

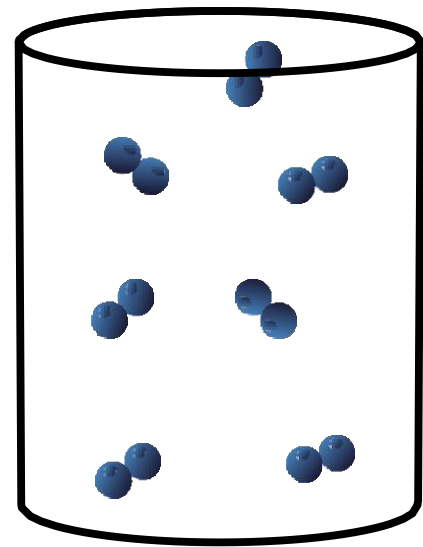


USVO®

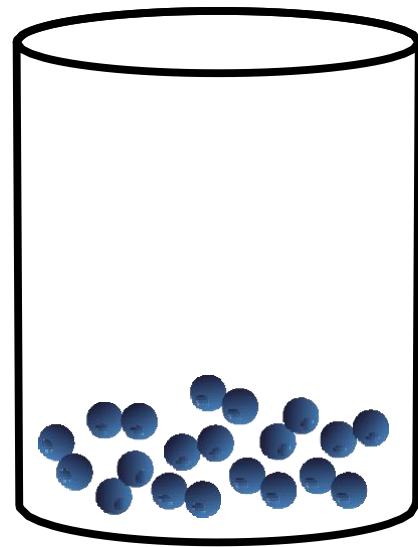
Ultra Strong Viscosity Oil

Ulje sa visokim stepenom viskoznosti

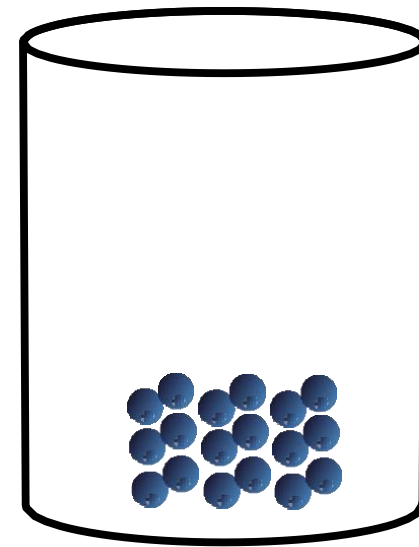




Gas



Tečnost



Čvrst
materijal

Tečno agregatno stanje zauzima poziciju između čvrstog stanja, u kome postoji fiksno postrojenje jona, molekula i atoma, i gasa čiji se molekuli haotično kreću.

Jedno od postojećih agregatnih stanja jeste tečno agregatno stanje. Glavna karakteristika tečnog agregatnog stanje jeste neograničena promena forme prilikom vršenja neke sile na tečnost, a da pritom volumen tečnosti ostane isti.

Motorno ulje je tečnost stoga poseduje sve osobine tečnosti.



Njutnovski fluid je jedna otporna tečnost koja u tečnom stanju odgovara Njutnovom zakonu trenja. Kod njutnovskog fluida viskoznost zavisi od temperature i pritiska a ne i od sile koja na njega deluje. Tipičan primer ovog fluida bi bila voda.



Ne njutnovski fluid je tečnost kod koje nivo tečnosti njene viskoznosti zavisi od brzine delovanja na nju. Ove tečnosti su obično jako heterogene i sačinjene iz mnogo molekula koji čine kompleksne strukture. Jedan primer iz života bi bila smesa skroba i vode.

