σελίδα.

Τα πολύτυπα λάδια κινητήρων, για παράδειγμα, είναι διαθέσιμα σε διαβαθμίσεις όπως SAE 5W30, 15W40, 20W50 κλπ. Αυτό σημαίνει ότι ένα πολύτυπο λάδι έχει τις ιδιότητες ενός λεπτόρευστου λαδιού χαμηλών θερμοκρασιών (χειμώνας) (όπως υποδηλώνει η κατάληξη «W»), και τις ιδιότητες ενός παχύρευστου λαδιού υψηλών θερμοκρασιών (καλοκαιρι), όπως υποδηλώνει το νούμερο χωρίς την κατάληξη «W».

Ας υποθέσουμε ένα κρύο χειμωνιάτικο πρωινό με θερμοκρασία περιβάλλοντος 0° C. Αυτό που απαιτείται είναι ένα λάδι αρκετά χαμηλού ιξώδους (π.χ. 5W40), που θα ρέει σε χαμηλές θερμοκρασίες χωρίς να λεπταίνει πολύ καθώς ο κινητήρας φτάνει τη μέση θερμοκρασία λειτουργίας του. Τα πολύτυπα λιπαντικά επιτυγχάνουν ακριβώς αυτό: το πλεονέκτημα τους είναι ότι έχουν μεγαλύτερη σταθερότητα ιξώδους σε μεγαλύτερο φάσμα θερμοκρασιών. Άρα, το πολύτυπο λιπαντικό ρευστότητας 5W40 συμπεριφέρεται σαν μονότυπο SAE 5W στο "κρύο" και σαν μονότυπο SAE 40 στη "ζέστη".

*Ερ.: Εάν η σταθερότητα ενός πολύτυπου λιπαντικού καθώς μεταβάλλεται η θερμοκρασία είναι τόσο χρήσιμη, ποιος ο λόγος ύπαρξης των μονότυπων λιπαντικών;*

Απ.: Ο λόγος είναι ότι τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση της σταθερότητας του λιπαντικού είναι τα ίδια ασταθή σε "εργασιακό" περιβάλλον. Τείνουν να "σπάσουν", δηλαδή, σωματικά φθίνουν. Αν ένα **πολύτυπο** λάδι δέχεται μεγάλη τάση διάτμησης (ένα σύστημα μετάδοσης κίνησης, για παράδειγμα), το πρόσθετο που επηρεάζει τη σταθερότητά του, σε ένα ευρύ φάσμα θερμοκρασιών, θα αρχίσει να "σπάει", με αποτέλεσμα την απότομη πτώση του ιξώδους. Αυτό θα μπορούσε να είναι επιζήμιο για το συστατικό, και θα προκαλούσε την απώλεια των χαρακτηριστικών φορτίου του λιπαντικού. Υπό τέτοιες συνθήκες, ένα **μονότυπο λιπαντικό** θα αποτελούσε ασφαλέστερη επιλογή.



### Σύμφωνα με το Επίπεδο Ποιότητας

Υπάρχουν πολλά συστήματα ταξινόμησης των λιπαντικών, τα οποία έχουν δημιουργηθεί από Κατασκευαστές και μη κερδοσκοπικούς διεθνείς ή εθνικούς οργανισμούς, σε μια προσπάθεια να πλαισιώσουν τα λιπαντικά σύμφωνα με τις ποιοτικές απαιτήσεις τους. Εν συντομία, οι ακόλουθοι Οίκοι κατατάσσουν λιπαντικά:

Γενικής χρήσης λιπαντικά	SAE, ISO (Διεθνής)
Λιπαντικά κινητήρων	API (ΗΠΑ), ACEA (Ευρώπη), Κατασκευαστές (Daimler, Renault, Volvo, General Motors, κλπ.)
Λιπαντικά 4-χρονων μοτοσυκλετών	API, JASO (Ιαπωνία)
Λιπαντικά 2-χρονων μοτοσυκλετών	API, JASO, ISO-L (Διεθνής)
Λιπαντικά εξωλέμβιων κινητήρων	NMMA (ΗΠΑ)
Λιπαντικά κιβωτίων ταχυτήτων αυτοκίνησης (συμπ. ATF)	API, Κατασκευαστές (ZF, Voith, General Motors, MAN, κλπ.)
Λιπαντικά ναυτιλίας	Κατασκευαστές (MAN B&W, Wartsila, κλπ.)
Λιπαντικά βιομηχανίας	DIN (Γερμανία), Κατασκευαστές (British Steel, Denison, Vickers, Siemens, κλπ.)
Λιπαντικά βιομηχανικών γραναζοκιβωτίων	DIN (Γερμανία), AGMA (ΗΠΑ), Κατασκευαστές (Flender, US Steel, κλπ.)
Γράσσα	DIN 51502

