

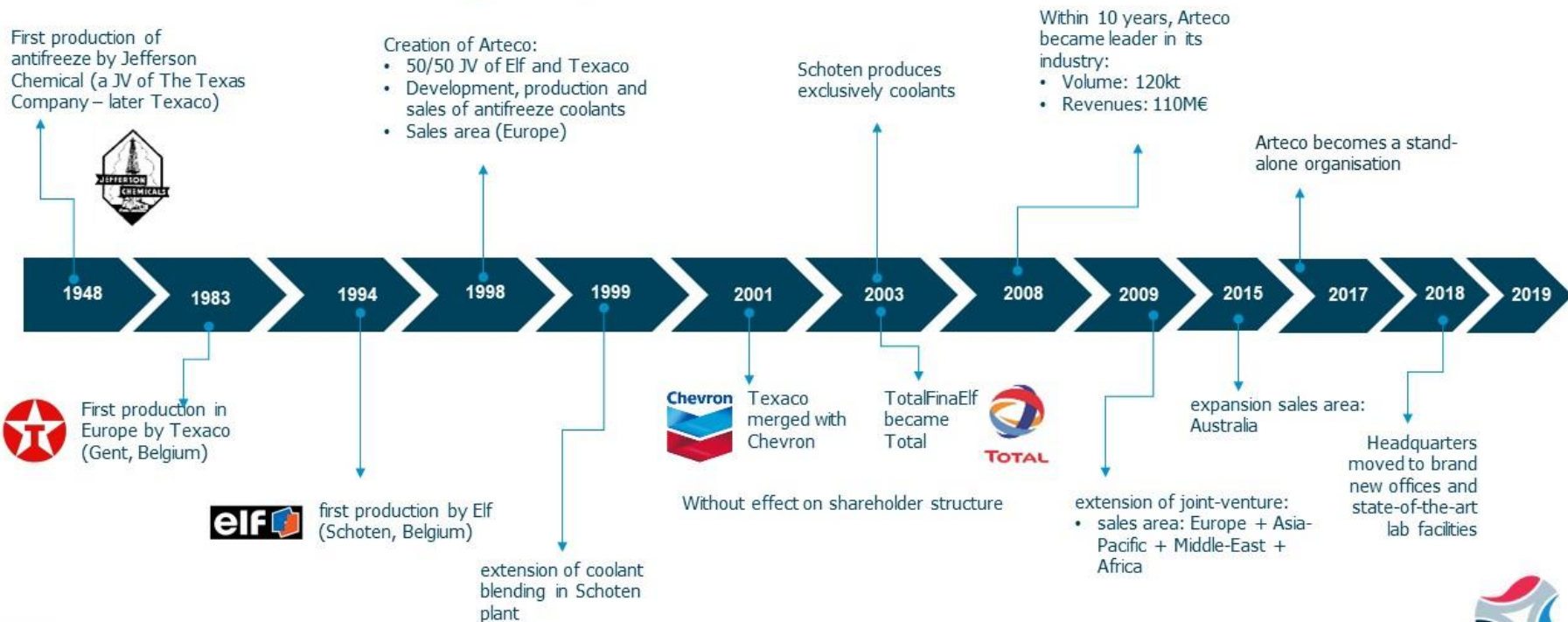


# Parunāsim par dzesēšanas šķidrumiem



# ARTECO – Chevron un Total kopuzņēmums 50/50

## Arteco... a long experience in coolants



# ARTECO – Chevron un Total kopuzņēmums 50/50

## Dzinēja dzesēšanas šķidrums

Efektīva siltuma pārvade un efektīva aizsardzība pret koroziju ir galvenie kritēriji efektīvai dzinēja dzesēšanai.



## Siltuma pārnese šķidrums

Apkures vai dzesēšanas procesu nodrošināšana rūpnieciskās ražošanas procesos un citos pielietojumos ar Artecو produktiem



## Dzinēja karstā testa šķidrums

Jauni dzinēji parasti tiek pārbaudīti uz īsu laiku pirms montāžas transportlīdzeklī. Lai nodrošinātu testa veikšanu, ir nepieciešams karstā testa šķidrums.



## Zinātne un attīstība

Artecو pastāvīgi iegulda fundamentālos pētījumos, koncentrējoties uz nākotnes produktiem un lietojumiem.



# Saturs

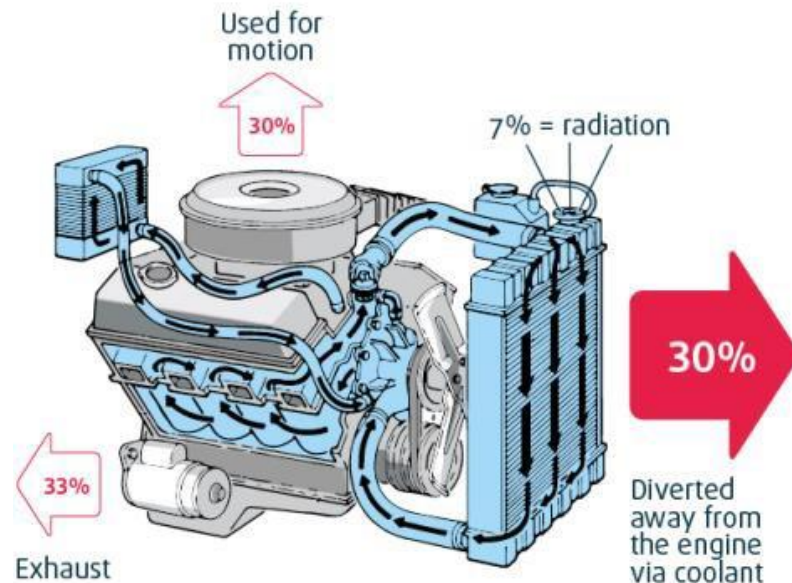
- Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas
- Dzinēju attīstība un ietekme uz dzesēšanas šķidrumu
- Vienkārši šķidruma stāvokļa/kvalitātes testi
- Dzesēšanas šķidruma tehnoloģija
- Dzesēšanas šķidrumu tirgus tendences
- Delo projekts: ietekme uz dzesēšanas šķidrumiem



# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

## Kādēļ nepieciešams dzesēšanas šķidrums?

- **Siltuma pārvade**
  - Samazina pārkaršanas risku
- **Dzinēja aizsardzība**
  - Aizsardzība pret:
    - Sasalšanu vai vārīšanos
    - Koroziju, kavitāciju un eroziju



Dzinējs bez dzesēšanas šķidruma ātri **pārkarst** un **sabojājas**

# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

Kas var notikt slikts ar dzinēju?



→ **NEVAJADZĪGAS IZMAKSAS**





# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

Kas var notikt slikts ar dzinēju? Dzesēšanas šķidrumam ir tieša ietekme uz siltuma pārnesei.

Cēloņi:

- Nepareizs dzesēšanas šķidrums  
Slikta kvalitāte vai neatbilstošs šķidrums
- Nepareizs daudzums  
Sakarā ar vārīšanos ir par maz
- Nolietojies šķidrums  
Kā cēlonis nogulšņu veidošanās procesam

! Tikai 0,6 mm nogulsnes samazina siltuma izkliedi par 40%

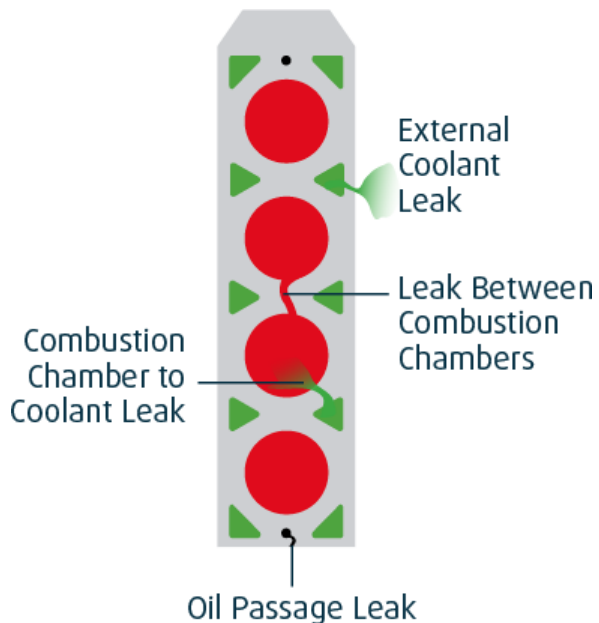
Tas novedīs pie pārkaršanas  
= palielināts degvielas patēriņš  
= dzinēja bojājums



# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

## Kas var notikt slikts ar dzinēju? Pārkaršanas sekas

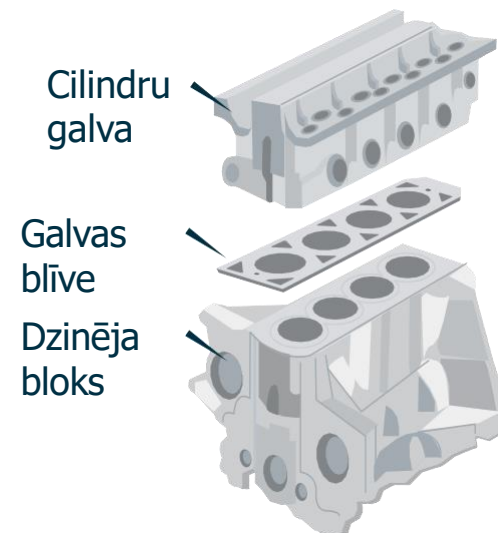
Galvas blīves vājās vietas



**Pat viegla bimetāla dzinēju pārkaršana var bojāt galvas blīvi.**

- Notiek, ja cilindru galva un dzinēja bloks izplešas ar dažādu ātrumu
- Izmaksas > 1.000€, pat vieglajai automašīnai
- Nav pamanīts = bojāts dzinējs (pārkaršana, noplūdes, aizsprostojumi,...)

**Dzinējs**





# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

## Kas var notikt slikts ar dzinēju? Sasalšana un vārīšanās

Iekšdedzes dzinējs ražo siltumu jebkuros apkārtējās vides temperatūras apstākļos.

- **Sasalšana**  
Zemas temperatūras var izraisīt dzesēšanas šķidruma sasalšanu.



! Sasalšana izraisa šķidruma tilpuma palielināšanos, kas rada dzesēšanas sistēmas bojājumu.

- **Vārīšanās**  
Darba rezultātā veidojas siltums un dzesēšanas šķidrumam tas jāpārnes uz apkārtējo vidi. Vides temperatūra var atstāt ietekmi uz šo procesu.



! Vārīšanās paaugstina pārkaršanas un korozijas risku

# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

## Kas var notikt slikts ar dzinēju? Korozija, kavitācija, erozija: iedarbība un sekas uz materiāliem

- Metāli  
Dzesēšanas sistēmas komponentu bojājumi(cilindru galva, cilindru čaulas, radiators, ūdenssūkņi, ... .



7 no 10 vieglajām automašīnām sistēmās ir korozija vai nogulsnes vai katlakmens

- Elastomēri un citi komponenti  
Plaisas un noplūdes no sistēmas šļūtenēm, nesaderība ar blīvējošajiem materiāliem, ūdenssūkņa blīvslēga sadīšana, ....



Vairāk nekā 60% ūdenssūkņu bojājumu ir blīvslēga bojājuma tālākas sekas



Ūdens sūkņa korpusa kavitācija



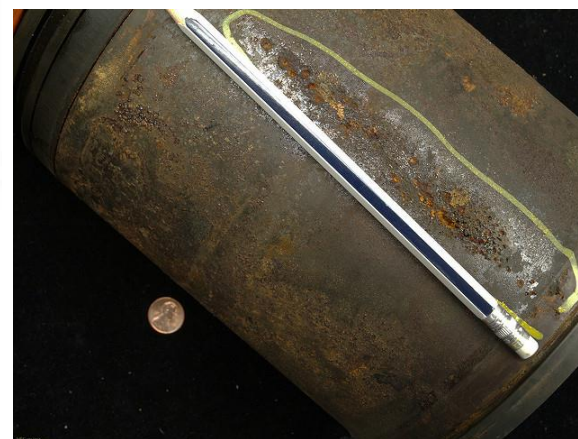
Katlakmens nogulsnes radiatorā

# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

Kas var notikt slikts ar dzinēju? Korozija, kavitācija, erozija: iedarbība un sekas uz materiāliem

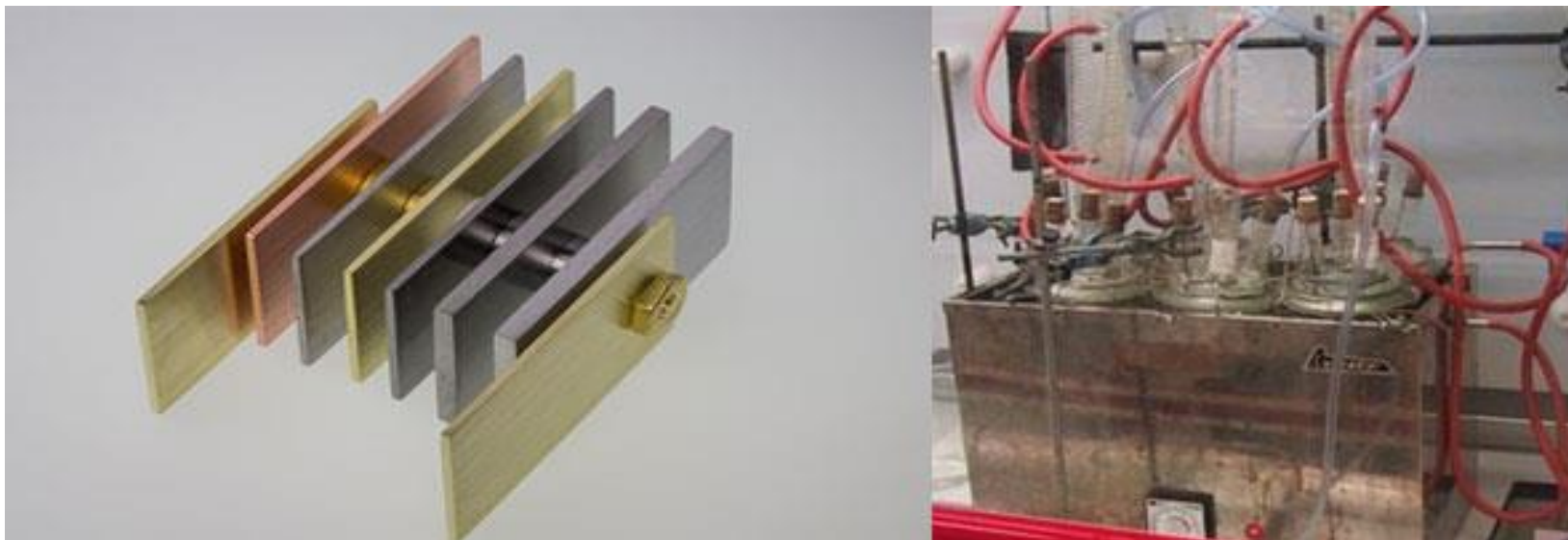


Cilindru čaulu kavitācija smago dīzeļu dzinējos, nepiemērota vai degradēta dzesēšanas šķidruma lietošanas sekas.



# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

Kas var notikt slikts ar dzinēju? Korozija, kavitācija, erozija:  
iedarbība un sekas uz materiāliem



Dzinēja dzesēšanas šķidruma korozijas pārbaude (antifrīzs)

ARTECO pētniecības centrs veic motora dzesēšanas šķidruma korozijas testēšanu saskaņā ar standartu ASTM D 1384. Šis tests ir paredzēts, lai novērtētu dzesēšanas šķidrumu ķīmisko ietekmi uz motora metāla daļām un metālu koroziju, pamatojoties uz svāra(materiāla masas) zudumu.





# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

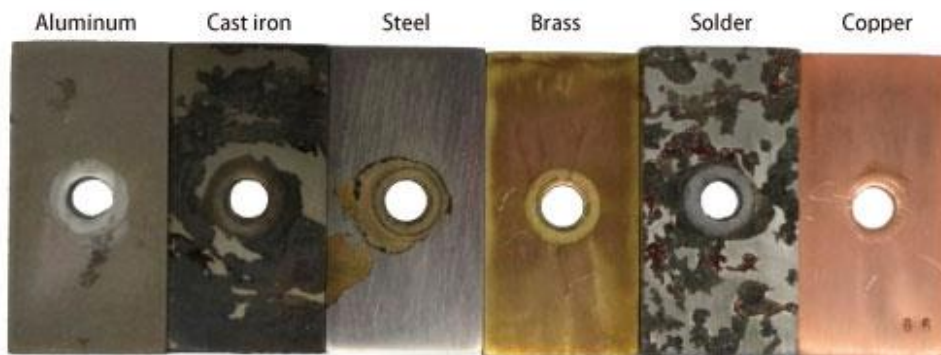
Kas var notikt slikts ar dzinēju? Korozija, kavitācija, erozija: iedarbība un sekas uz materiāliem

Ir daudz iemeslu korozijas sākumam attiecībā uz testējamiem materiāliem. Jebkurš korozijas process var izraisīt pārkaršanu, radot korozijas aizsērēšanu, radiatora noplūdi, «smilšu strūkļas» efektu ar korozijas daļiņām, utt.