Jednosezonska ulja (za leto ili zimu)

- Ranije su se proizvodila ulja koja su odgovarala zimskoj SAE- Klasi 10 ili 20, i letnjoj SAE30, 40 ili 50.
- Leti se ulje koristilo se gustim uljnim filmom, a zimi se jednostavno smrzavalo
- Duplo menjanje ulaj je skupo i naporno



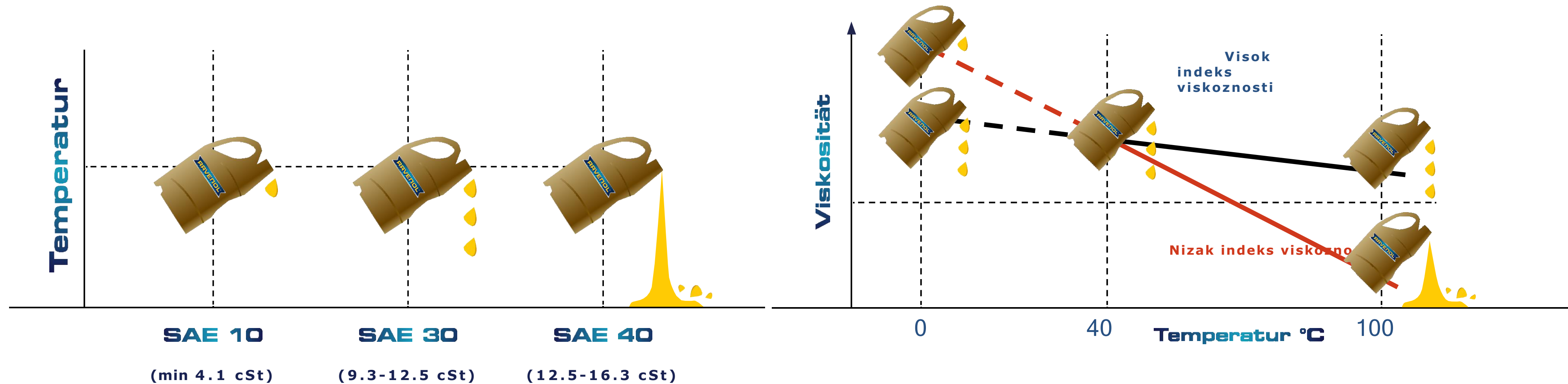
Višesezonska ulja (za leto i zimu)