## 2. ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

### Εμπορικοί / Τεχνικοί Παράγοντες

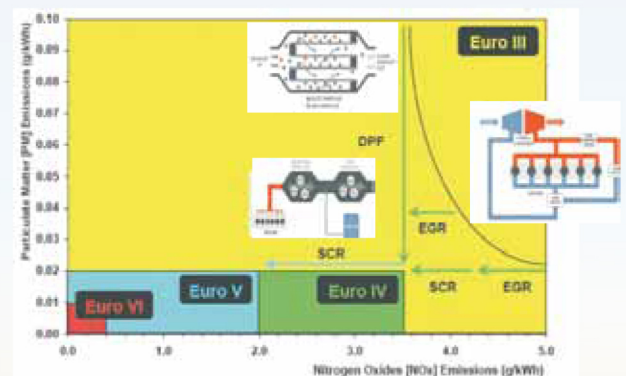
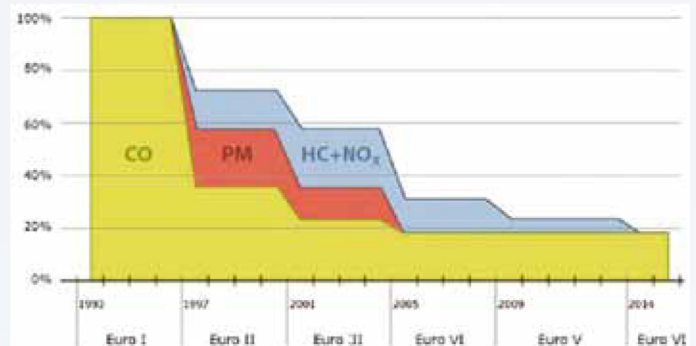
<b>Fuel Economy</b>	Η ζήτηση για χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου αντιμετωπίζεται με την εισαγωγή νέων τεχνολογιών κινητήρων και μια αυξανόμενη απαίτηση για λεπτότερα λάδια κινητήρα που απαιτούν λιγότερη ενέργεια για να κυκλοφορήσουν, και ως εκ τούτου, βελτιώνουν την οικονομία καυσίμου.
<b>Emissions</b>	Η μείωση των επιτρεπτών εκπομπών ρύπων είναι εφικτή με τη χρήση νέων τεχνολογιών "after-treatment" και ανώτερης ποιότητας λιπαντικών κινητήρων.
<b>Extended Drain</b>	Η συνεχής αναβάθμιση της επίδοσης του λιπαντικού κινητήρα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των διαστημάτων αλλαγής, όπως αυτά ορίζονται από τους Κατασκευαστές.

Τα πρότυπα εκπομπών καθορίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί δραστικά η ποσότητα των ρύπων που απελευθερώνονται στο περιβάλλον. Τα πρότυπα εκπομπών εστιάζουν στη ρύθμιση των ρύπων που απελευθερώνονται από τα αυτοκίνητα και άλλα αυτοκινούμενα οχήματα.

Τα πρότυπα αυτά γενικώς ρυθμίζουν τις εκπομπές των οξειδίων του αζώτου (NOx), του οξειδίου του θείου (SOx), της αιθάλης/καπνιάς (PM), του μονοξειδίου του άνθρακα (CO), και λοιπών ασταθών υδρογονανθράκων. Το χρονοδιάγραμμα των απαιτήσεων για τις εκπομπές ρύπων στα επιβατικά, ελαφρού φορτίου επαγγελματικά και βαρέως τύπου επαγγελματικά οχήματα, όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα, ορίζει τις κύριες εκπομπές σύμφωνα με την ημερομηνία πρώτης σύστασης ή εφαρμογής τους, και τα επιτρεπτά όρια ρύπων.

Ειδικότερα, για τους κινητήρες πετρελαίου, η μετάβαση από την Euro III στη Euro IV σηματοδότησε την ανάγκη χρήσης και ανάπτυξης διαφόρων τεχνολογιών after-treatment προκειμένου να επιτευχθεί η αυστηρότερη απαίτηση, την οποία η Euro 4 (ή Euro IV) επέφερε, όσον αφορά την αντιμετώπιση των NOx και PM (βλ. τόσο το ως άνω χρονοδιάγραμμα όσο και το διάγραμμα).

Η Euro V τέθηκε σε ισχύ τον Σεπτέμβριο του 2009. Η κυριότερη απαίτησή της είναι η μείωση των εκπομπών PM στα πετρελαιοκίνητα οχήματα από τα 25 στα 5χλγρ./χλμ. Η Euro VI έχει προγραμματισθεί να τεθεί σε ισχύ στα τέλη του 2013 και αφορά, κατά κύριο λόγο, στη μείωση των NOx στα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα από 180 στα 80 χλγρ./χλμ.



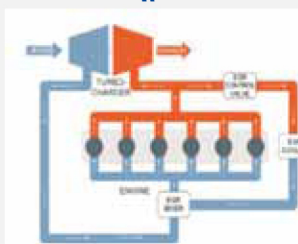
### Τεχνολογίες After-Treatment

Οι κύριες τεχνολογίες after-treatment είναι τα συστήματα επανακυκλοφορίας καυσαερίων (EGR) και καταλυτικής επεξεργασίας ρύπων (SCR), τα οποία αφορούν στη μείωση των οξειδίων αζώτου (NOx), καθώς και τα φίλτρα αιθάλης (DPF), τα οποία αφορούν στη μείωση της καπνιάς και των σωματιδίων τέφρας.

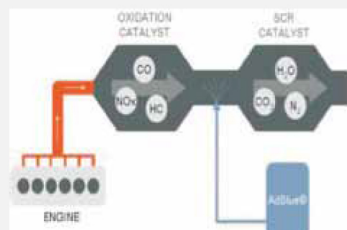
Το σύστημα EGR λειτουργεί με την ανάμιξη των καυσαερίων με τον αέρα εισαγωγής προς μείωση των θερμοκρασιών καύσης, καθώς οι υψηλές θερμοκρασίες διευκολύνουν τη δημιουργία NOx. Ένα τέτοιο σχέδιο μειώνει τη δημιουργία NOx κατά τη διάρκεια της καύσης.

Το σύστημα SCR βασίζεται στα καυσαέρια μόλις αυτά εξέρχονται του θαλάμου καύσης. Ένα μίγμα 33 % στερεάς ουρίας και 67 % υπερκαθαρού αποιονισμένου νερού ψεκάζεται στα καυσαέρια. Ο καταλύτης του συστήματος βοηθά την αντίδραση του μίγματος με τα οξειδία αζώτου μετατρέποντάς τα σε υδρατμούς και καθαρό άζωτο.