- Dzesēšanas šķidrums ar normālu pretkorozijas aizsardzību. Dažādu metālu plāksnes pēc testa ASTM D 1384



- Dzesēšanas šķidrums ar nepietiekošu pretkorozijas aizsardzību vai izstrādājušos piedevu kompleksu pēc testa



# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

Kas var notikt slikts ar dzinēju? Korozija, kavitācija, erozija:  
iedarbība un sekas uz materiāliem



Korozijas produktu nogulsnes uzkrājas uz sistēmas sienām,  
Bloķē vārstus, termostatu, samazina šķidruma plūsmu ātrumus, kavē siltumapmaiņu.



© 2010 by Team-BHP.com

# DILTEH



# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

Kas var notikt slikts ar dzinēju? Korozija, kavitācija, erozija:  
iedarbība un sekas uz materiāliem

Impeller Cavitation



\*Photos courtesy of AMT Pump Co.



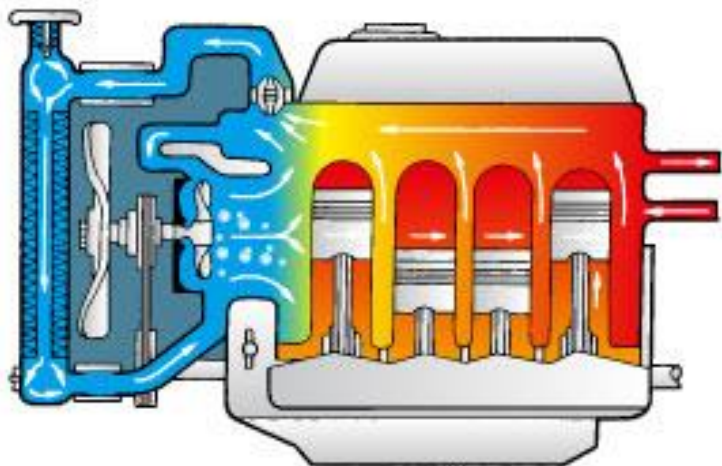
Kavitācijas izraisīta erozija ūdens sūkņa rotoram vai korpusam ir tipiski novērojama nepareiza vai piesārņota dzesēšanas šķidruma ilgstošas izmantošanas gadījumos

# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

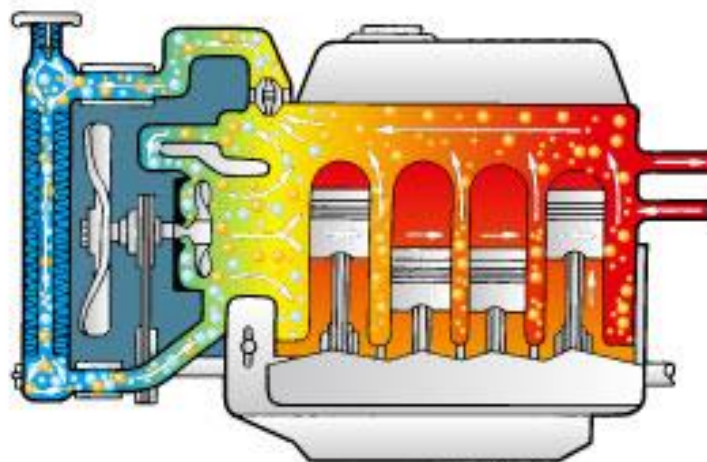
Kas var notikt slikts ar dzinēju? Korozija, kavitācija, erozija: iedarbība un sekas uz materiāliem

- Degradētais dzesēšanas šķidrums zaudē pret putošanas īpašības, un putas traucē dzesēšanas šķidruma cirkulāciju un siltuma pārnesi dzesēšanas sistēmā.
- Radiators nenodzesēs dzinēju un radīs pārkaršanu.
- Turklāt tas palielinās dzinēja bojājumu risku kavitācijas dēļ.
- Putošanu var izsaukt arī šķidruma piesārņojums ar citiem šķidrumiem, piemēram mazgājošajiem.

New coolant



Coolant defoaming performance is degraded



# Dzesēšanas šķidrumu priekšrocības un problēmas

## Nevajadzīgas izmaksas

- Daudzas lietas var noiet greizi. To var novērst, rūpējoties par jūsu dzesēšanas šķidrumu.
- Aprēķinātās dzesēšanas šķidruma nomaiņas izmaksas ir aptuveni 100 €.
- Parasti dārgāka ir nepareizas kvalitātes dzesēšanas šķidruma bojāto detaļu nomaiņa:

### Aptuvenās izmaksas kopā ar darbu un materiāliem

- Radiators: 265 €
- Ūdens sūknis: 290 €
- Galvas blīve: 1000 €
- Dzinēja bloks: vairākas x1000 €, atkarībā no dzinēja tipa



Taupot uz dzesēšanas šķidruma nomaiņas rēķina, var sagaidīt nepatīkamas un dārgas sekas.

# Vienkārši šķidruma stāvokļa/kvalitātes testi

## Vizuāls tests un aromāts

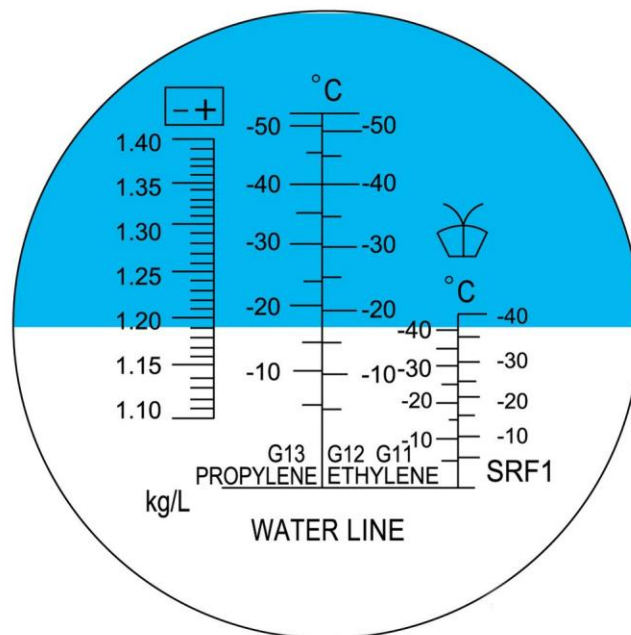


1) Veikt vizuālu pārbaudi - dzesēšanas šķidrumam jābūt gaišam un dzidram, bez netīrumiem, cietām daļiņām, rūsām un citiem piesārņotājiem, un tai jāatbilst transportlīdzeklim ieteicamās dzesēšanas šķidruma krāsai. Ja dzesēšanas šķidruma izskats, **dzidrums vai krāsa vai smarža** nav apmierinoša, pārbaudiet, vai nav iespējama piesārņojuma ar citiem dzesēšanas līdzekļiem, degvielu, eļļu, sadegšanas kvēpu noplūdēm, korozijas nogulsnēm utt.



# Vienkārši šķidruma stāvokļa/kvalitātes testi

## Kristalizācijas punkta pārbaude



2) Pārbaudiet kristalizācijas punktu, izmantojot refraktometru: Lielākajai daļai Ziemeļeiropas ieteicams izmantot MEG bāzes antifrīza koncentrāta un ūdens 50/50 maisījumu, kas nodrošina  $-38^{\circ}\text{C}$  sasaldēšanas aizsardzību, lai gan aukstākos reģionos izmanto arī 60/40 maisījumu. Rekomendējam, ka Latvijā kristalizācijas punkts jā saglabā no  $-30^{\circ}\text{C}$  līdz  $-40^{\circ}\text{C}$  neatkarīgi no dzesēšanas šķidruma veida un nekādā gadījumā nedrīkst būt augstāks par  $-20^{\circ}\text{C}$ . Refraktometrs ir visprecīzākā un ieteicamā metode, lai noteiktu sasaldēšanas aizsardzību.