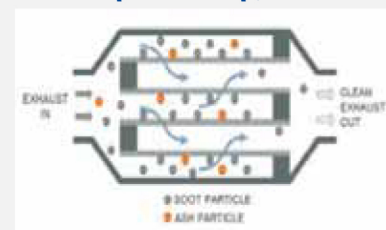
#### Σύστημα EGR



#### Μονάδα SCR



#### Φίτρο αιθάλης (DPF)



Τα φίλτρα αιθάλης (DPF), ή αιθαλοπαγίδες, είναι κεραμικά φίλτρα, τα οποία τοποθετούνται στην εξάτμιση και συγκρατούν περίπου 90 % των των σωματιδίων των καυσαερίων. Τα σωματίδια αυτά είναι ένα μίγμα καπνιάς και τέφρας. Η καπνιά είναι οργανικής βάσης και δημιουργείται κατά την καύση του καυσίμου. Η, δε, τέφρα είναι μεταλλικής βάσης και δημιουργείται από στοιχεία του λιπαντικού.

**Λιπαντικά, τα οποία δημιουργούνται για να λειτουργήσουν με φίλτρα αιθάλης ονομάζονται λιπαντικά "lowSAPS" ή χαμηλής θειικής τέφρας (Sulphated Ash), φωσφόρου (Phosphor) και θείου (Sulphur).**

### Κατηγοριοποίηση API των Λιπαντικών Επιβατικών Οχημάτων

<b>SN</b>	Θεσπίστηκε για να περιγράψει λιπαντικά κινητήρων βενζίνης που θα διατεθούν το 2011 και αφορούν μοντέρνα και νωρίτερα επιβατικά οχήματα, SUV, βαν και ελαφρού φορτίου φορτηγά. Λιπαντικά SN, χαρακτηρισμένα ως "Resource Conserving" (επέκταση του χαρακτηρισμού "Energy Conserving"), πέραν της περαιτέρω βελτίωσης της οικονομίας καυσίμου, προσφέρουν μεγαλύτερη προστασία των μερών του συστήματος ρύπων, προστασία του υπερσυμπιεστή και είναι κατάλληλα για κινητήρες που λειτουργούν με καύσιμα που περιέχουν αιθανόλη.
<b>SM</b>	Για όλους τους μοντέρνους κινητήρες σε χρήση σήμερα. Για βελτιωμένη αντίσταση κατά της οξειδωσης, προστασία από τη δημιουργία εναποθέσεων και τη φθορά, και καλή επίδοση σε χαμηλές θερμοκρασίες. Μερικά SM λιπαντικά χαρακτηρίζονται και ως "Energy Conserving" (το οποίο μεταφράζεται σε προσφορά πλεονεκτημάτων οικονομίας καυσίμου).
<b>SL</b>	Για μοντέρνους και παλαιότερους κινητήρες βενζίνης επιβατικών οχημάτων, οχημάτων SUV, βαν, αλλά και ελαφρού φορτίου φορτηγά. Υπερκαλύπτει την API SJ και παλαιότερες κατηγορίες.
<b>SJ</b>	Θεσπίστηκε το 1996 για να περιγράψει λιπαντικά κινητήρων first mandated in 1997. Κατάλληλη για χρήση σε κινητήρες βενζίνης μοντέρνων και παλιότερης γενιάς επιβατικών οχημάτων, βαν, αλλά και ελαφρού φορτίου φορτηγά. Υπερκαλύπτει την API SH και παλαιότερες κατηγορίες.

### Κατηγοριοποίηση ACEA των Λιπαντικών Επιβατικών Οχημάτων

<b>A1/B1</b>	Για χρήση σε αυτοκίνητα βενζίνης/πετρελαίου και ελαφρού φορτίου επαγγελματικά οχήματα που απαιτούν λιπαντικό χαμηλής τριβής, χαμηλού ιξώδους με χαρακτηριστικά υψηλής θερμοκρασίας/υψηλής διάτμησης (HTHS).
<b>A3/B3</b>	Για χρήση σε υψηλής απόδοσης αυτοκίνητα βενζίνης/πετρελαίου και ελαφρού φορτίου επαγγελματικά οχήματα όπου απαιτούνται παρατεταμένα διαστήματα αλλαγής ή/και για χρήση λεπτόρευστου λιπαντικού καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου ή/και για χρήση υπό δυσμενείς συνθήκες λειτουργίας, όπως αυτές ορίζονται.
<b>A3/B4</b>	Για χρήση σε υψηλής απόδοσης κινητήρες βενζίνης και άμεσου ψεκασμού (DI) κινητήρες πετρελαίου, και όπου περιγράφεται η B3.
<b>A5/B5</b>	Για χρήση σε παρατεταμένα διαστήματα αλλαγής και σε υψηλής απόδοσης αυτοκίνητα και ελαφρού φορτίου επαγγελματικά οχήματα, αλλά και κινητήρες πετρελαίου σχεδιασμένους για λεπτόρευστα λιπαντικά.
<b>C1</b>	Χαρακτηρίζει ένα σταθερό, συμβατό με καταλύτη λιπαντικό που διατηρεί τη ρευστότητά του, και για χρήση σε οχήματα με φίλτρο αιθάλης και τριοδικό καταλύτη (TWC). Για υψηλής απόδοσης αυτοκίνητα και ελαφρού φορτίου επαγγελματικά οχήματα βενζίνης/πετρελαίου που απαιτούν λεπτόρευστο λιπαντικό χαμηλής τριβής και πολύ χαμηλών SAPS (lowSAPS). Παρέχει χαρακτηριστικά οικονομίας καυσίμου.
<b>C2</b>	Χαρακτηρίζει ένα σταθερό, συμβατό με καταλύτη λιπαντικό που διατηρεί τη ρευστότητά του, και για χρήση σε οχήματα με φίλτρο αιθάλης και τριοδικό καταλύτη (TWC). Για υψηλής απόδοσης αυτοκίνητα και ελαφρού φορτίου επαγγελματικά οχήματα βενζίνης/πετρελαίου που απαιτούν λεπτόρευστο λιπαντικό χαμηλής τριβής. Παρέχει χαρακτηριστικά οικονομίας καυσίμου.
<b>C3</b>	Χαρακτηρίζει ένα σταθερό, συμβατό με καταλύτη λιπαντικό που διατηρεί τη ρευστότητά του, και για χρήση σε οχήματα με φίλτρο αιθάλης και τριοδικό καταλύτη (TWC). Για υψηλής απόδοσης αυτοκίνητα και ελαφρού φορτίου επαγγελματικά οχήματα βενζίνης/πετρελαίου.
<b>C4</b>	Χαρακτηρίζει ένα σταθερό, συμβατό με καταλύτη λιπαντικό που διατηρεί τη ρευστότητά του, και για χρήση σε οχήματα με φίλτρο αιθάλης και τριοδικό καταλύτη (TWC). Για υψηλής απόδοσης αυτοκίνητα και ελαφρού φορτίου επαγγελματικά οχήματα βενζίνης/πετρελαίου που απαιτούν λιπαντικό χαμηλών SAPS (lowSAPS).

### Κατηγοριοποίηση API των Λιπαντικών Επαγγελματικών Οχημάτων Βαρέως Φορτίου

<b>CJ-4</b>	Κυρίως χρησιμοποιείται σε κινητήρες που λειτουργούν με καύσιμο υπερ-χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, με/χωρίς φίλτρο αιθάλης (DPF), και στις περισσότερες περιπτώσεις με σύστημα EGR.
<b>CI-4</b>	Εισήχθη το 2002. Για υψηλής ταχύτητας 4-χρονους κινητήρες με σύστημα EGR, και όπου το καύσιμο έχει μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο 0.5%. Κάποια CI-4 λάδια μπορούν να χαρακτηριστούν και ως CI-4+.
<b>CH-4</b>	Κατάλληλη για υψηλής ταχύτητας 4-χρονους κινητήρες πετρελαίου μέγιστης περιεκτικότητας σε θείο 0.5%.
<b>CG-4</b>	Κατάλληλη για υψηλής ταχύτητας 4-χρονους κινητήρες πετρελαίου βαρέως τύπου, σε εντός (με καύσιμο $\leq 0,05\%$ σε θείο) και εκτός δρόμου (με καύσιμο $\leq 0,5\%$ σε θείο) εφαρμογές. Για αποτελεσματικό έλεγχο των εναποθέσεων στα έμβολα της μηχανής λόγω υψηλών θερμοκρασιών, της φθοράς, διάβρωσης, του αφρισμού, για σταθερότητα κατά της οξειδωσης, και έλεγχο της συγκέντρωσης της αιθάλης (καπνιάς).
<b>CF-4</b>	Κατάλληλη για υψηλής ταχύτητας 4-χρονους κινητήρες πετρελαίου. Για βελτιωμένο έλεγχο της κατανάλωσης λαδιού και των εναποθέσεων στα έμβολα. Ιδιαίτερα κατάλληλο για εντός δρόμου, βαρέως τύπου εφαρμογές (φορτηγά μεταφορών, για παράδειγμα).
<b>CF-2</b>	Εισήχθη το 1994. Τυπική των βαρέως φορτίου 2-χρονων κινητήρων.
<b>CF</b>	Εισήχθη το 1994. Κατάλληλη για εκτός δρόμου εφαρμογές, και κινητήρες πετρελαίου εμμέσου ψεκασμού, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που χρησιμοποιούν καύσιμο περιεκτικότητας σε θείο $>0,5\%$ κατά βάρος.

### Κατηγοριοποίηση ACEA των Λιπαντικών Επαγγελματικών Οχημάτων Βαρέως Φορτίου

<b>E9</b>	SHPD, midSAPS λιπαντικό, για κινητήρες με DPF και συστήματα EGR και SCR, σε συνδυασμό με καύσιμο υπερ-χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο. Εμπεριέχει συνθήκες της API CJ-4. Προβλέπει τη βασική γραμμή απόδοσης της νομοθεσίας Euro VI για τις εκπομπές ρύπων.
<b>E7</b>	SHPD, για κινητήρες Euro III/IV/V, σε πολύ επιβαρυμένες συνθήκες λειτουργίας χωρίς DPF, για τα περισσότερα συστήματα EGR ή/και SCR, για μεσαία διαστήματα αλλαγών. Εμπεριέχει συνθήκες της API CI-4.
<b>E6</b>	UHPD, για κινητήρες Euro IV/V, σε πολύ επιβαρυμένες συνθήκες λειτουργίας με DPF και συστήματα EGR και SCR, για μεγάλα διαστήματα αλλαγών.
<b>E4</b>	UHPD, για κινητήρες Euro II/III/IV σε πολύ επιβαρυμένες συνθήκες λειτουργίας χωρίς DPF, για μερικά συστήματα EGR ή/και SCR, και παρατεταμένα διαστήματα αλλαγής.
<b>E2</b>	Γενικής χρήσης, κανονικής απόδοσης και, κυρίως, κανονικών διαστημάτων αλλαγής.

### Κατηγοριοποίηση Κατασκευαστών

Ακολουθώς συντάσσεται ένας πίνακας των κυριότερων προδιαγραφών των κατασκευαστών επιβατικών και βαρέως φορτίου οχημάτων.