# Vienkārši šķidruma stāvokļa/kvalitātes testi pH(ipH) tests



## pH of various coolants

- **IAT**= 9.0-10.5 new
- **OAT**= 7.5-8.5 new (G30 and G34 designation)
- **HOAT**= 7.5-8.5 new (G05,G48,G11 or G12 designation)



Need to know

51

3) Daudziem mūsdienu dzesēšanas šķidrumiem ir teststrēmeles, kas paredzētas MEG maisījumam.

**!!!** Vienmēr jautāriet dzesēšanas šķidruma ražotājam, lai iegūtu sīkāku informāciju par pareizajām teststrēmēm.

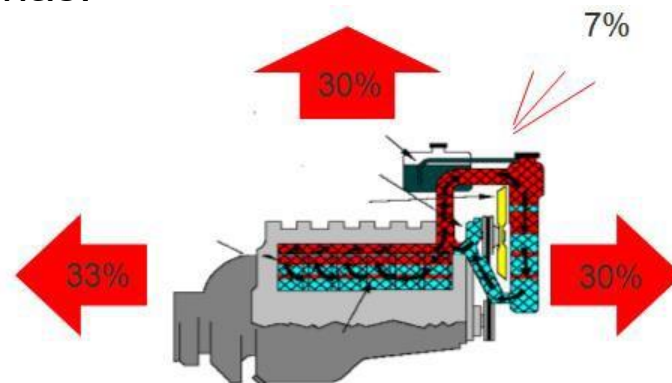


# Dzinēju attīstība un tās ietekme uz dzesēšanas šķidrumu

## Siltuma pārvade ir dzinēja dzesēšanas šķidruma visnozīmīgākā funkcija

Tikai 1/3 daļa tiek pārvērsta mehāniskajā enerģijā,  
pārējās 2/3 = siltums + zudumi

- Siltums ir jāizkļiedē un jāaizvada pretējā gadījumā dzinējs nevar darboties ar maksimālo jaudu
- 30% siltuma tiek novadīts uz dzesēšanas šķidrumu
  - 1 smagās automašīnas dzinējs ~ 5 privātmāju apkure vidējā ziemā mērenā klimata joslā
- Agrākie 30% siltuma izkļiede dzesēšanas šķidrumā ir pieauguši uz 40% un vairāk pēc Euro VI, V un VI dzinēju ieviešanas.



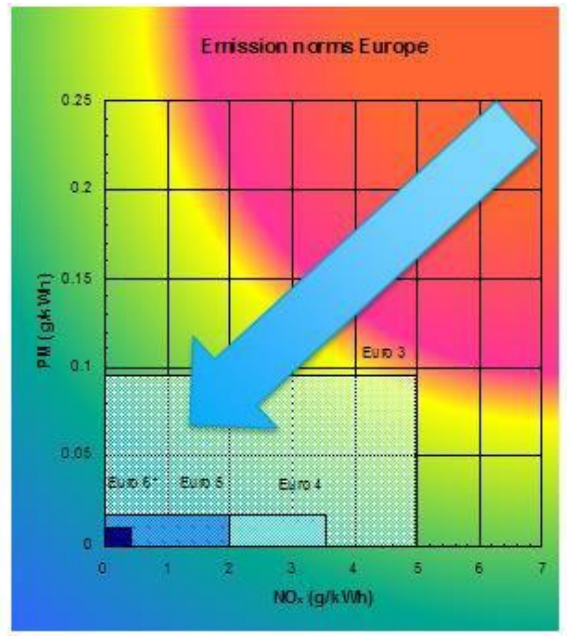
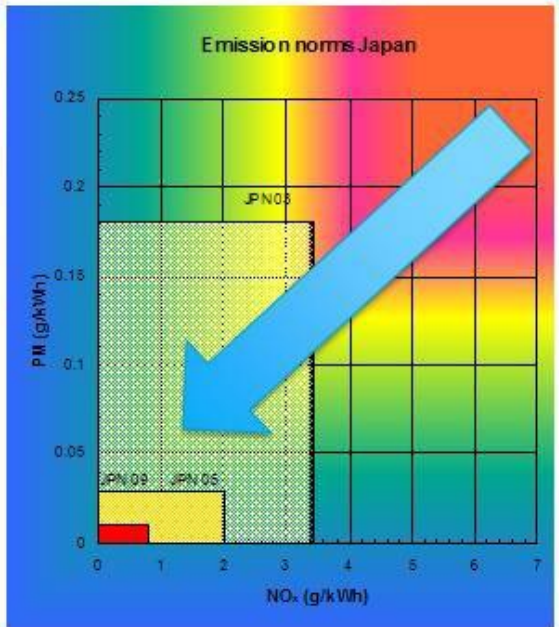
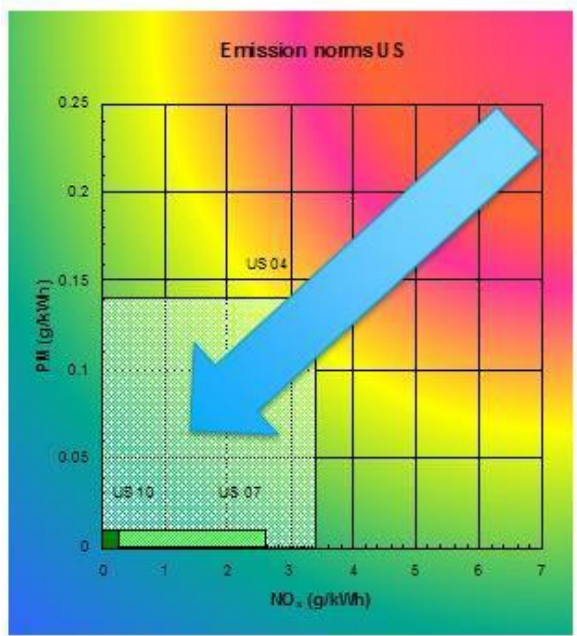
# Dzinēju attīstība un tās ietekme uz dzesēšanas šķidrumu

## Vairāki globālie dzinēju attīstības virzītāji

- Degvielas ekonomija
  - Dzinēja efektivitāte
- Siltumnīcas gāzu emisijas samazināšana
  - Galvenokārt oglekļa dioksīds
- Emisijas regulējums
  - APA
  - Euro VI
  - Japānas standartus piemēro Āzijā
  - CONOMA
  - Ziemeļamerika, Rietumeiropa un Japāna ir vadošie
- Vadītāja komforts
  - Dzinēja jauda
  - Personāla ērtības



# Dzinēju attīstība un tās ietekme uz dzesēšanas šķidrumu Emisijas regulējumi kļūst arvien stingrāki



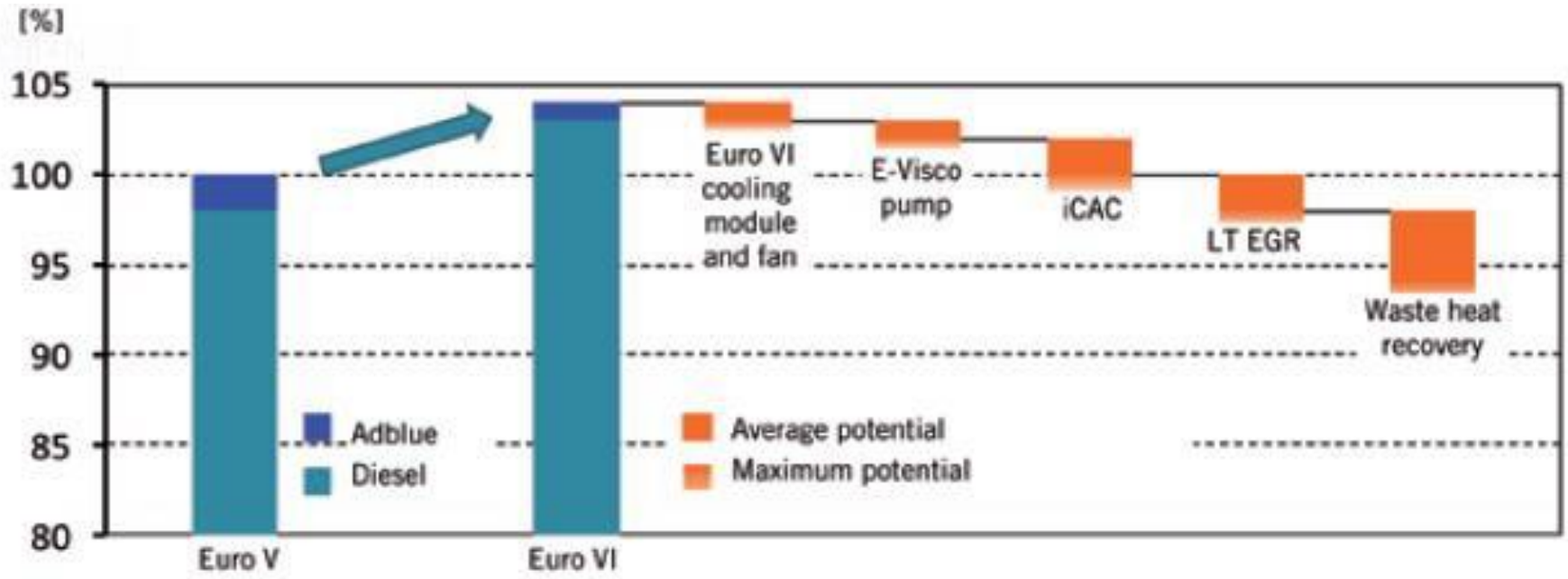
# Dzinēju atīstība un tās ietekme uz dzesēšanas šķidrumu