**Προσοχή:** Δεν αποτελεί πίνακα αντιστοίχισης των προδιαγραφών!

#### Passenger

BMW	BMW Approval	BMW Spezial	BMW LL' 98	BMW LL' 01	BMW LL' 04
Ford	WSS-M2C 913A	WSS-M2C 913B	WSS-M2C 913C	WSS-M2C 917A	WSS-M2C 934A
GM	B2095	B2098	DEXOS 1	DEXOS 2	
DAIMLER	MB229.1	MB229.3	MB229.31	MB229.5	MB229.51
VW Group	500.00	501.01	502.00	503.00	503.01
			504.00	505.00	505.01
				506.00	506.01
					507.00





#### Passenger

Renault	RD-2	RLD-2	RLD-3	RXD	RGD (gas)
MTU	Type 1	Type 2	Type 2.1	Type 3	Type 3.1
MAN	271	3275	3277	3477	3575
VOLVO	VDS	VDS-2	VDS-3	VDS-4	
DAIMLER	227.0	228.0	228.1	228.3	228.31
				228.5	228.51
SCANIA	LDF	LDF-2			

Ενδεικτικά αναφέρονται τα ονομαστικά μέγιστα διαστήματα αλλαγών που έχουν αναγγείλει οι κύριοι κατασκευαστές επιβατικών και βαρέως φορτίου οχημάτων για τις προδιαγραφές που εκείνοι θέτουν.

Κατ/στές επιβατικών	Προδιαγραφή	Διαστήματα αλλαγών (χλμ.)	Κατ/στές Βαρέως τύπου	Προδιαγραφή	Διαστήματα αλλαγών (χλμ.)
DAIMLER	MB229.3/31	15-25,000	DAIMLER	228.1	30,000
	MB229.5	25,000		228.3	45,000
	MB229.51	15-25,000		228.5/51	100,000
VW	504.00/507.00	30-50,000	VOLVO	VDS	30,000
	505.01	15,000		VDS-3	90,000
Ford	WSS-M2C 934A	20-25,000		VDS-4	20-80,000
BMW	LL' 04	30,000	MAN	271	20-45,000
				M3275	20-60,000
				M3277	20-80,000
				M3477	20-80,000

Συνοπτικά, τα διαστήματα αλλαγής, τα πρότυπα εκπομπών, και οι τεχνολογίες after-treatment προς έλεγχο των εκπομπών ρύπων, παραθέτονται στον ακόλουθο πίνακα. Η Cyclon με τη σειρά προϊόντων της βρίσκεται στρατηγικά τοποθετημένη προς ικανοποίηση όλων των ως άνω τεχνικών και εμπορικών παραμέτρων.

	HighSAPS	Low/midSAPS	
UHPDO	<b>ACEA E4</b> Μερικοί κινητήρες με EGR, Μερικές μονάδες SCR χωρίς DPF  <b>D1 EURO STD</b>	<b>ACEA E6</b> Κινητήρες με EGR, Μονάδες SCR με/χωρίς DPF  <b>D1 EURO</b>	ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΑ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΛΛΑΓΗΣ / ΥΨΗΛΗ ΑΠΟΔΟΣΗ  ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΛΛΑΓΗΣ / ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ
SHPDO	<b>ACEA E7</b> Περισσότεροι κινητήρες με EGR, Περισσότερες μονάδες SCR χωρίς DPF  <b>D1 SHPD</b>	<b>ACEA E9</b> Κινητήρες με EGR, Μονάδες SCR με/χωρίς DPF, Καύσιμο χαμηλού θείου  <b>D ULTRA</b>	
	SCR/EGR (Euro V)	DPF (Euro V/VI)	

Πρακτικά, αυτό που διαφοροποιεί τα σούπερ υψηλής απόδοσης λιπαντικά (SHPDO) από τα υπέρ υψηλής απόδοσης (UHPDO) είναι οι δυνατότητες παρατεταμένων διαστημάτων αλλαγής και λειτουργίας υπό πολύ δυσχερείς συνθήκες, τις οποίες τα τελευταία παρέχουν.

## 3. ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΩΝ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ

### Κατηγοριοποίηση API των Λιπαντικών Κιβωτιών Ταχυτήτων

<b>GL-1</b>	Αυτή η κατηγορία χαρακτηρίζει σπειροειδείς κωνικούς άξονες και άξονες ατέρμονος κοχλία αυτοκίνησης και μερικά συστήματα μετάδοσης κίνησης που λειτουργούν υπό τόσο ελαφριές συνθήκες που ένα απλό ορυκτέλαιο είναι ικανοποιητικό. Πρόσθετα κατά της οξείδωσης και σκουριάς, αντιαφριστικά και πρόσθετα μείωσης του σημείου ροής μπορούν να χρησιμοποιηθούν προς βελτίωση του λαδιού. Πρόσθετα κατά της τριβής και υψηλών πιέσεων δε χρησιμοποιούνται.
<b>GL-4</b>	Προδιαγραφή χαρακτηριστική γρاناζιών αυτοκίνησης, ιδίως υποειδών, που λειτουργούν υπό συνθήκες υψηλών ταχυτήτων/χαμηλής ροπής και χαμηλών ταχυτήτων/υψηλής ροπής.
<b>GL-5</b>	Προδιαγραφή χαρακτηριστική γρاناζιών αυτοκίνησης, ιδίως υποειδών, που λειτουργούν υπό συνθήκες υψηλών ταχυτήτων/τράνταγματος, υψηλών ταχυτήτων/χαμηλής ροπής και χαμηλών ταχυτήτων/υψηλής ροπής.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΤΥΠΟΣ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟΥ						
Τύπος Οδοντωτού Τροχού	Σύνηθη Υλικά	Θεωρητική Μορφή Επαφής Δοντιών Γρاناζιών	Μέγιστη Ταχύτητα Γραμμής Βήματος (μ./λεπτό)	Σχετική Κίνηση Επιφανειών σε Επαφή	Συνθήκες Φορτίου	Τύπος Λαδιού
Ευθύς	--	--	300	Επαφή κύλισης στη γραμμή βήματος του γραναζιού.	Κανονικό φορτίο	Ορυκτέλαιο. Ποιότητας στροβίλων για γρاناζία μεγάλων ταχυτήτων όπου απαιτείται υψηλό επίπεδο απόδοσης
Ελικοειδής	Ατσάλι/ατσάλι	Σε σειρά	610	Επαφή ολίσθησης σε όλες τις άλλες θέσεις.	Κανονικά ή σχετικά βαριά φορτία	Ποιότητας υδραυλικών που συνδυάζουν πρόσθετα κατά της φθοράς
Κωνικός	--	--	150	Ολίσθηση στο επίπεδο κατά μήκος της γραμμής επαφής μόνο.	Βαριά φορτία / τράνταγμα, ειδικά όπου απαιτείται καλή αντίσταση στη διάβρωση	Βιομηχανικά λάδια. Λάδια με φώσφορο και θείο και θερμοκρασίες bulk 100°C

## 4. ΓΡΑΣΣΑ

### Κατηγοριοποίηση Σύμφωνα με το Επίπεδο Ποιότητας

Κωδικοί γράσων σύμφωνα με τη νόρμα DIN 51502.  
π.χ. **K P 2 K -30**. Αυτό δεν αποτελεί κατηγοριοποίηση των γράσων αλλά μία διαδικασία αναγνώρισής τους βάσει του τύπου γράσου, του βασικού λαδιού, των κατώτερων και ανώτερων θερμοκρασιών λειτουργίας και αντίδρασης (συμπεριφοράς) τους στο νερό.

Κωδικοί				
	K	P	2	K -30
Τύπος λιπαντικού γράσου				
Λιπαντικά υλικά				
Δείκτης συνέχειας (NLGI)				
Επιπρόσθετος κωδικός (συμπεριφορά στο νερό)				
Επιπρόσθετος κωδικός (κατώτερη θερμοκρασία λειτουργίας)				

### **K P 2 K -30**

Κωδικός	Τύπος λιπαντικού γράσου
<b>K</b>	Για έδρανα αντιτριβής, ακτινικά έδρανα και επιφάνειες ολίσθησης, σύμφωνα με την DIN 51825.
G	Για κλειστές μεταδόσεις κίνησης, σύμφωνα με την DIN 51826.
OG	Για ανοιχτές μεταδόσεις κίνησης, γρανάζια (κολλώδη λιπαντικά χωρίς άσφαλτικά).
M	Για ακτινικά έδρανα και τσιμούχες

### **K P 2 K -30**

NLGI	Επεξεργασμένη διείσδυση, DIN ISO 2137 (mm)
000	44,5-47,5
00	40,0-43,0
0	35,5-38,5
1	31,0-34,0
<b>2</b>	26,5-29,5
3	22,0-25,0
4	17,5-20,5
5	13,0-16,0
6	8,5-11,5

### **K P 2 K -30**

Κωδικός	Ανώτερη λειτουργική θερμοκρασία	Αντίδραση (συμπεριφορά στο νερό)
C	+60°C	0-40 ή 1-40
D	+60°C	2-40 ή 3-40
E	+80°C	0-40 ή 1-40
F	+80°C	2-40 ή 3-40
G	+100°C	0-90 ή 1-90
H	+100°C	2-90 ή 3-90
<b>K</b>	+120°C	0-90 ή 1-90
M	+120°C	2-90 ή 3-90
N	140°C	By agreement
P	160°C	By agreement
R	180°C	By agreement
S	200°C	By agreement
T	220°C	By agreement
U	>220°C	By agreement

### **K P 2 K -30**

Κωδικός	Λιπαντικά υλικά
D	Για λάδια με απορρυπαντικά πρόσθετα, π.χ. υδραυλικά
E	Για λιπαντικά αναμίξιμα με νερό, π.χ. υδατοδιαλυτά ψυκτικά, ψυκτικό SE
F	Για λιπαντικά με στερεό λιπαντικό πρόσθετο, π.χ. γραφίτης
L	Για λιπαντικά με ενεργά συστατικά προς αύξηση της αντίστασης στη διάβρωση και το χρόνο, π.χ. C100 λάδι σύμφωνα με την DIN 51517
M	Για υδατοδιαλυτά ψυκτικά με ορυκτέλαιο συστατικό, π.χ. ψυκτικό SEM
S	Για υδατοδιαλυτά ψυκτικά με συνθετικό συστατικό, π.χ. ψυκτικό SES
<b>P</b>	Για λιπαντικά με ενεργά συστατικά προς μείωση της τριβής και της φθοράς, και προς αύξηση της ικανότητας μεγαλύτερων φορτίων, π.χ. CLP 100 λάδι σύμφωνα με την DIN 51517
V	Για λιπαντικά που διαλύονται σε διαλύτη, π.χ. BB-V λάδι σύμφωνα με την DIN 51513

### **K P 2 K -30**

Κωδικός	Κατώτερη λειτουργική θερμοκρασία
-10	-10°C
-20	-20°C
<b>-30</b>	-30°C
-40	-40°C
-50	-50°C
-60	-60°C

Επιπρόσθετος κωδικός γράσων εκτός DIN 51502, ο οποίος υποδεικνύει συνθετικά ή κατά μέρος συνθετικά υγρά,

π.χ. **K P HC 2 K -30**.

Κωδικός	Συνθετικά ή επί μέρους συνθετικά υγρά
E	Οργανικοί εστέρες
FK	Υγρά perfluor
HC	Συνθετικοί υδρογονάνθρακες
PH	Εστερικά ή φωσφορικά οξέα
PG	Πολυγλυκόλες
SI	Σιλικονούχα λάδια
X	Άλλα

## 5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

### Αποθήκευση λιπαντικών

Τα λιπαντικά έχουν πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής, εάν φυλάσσονται σύμφωνα με ορθή πρακτική αποθήκευσης. Οι παράγοντες που είναι επιβλαβείς για την αποθήκευση λιπαντικών είναι η υγρασία, η σκόνη, οι υψηλές θερμοκρασίες και μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας. Η βέλτιστη αποθήκευση των λιπαντικών σε δεξαμενές, βαρέλια ή δοχεία γίνεται πάντα σε εσωτερικούς χώρους. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε τα ακόλουθα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

**1. Αποθήκευση σε δεξαμενές (bulk)** - Η δεξαμενή πρέπει να καλυφθεί για την προστασία από τη βροχή και τον ήλιο, ενώ κάθε άνοιγμά της πρέπει να σφραγιστεί αεροστεγώς, πλην της βαλβίδας απελευθέρωσης. Αν το περιεχόμενο της δεξαμενής δε χρησιμοποιείται τακτικά, οπτικός έλεγχος πρέπει να γίνεται κάθε φορά που μια ποσότητα λιπαντικού έχει ληφθεί.