- Dzinēju darba temperatūras paaugstinās
  - Lielāka siltuma padeve dzesēšanas šķidrumā
    - Palielināta siltuma padeve paātrina lielāko daļu ķīmisko reakciju dzesēšanas sistēmā
    - Atstāj negatīvu iespaidu uz šķidruma īpašībām
  - Lielāki plūsmas ātrumi
    - Palielina slodzi uz ūdenssūkni
    - Augstāks kavitācijas un erozijas risks
- Dažāda sastāva metālu virsmu izmantošana, saskare
  - Saderības problēmas
    - Lokālas korozijas iespējamība
  - Paaugstināta korozijas riska iespēja
- Arvien sarežģītākas un komplicētākas sistēmas
  - Papildu dzesēšanas un apsildīšanas prasības
  - Jaunas EGR sistēmas
  - Gāzu pēcapstrādes sistēmas
  - Dažādi plūsmu ātrumi un modeļi
- Uzlabots komforts
  - Kabīnes apsilde ar dažādām temperatūras zonām
- Siltuma plūsma dzesēšanas šķidrumā palielinās par 40% un vairāk.



# Dzinēju atīstība un tās ietekme uz dzesēšanas šķidrumu

## Dzesēšanas sistēmai ir ļoti svarīga loma degvielas patēriņa samazināšanā



Basis for Euro V: Long haul truck 450 hp with SCR, without DPF and EGR, Euro V cooling module, E-Visco fan, fixed ratio pump, direct charge air cooling

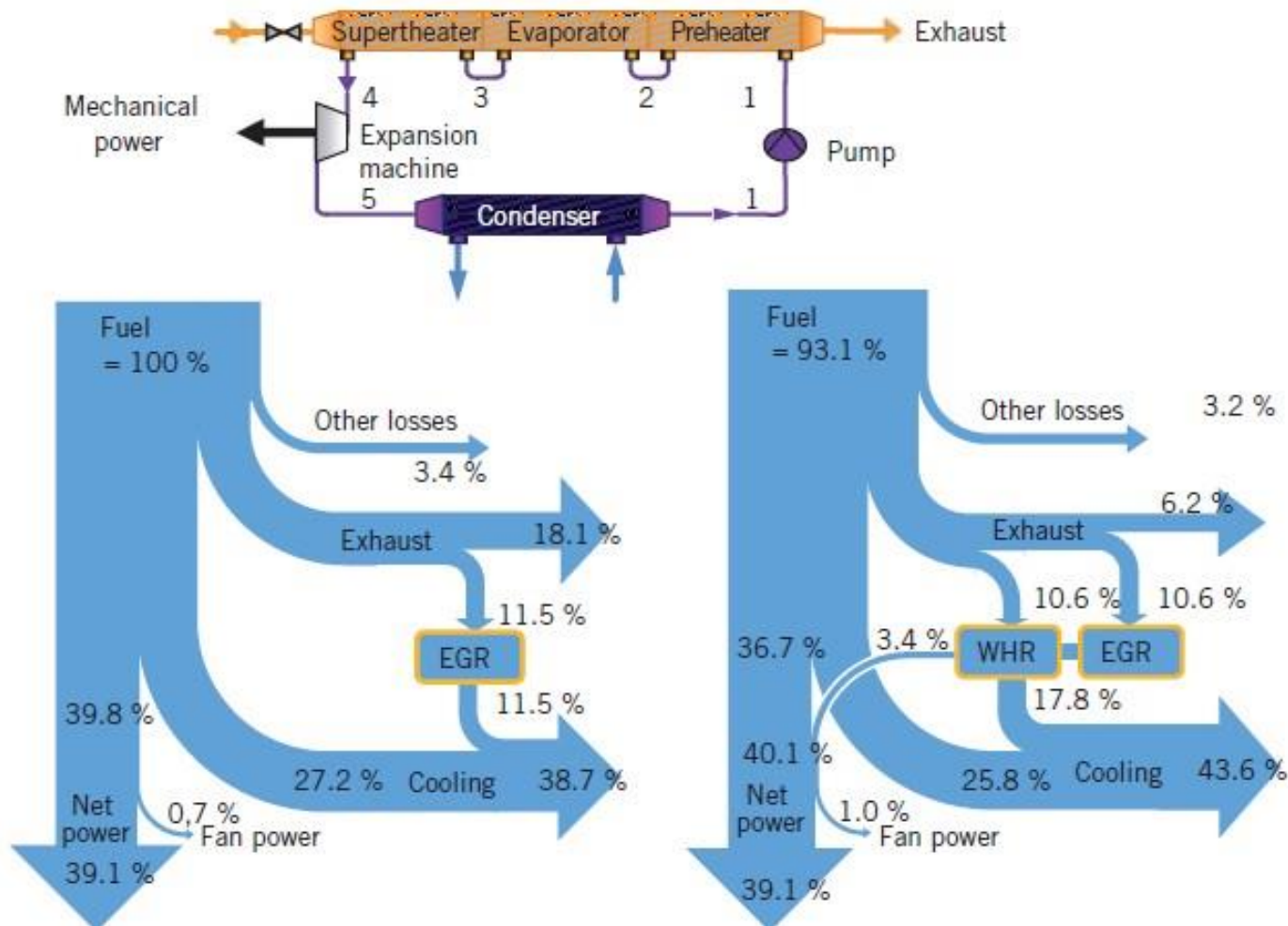
Assumption for Euro VI: EGR with new Euro VI EGR cooler (engine out ~ 2 g/kWh NO<sub>x</sub> (ESC)), DPF and SCR

Changes from Euro V to Euro VI with same cooling module:

- reduced Adblue consumption because of reduced engine out NO<sub>x</sub>
- increased brake specific fuel consumption because of to reduced engine out NO<sub>x</sub> and increased exhaust back pressure
- increased power requirements because of to increased fan engagement time



# Dzinēju atīstība un tās ietekme uz dzesēšanas šķidrumu izmešu siltuma reģenerācijai ir vislielākais potenciāls degvielas ekonomijas uzlabošanai





# Dzesēšanas šķidrumu tehnoloģija

## Šķidruma sastāvs

### Var tieši piesaistīt dzesēšanas šķidruma prasībām

- Siltuma pārvade  
Ūdens: joprojām ir labākais siltuma pārnese šķidrums, tas ir lēts un bagātīgi pieejams, bet...
- Aizsardzība pret sasalšanu un vārīšanos:  
Mono etilēn glikols(Mono ethylene glycol = MEG) vai Mono propilēn glikols (Mono propylene glycol MPG): izvēli galvenokārt nosaka izmaksas, pielietojums un toksikoloģiskās prasības
- Aizsardzība pret koroziju, kavitāciju un eroziju, inhibitoru pakete (piedevas): var ietekmēt arī siltuma pārnese un mazākā mērā sasalšanas un vārīšanas aizsardzību



# Dzesēšanas šķidrumu tehnoloģija

## Bāzes šķidruma īpašības

Īpašības	MEG	MPG	Ūdens
Vārīšanās temperatūra(°C)	197	187	100
Specifiskais siltums (cal/g.°C)	0.574	0.600	0.998
Viskozitāte pie 20°C (cP)	20.9	60.5	1
Sasalšanas punkts°C			
• Tīrs	-13.3	Sastindzis	0
• 50% ūdens maisījums	-36.6	-33.0	N/A
Price	Pieņemama	Dārga	Lēta
Toxicity LD50 (žurkas)	1.5g/kg	21.0g/kg	N/A

Toksikoloģijā vidējā letālā deva, LD50 (saīsinājums "letālajai deva, 50%")



# Dzesēšanas šķidrumu tehnoloģija

## Divi piedevu tipi

- **Minerālo piedevu tehnoloģija**  
= tradicionālās piedevas
  - **Organisko skābju piedevu tehnoloģija (OAT)**  
piemēro lielākajā daļā mūsdienu pielietojumā, ko sauc arī par ‘carboxylates’
- **Kur ir starpība?**
- Atšķirīga uzvedība: minerālvielas inhibitori veido aizsargslāni uz dzesēšanas sistēmas iekšējām virsmām, bet organiskie inhibitori selektīvi aizsargā virsmas
  - Dažādi patēriņa līmeņi: Organisko inhibitoru izsīkšanas ātrums ir gan zemāks, gan lēnāks, tādējādi nodrošinot ilgāku dzesēšanas šķidruma kalpošanas laiku.



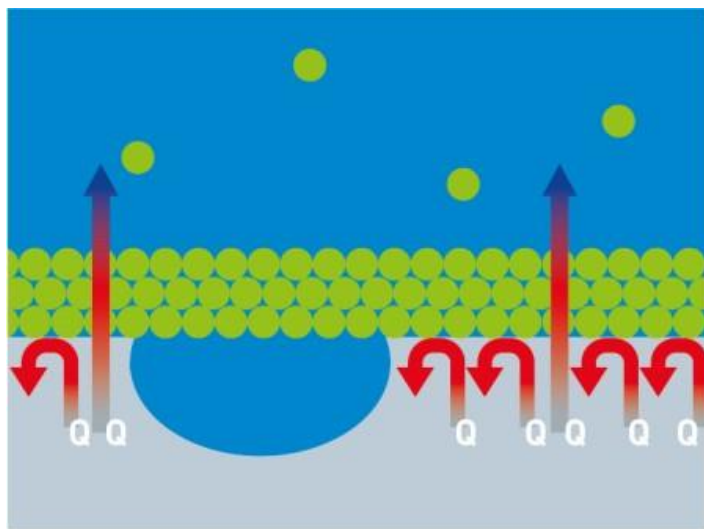
Moderns dzesēšanas šķidrums ir balstīts uz ORGANISKO mugurkaulu ar vai bez MINERĀL piedevām



# Dzesēšanas šķidrumu tehnoloģija

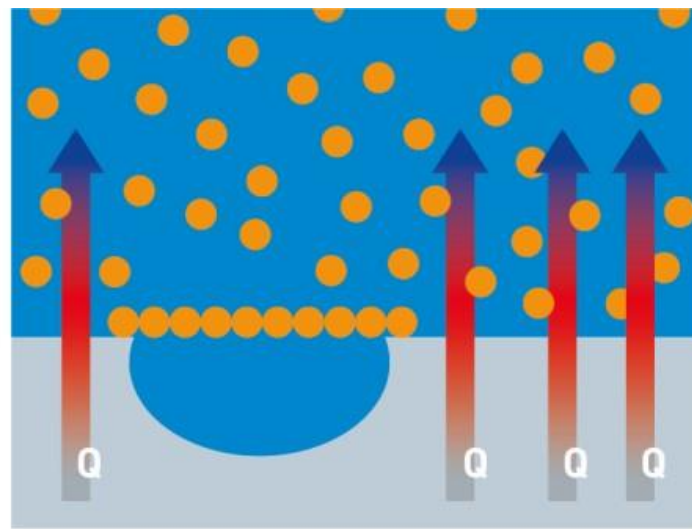
## Divi piedevu tipi: atšķirīga uzvedība

### Mineral piedevu tehnoloģija



Tradicionālā piedevu tehnoloģija nodrošina pretkorozijas aizsardzību izveidojot aizsargājošo kārtu uz metāla virsmām. Blakusefekts – siltumu izolējoš slānis traucē siltumapmaiņai

### Organisko(OAT) piedevu tehnoloģija



OAT tehnoloģija pretkorozijas aizsardzību veic tikai selektīvi – vietās, kur notiek elektroķīmisks process un tas jāpārtrauc. Rezultāts – netraucēta siltumapmaiņa starp metālu un šķidrumu.

# Dzesēšanas šķidrumu tehnoloģija

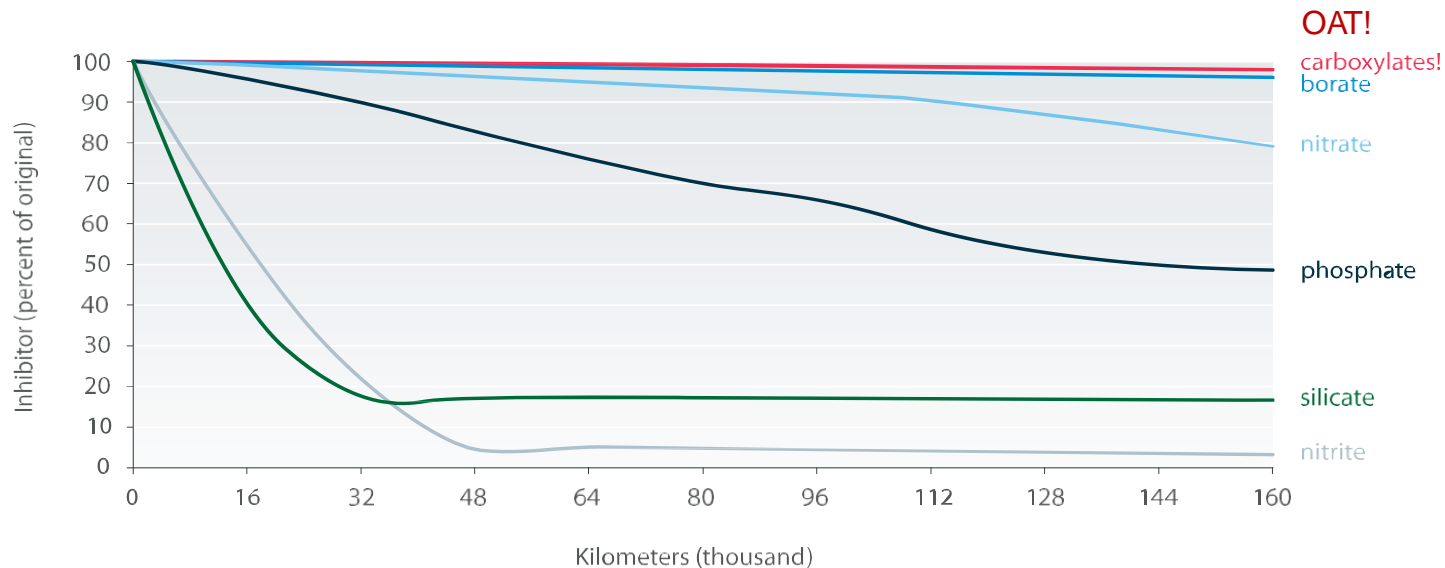
## Izturīgs OAT mugurkauls: ilgs kalpošanas laiks