**2. Αποθήκευση σε βαρέλια** - Αυτά θα πρέπει να διατηρούνται σφραγισμένα και σε κλίση σε μια βάση στήριξης. Αν πρέπει να είναι όρθια, τα ανοίγματά τους πρέπει να καλύπτονται. Αν για οποιοδήποτε λόγο ένα βαρέλι έχει ανοίξει, στη συνέχεια πρέπει να αποθηκευτεί σε κλειστό χώρο. Ανακατασκευασμένα βαρέλια είναι πιο επιρρεπή σε βλάβες και επομένως θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ανάλογα. Κατά τη διάρκεια περιστασιακής μεταφοράς λιπαντικών, η αντλία και παρεπόμενα υλικά θα πρέπει να διατηρούνται πολύ καθαρά.

**3. Αποθήκευση σε κοντέινερς** - Πλαστικά ή μεταλλικά δοχεία θα πρέπει να καλύπτονται πλήρως με κάποιο ευλύγιστο υλικό ανθεκτικό στο νερό και τη θερμότητα. Εάν οι ανωτέρω, επιβλαβείς παράγοντες δεν επηρεάζουν τα αποθηκευμένα λιπαντικά, η διάρκεια αποθήκευσής τους υπερβαίνει μια περίοδο 5 ετών. Η μόνη εξαίρεση είναι τα γαλακτοποιούμενα λιπαντικά, τα οποία έχουν διάρκεια αποθήκευσης 6 μηνών (εάν προστατεύονται από υψηλές θερμοκρασίες και μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας).

### Χειρισμός λιπαντικών

Καλό είναι κοντέινερς λιπαντικών ή γράσων, με ευκρινώς αναγραφόμενα τα στοιχεία ρευστότητας, να αποθηκεύονται χωριστά έτσι ώστε η επιμόλυνση του ενός με το άλλο να αποφευχθεί.

Χρησιμοποιημένα ή επιμολυσμένα λιπαντικά πρέπει να αποθηκεύονται σε ειδικά, με επισήμανση, δοχεία και να αποθηκεύονται χωριστά, μέχρις ότου διατεθούν. Όλες οι προφυλάξεις πρέπει να λαμβάνονται για να γίνει σίγουρο ότι χρησιμοποιημένα έλαια δε μπορούν να μολύνουν αχρησιμοποίητα λιπαντικά και γράσσα.

Σε γενικές γραμμές, προφυλάξεις καθαρότητας είναι πιο σημαντικές στην περίπτωση των γράσων και όχι των λιπαντικών. Υπάρχει πάντα η πιθανότητα ότι ακαθαρσίες στο λάδι μπορεί να βυθιστούν στον πυθμένα της δεξαμενής ή του κοντέινερ. Με τα γράσσα αυτό δεν μπορεί να συμβεί καθώς όποια ακαθαρσία εισέρχεται στο γράσσο θα βρει το δρόμο της, αργά ή γρήγορα, σε λιπαντήρες και μηχανήματα.

Η λίπανση των μηχανών πρέπει να επιβλέπεται από ένα υπεύθυνο άτομο και πρέπει να γίνει μια διαδικασία ρουτίνας. Για παράδειγμα, όταν μια μηχανή απαιτεί λάδι καθημερινά, θα πρέπει να γίνει ρουτίνα η δουλειά αυτή να γίνεται κάθε πρωί. Ο χειριστής του μηχανήματος οφείλει να γνωρίζει τις κατηγορίες και ρευστότητες λιπαντικού που συνιστώνται για τον εξοπλισμό που έχει χρεωθεί, καθώς και την ορθή προμήθεια λιπαντικών και εξοπλισμού χειρισμού που πρέπει να έχει στη διάθεσή του.

Η αυξημένη κατανάλωση είναι αρκετά συχνά το πρώτο σημάδι ότι το μηχανήμα έχει ανάγκη επισκευής, ή ότι το σύστημα λίπανσης του απαιτεί προσαρμογές. Από την άλλη πλευρά, μπορεί να σημαίνει υπερβολική λίπανση από το χειριστή.

### Προσωπική υγιεινή και ασφάλεια

Τα λιπαντικά είναι αρκετά ασφαλή για χρήση υπό την προϋπόθεση ότι λαμβάνεται μέριμνα για την ελαχιστοποίηση της μόλυνσης του δέρματος και της εισπνοής ατμών. Ωστόσο, η παρατεταμένη ακατάλληλη χρήση μπορεί να προκαλέσει δερματίτιδα ή άλλες δερματοπάθειες ή ακόμη και καρκίνο του δέρματος, εάν βαριά επιμόλυνση λαμβάνει χώρα για παρατεταμένα διαστήματα χρήσης. Διατρέχουν κίνδυνο άνθρωποι που έρχονται σε επαφή με λιπαντικά καθημερινά και για περιόδους μηνών ή ετών, όχι αυτοί που εργάζονται με λιπαντικά πολύ περιστασιακά. Οι κίνδυνοι μπορούν να αποφευχθούν με τη διεξαγωγή των παρακάτω απλών ενεργειών προφύλαξης για την υγεία. Για συμβουλές απευθυνθείτε στο τοπικό κέντρο ελέγχου δηλητηριάσεων.