- **Zems patēriņš**

Piedevu efektivitāte izlietojas lēni

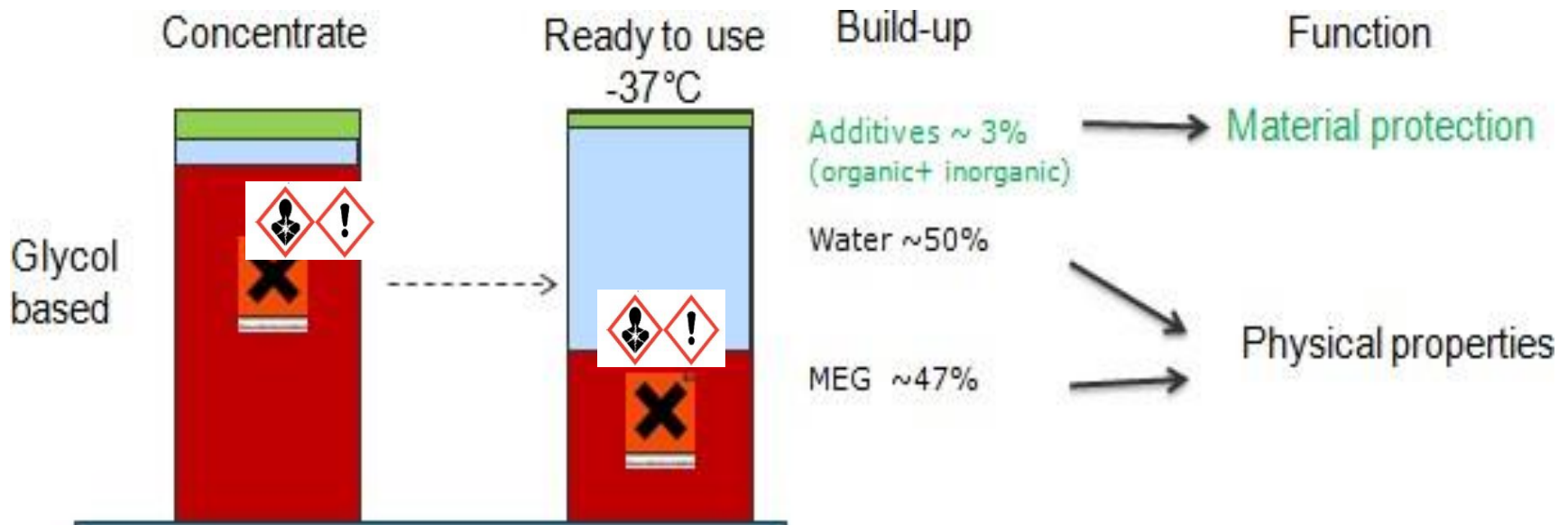
- **Ilgāks šķidruma kalpošanas laiks**

Esošās rekomendācijas ir 5 gadi Havoline® XLC vai 250.000km vieglajām automašīnām un 650.000km smagajiem vilcējiem



# Dzesēšanas šķidruma sastāvdaļas

- Piedevas ir tikai ļoti maza frakcija, bet ļoti svarīga
- Atkarībā no piedevu izvēles izmanīsies gatavā šķidruma veiktspēja





# Dzesēšanas šķidrumu tirgus tendences

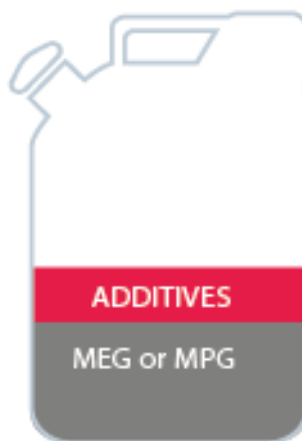
## Superconcentrāti, koncentrāti un gatavs lietošanai

Superconcentrate



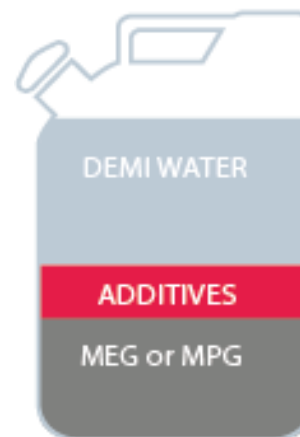
To be diluted with  
MEG or demi water

Concentrate  
(antifreeze)



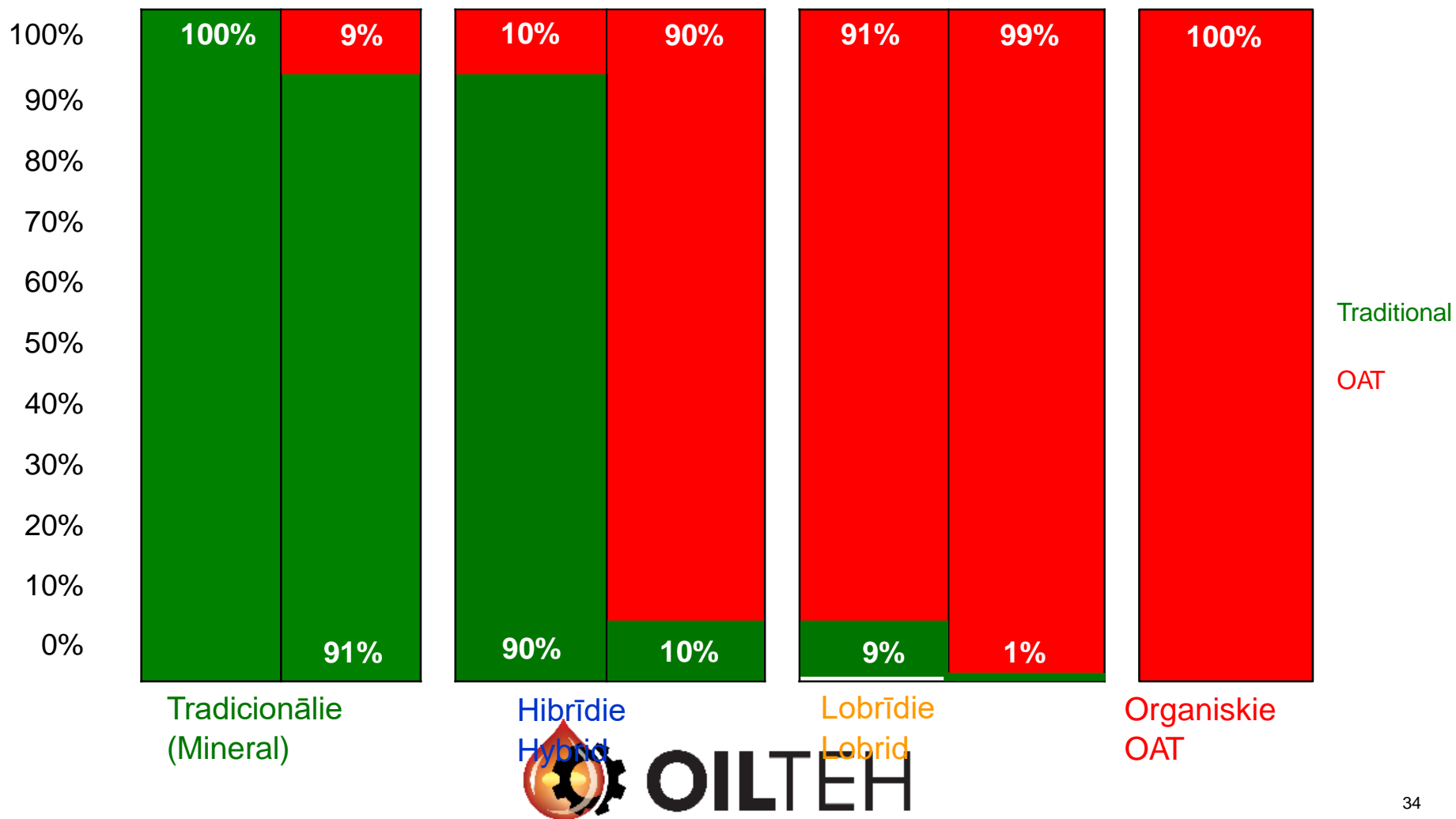
To dilute with  
demi water

Ready-mix  
(coolant)



# Dzesēšanas šķidrumu tirgus tendences

## Šķidrumu tehnoloģiju klasifikācija



# Dzesēšanas šķidrumu tirgus tendences

## Tirgus tendences koncentrātu salīdzinājumā

		Piedevu pakete**			
		Traditional 90-100% Mineral	Hybrid 10-90% Mineral	Lobrid 1-10% Mineral 90-99% Organic	OAT 100% Organic
Performance ↑	Veiktspēja				
	Tests				
	OEM Atestēti produkti	Daudzpusīgi OEM speciāli testi			
	Testēti un atestēti saskaņā ar nacionālajiem un industriālajiem standartiem	Speciāli laboratorijas testi			
	Sasalšanas/korozijas aizsardzība*	Pārbaude ar refraktometru			

**!** Tirgus ir orientēts uz augsti funkcionējošiem organiskiem produktiem ar minerālu piedevām vai bez tām.

\* Pretsasalšanas aizsardzība ir atkarīga no bāzes šķidruma daudzuma(parasti MEG)

\*\* Šķidruma krāsa ir ir tikai priekš identificēšanas un nekādā gadījumā neapzīmē veiktspēju