Αποφύγετε την επαφή με ορυκτέλαια. Η επαφή με αυτά θα πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο με τη χρήση αποτελεσματικών μεθόδων εργασίας. Η καλή συντήρηση θα πρέπει να εφαρμόζεται έτσι ώστε να αποφευχθεί το λέρωμα των πατωμάτων ή πάγκων εργασίας με λάδι. Όταν χρησιμοποιούνται λάδια κοπής, αυτά θα πρέπει να αντικαθίστανται ανά τακτά χρονικά διαστήματα για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος μόλυνσης με ντεμπρί μετάλλου ή βακτήρια. Για να διατηρούνται τα κυκλοφορικά λιπαντικά όσο το δυνατόν απηλλαγμένα λειαντικών εναποθέσεων, το φίλτρο και φρεάτια θα πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά και να καθαρίζονται σε εξωτερικό χώρο. Να ελαχιστοποιείται η παραγωγή ομίχλης και ατμού. Αν αυτό δεν μπορεί να γίνει, χρησιμοποιήστε τον κατάλληλο εξοπλισμό για να κρατηθεί η συγκέντρωση ομίχλης λαδιού κάτω από τη μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση στον αέρα των 5 γ/γκρ. ανά κυβικό μέτρο αέρα.

Όσον αφορά την προσωπική προστασία, για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος μόλυνσης του δέρματος από λάδι, πρέπει ο χειριστής να φορά προστατευτικά γάντια και ποδιά ή/και κατάλληλες φόρμες. Να χρησιμοποιούνται ειδικά γυαλιά ή προσωπίδες. Η προστατευτική ενδυμασία πρέπει να καθαρίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα για την εξάλειψη των λαδιών. Είναι πολύ σημαντικό να μη φοριούνται ρούχα που είναι βρεγμένα με λάδι, ενώ τα χέρια πρέπει να καθαρίζονται με αναλώσιμα χαρτομάντιλα ή πετσέτες, τα οποία πρέπει να πετάγονται μετά τη χρήση. Τα γάντια μπορεί να μολυνθούν στο εσωτερικό τους με αποτέλεσμα τα χέρια να έρχονται σε επαναλαμβανόμενη επαφή με το λιπαντικό. Ένα σύστημα τακτικής και συχνής αλλαγής όλου του προστατευτικού ρουχισμού και καθαρισμού του είναι η καλύτερη προστασία. Σε περίπτωση συχνής επιμόλυνσης με ορυκτέλαιο κατά την εργασία, είναι αναγκαίο να δοθεί μεγάλη προσοχή στον επαρκή καθαρισμό και τακτική αλλαγή των ενδυμάτων και εσρωύχων. Για να αποφευχθεί η ρύπανση των καθαρών ρούχων, επιμολυσμένα ρούχα πρέπει να αποθηκεύονται ξεχωριστά από τα είδη ένδυσης.

Το λιπαντικό δε θα πρέπει να παραμένει στο δέρμα για παρατεταμένη χρονική περίοδο, ιδιαίτερα αν ορυκτέλαια χρησιμοποιούνται κάθε μέρα στη δουλειά. Δέρμα που έχει μολυνθεί με λάδι θα πρέπει να καθαρίζεται με ένα ήπιο σαπούνι ή κατάλληλα καθαριστικά χεριών σε τακτά χρονικά διαστήματα, και ιδίως στο τέλος μιας εργάσιμης ημέρας. Ισχυρά σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά του δέρματος θα πρέπει να αποφεύγονται καθώς αυτά μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμό του δέρματος. Διαλύτες, όπως βενζίνη, κηροζίνη, τριχλωροαιθάνιο και παρόμοια υγρά δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό του λαδιού από το δέρμα. Σε περίπτωση που οποιαδήποτε ένδειξη ερεθισμού ή εξάνθημα γίνει εμφανής/ές στο δέρμα, ιατρική φροντίδα θα πρέπει να αναζητηθεί με την πρώτη ευκαιρία.

**Σημείωση:** Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού (MSDS) των λιπαντικών είναι στη διάθεση του επαγγελματία χρήστη εφόσον ζητηθεί.

## 6. ΧΡΗΣΙΜΑ ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ACEA	Association des Constructeurs Européens des Automobiles (European Association of Car Manufacturers)
AGMA	American Gear Manufacturers' Association
API	American Petroleum Institute
ASTM	American Society for Testing Materials
ATF	Automatic Transmission Fluid
DI	Direct Injection (IDI: Indirect Injection)
DIN	Deutsches Institut für Normung (German Organisation of Standardization)
DPF	Diesel Particulate Filter
EGR	Exhaust Gas Recirculation
FSi	Fuel Stratified Injection
HC	Hydrocarbon
HD	Heavy Duty
HTHS	High Temperature High Shear
ISO	International Standardization Organisation
JASO	Japanese Association Standard Organisation
LDF	Long Drain Field Test
LPG	Liquefied Petroleum Gas
NMMA	National Marine Manufacturers' Association
NLGI	National Lubricating Grease Institute
NOx	Nitrogen Oxides
OEM	Original Equipment Manufacturer
PC	Passenger Car
PM	Particulate Matter
SAE	Society of Automotive Engineers
SAPS	Sulphated Ash, Phosphor, Sulphur
SCR	Selective Catalytic Reduction
SHPDO	Super High Performance Diesel Oil
SOx	Sulphur Oxides
SUV	Sport Utility Vehicle
TBN	Total Base Number (BN: Base Number)
TPEO	Trunk Piston Engine Oil
TWC	Three-Way Catalyst
UHPDO	Ultra High Performance Diesel Oil
ULSD	Ultra Low Sulphur Diesel
VDS	Volvo Drain Specification
VG	Viscosity Grade