# Dzesēšanas šķidrumu tirgus tendences

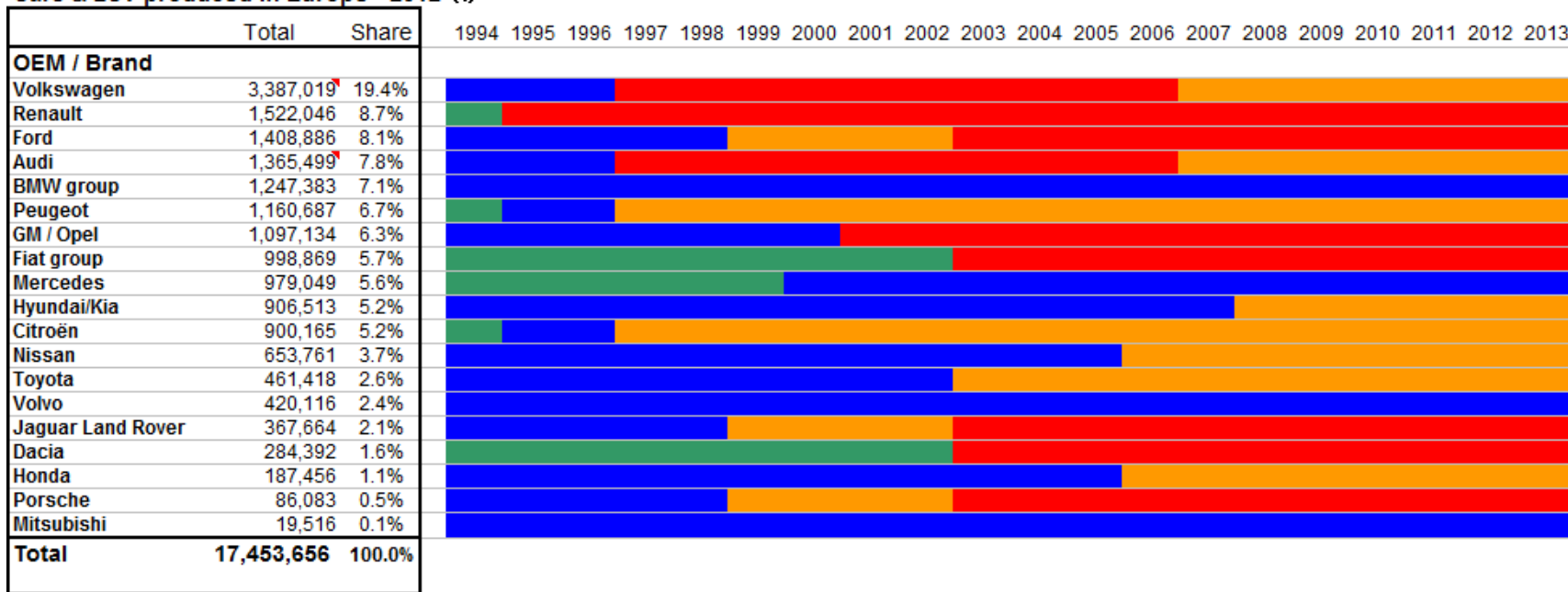
## Chevron dzesēšanas šķidrumi

Traditional 90-100% Mineral	Hybrid 10-90% Mineral	Lobrid 1-10% Mineral 90-99% Organic	OAT 100% Organic
	Havoline GHC	HDAX ELC	Havoline XLC Havoline XLC-PG Havoline XLI Antifreeze/coolant

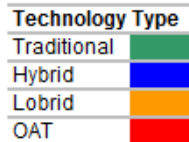


# Vieglās automašīnas turpina virzību uz OAT

Cars & LCV produced in Europe - 2012 (1)



(1) Source : OICA

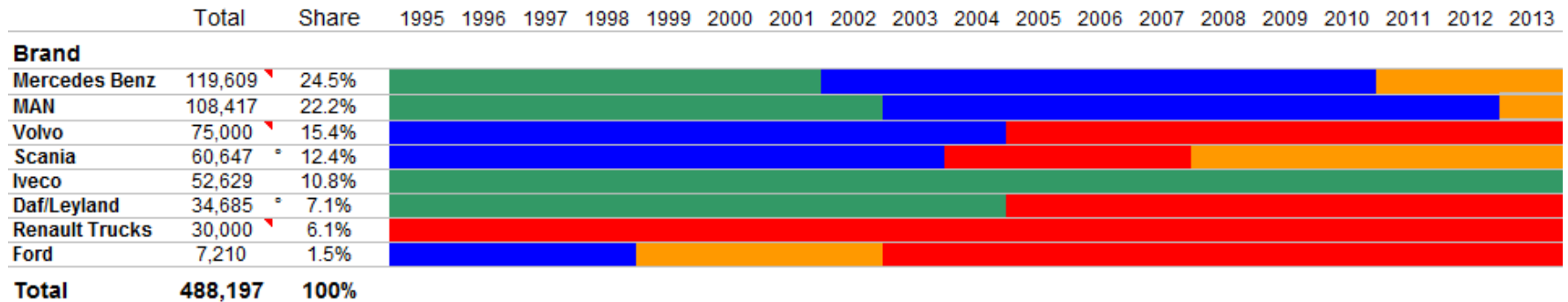








# Smagie dīzeļdzinēji seko tai pašai tendencei kā vieglās automašīnas

## Trucks produced in Europe

year 2012<sup>2</sup>



(2) Source : OICA

Technology Type	
Traditional	
Hybrid	
Lobrid	
OAT	



# Dzesēšanas šķidrumu tirgus tendences seko vieglo automašīnu OAT tehnoloģijām

Coolant technologies used by passenger car OEMs - historical evolution



Technology Type	Colour
Traditional	Green
Hybrid	Dark Blue
Lobrid	Orange
OAT	Pink



# Turpmākā dzesēšanas šķidrumu attīstība saistīta un bāzēta uz OAT platformas

- Vienkāršā dzesēšanas sistēma → inteliģentā dzesēšanas sistēma
- “Antifrīzs” → “dzesēšanas šķidrums” → “Termiskās vadības šķidrums”
- Speciāli produkti specifiskam pielietojumam
  - Orientēti uz klientu
- Joprojām balstīti uz OAT platformu
  - Chevron ir savas zināšanas un tehnoloģijas
  - OAT mugurkauls
    - Tīrs OAT
    - Si-OAT, P-OAT, N-OAT, Mo-OAT
- Degvielas šūnu dzesēšanas šķidrums
  - Ir nepieciešama ļoti zema elektriskā vadītspēja



# OEM tendencies

- Dažādu OEMu apstiprināšanas un testu programmas
  - Dzinēji, kas atbilst jaunākajiem emisijas noteikumiem
  - Speciālas prasības
    - Augsta siltuma atdeve un karstie punkti
    - Specifiski plūsmu ātrumi
    - Sastāvs
    - Sakausējumi
    - Piesārņošana
    - Savietojamība ar elastomēriem
- Virzība uz OEM īpašiem dzesēšanas šķidrumiem
- Bazētiem uz OAT
- OAT ir un būs korozijas inhibitora paketes pamatā



# Delo projekts - Produktu nosaukumu maiņa

Current name	(New) Global Product Name
Antifreeze/Coolant	Antifreeze/Coolant Concentrate
Havoline Xtended Life Coolant - Concentrate	Delo XLC Antifreeze/Coolant - Concentrate
	Havoline Xtended Life Antifreeze/Coolant - Concentrate
Havoline Xtended Life Coolant – Pre-Mixed 40/60	Delo XLC Antifreeze/Coolant - Premixed 40/60
Havoline Xtended Life Coolant – Pre-Mixed 50/50	Delo XLC Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50
	Havoline Xtended Life Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50
Havoline Extended Life Coolant -PG	Delo XLC PG Antifreeze/Coolant - Concentrate
Havoline XLI	Delo XLI Corrosion Inhibitor - Concentrate
Havoline XLB Superconcentrate	Delo XLB Superconcentrate
Ursa XLC (Colourless) - Concentrate	Delo XLC Clear - Concentrate
HDAX ELC Premixed 50/50	HDAX ELC Premixed 50/50
Havoline GHC	Havoline GHC





# Delo projekts – sastāvdaļu maiņa

- Rūktinātāju līmenis visos Delo produktos visā Pasaulē:  
Rūktinātāja līmenis B2
- Jaunās sastāvdaļas:
  - Zilā Delo muca
  - Zilā Delo 20L kanna



**OILTEH**

Tulkoja Vents Veinbergs no Chevron  
([europe.chevronlubricants.com](http://europe.chevronlubricants.com)) materiāla.