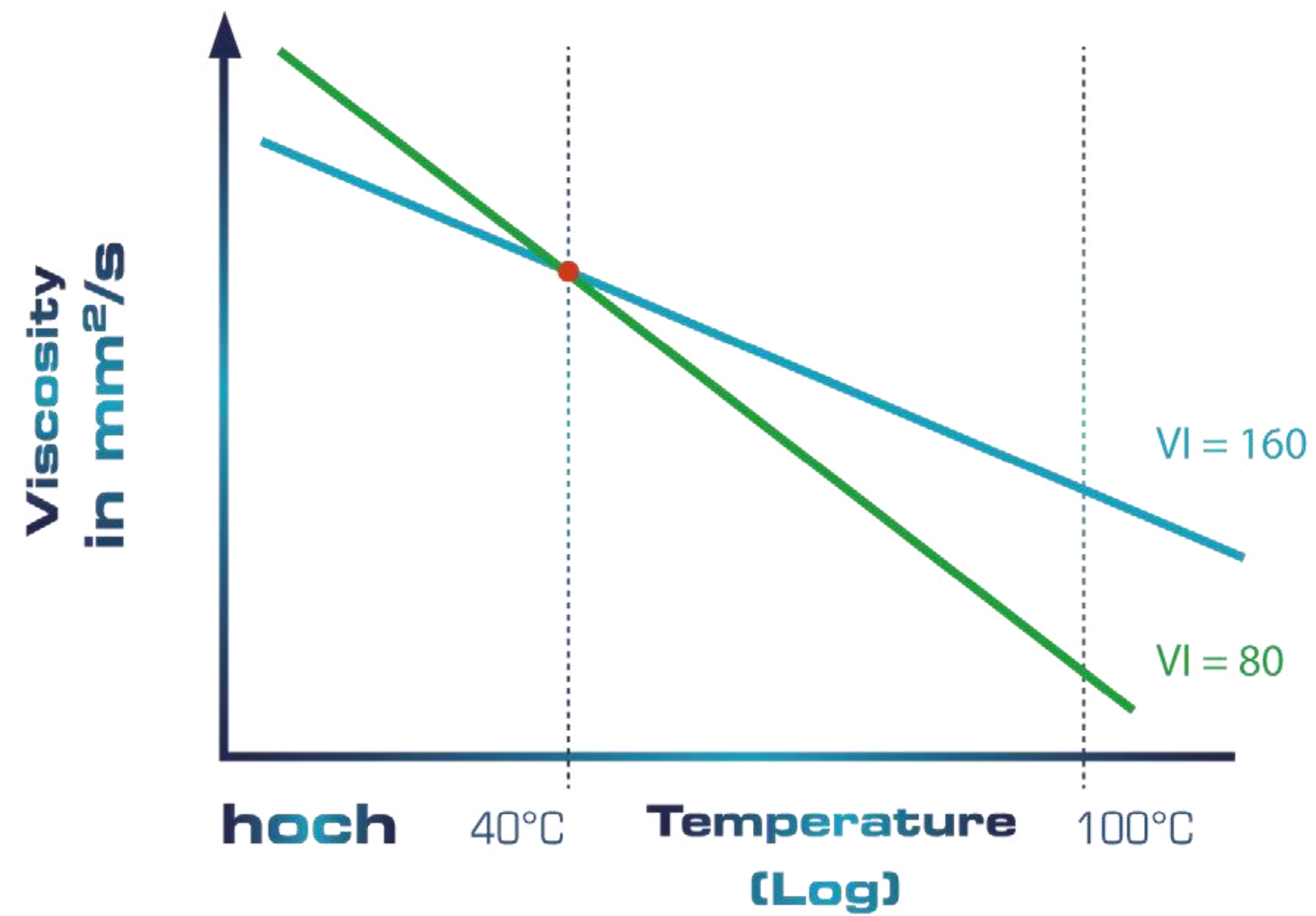
- Retka sezonska ulja sa specijalnim aditivima u formi polimera
- Kod viskoznosti se cilja na dosta prostora za promene
- Višesezonska ulja su namenjena za leto i zimu



Ulje mora na visokim temperaturama biti gusto a na niskim retko.

Indeks viskoznosti opisuje ovisnost kinematičke viskoznosti motornog uljea o temperaturi, izražava se u mm²/s (cSt). Ulja sa niskim indeksom viskoznosti pokazuju jaču promenu viskoznosti ovisnu o temperaturi nego ona sa visokim indeksom viskoznosti.





$$VI = \frac{L - U}{L - H} \times 100$$

U predstavlja kinematičku viskoznost u mm²/s kada je ulje čija viskoznost treba da se odredi na 40°C.

L je tabelarna vrednost koja ovisi o kinematičkoj viskoznosti uljnog proizvoda na 100°C, čiji indeks viskoznosti treba da se odredi.

H je tabelarna vrednost koja ovisi o kinematičkoj viskoznosti uljnog proizvoda na 100°C, čiji indeks viskoznosti treba da se odredi.

Tabelarne vrednosti su prikazane sa: **ASTM D 2270, DIN ISO 2909 i GOST 25371.**

Da bi se prirodna viskoznost uljne sonove pojačala dodaju se poboljšivači indeksa viskoznosti (Viscosity Index Improvers, VIIs)- polimeri koji su rastvorivi u ulju sa visokom molekularnom težinom i kompleksnom molekularnom strukturom . Njihovim dodavanjem se poboljšava tečno stanje ulja kod niskim temperaturama. Kod visokih temperatura podižu prirodnu viskoznost ulja.

Niska temperatura



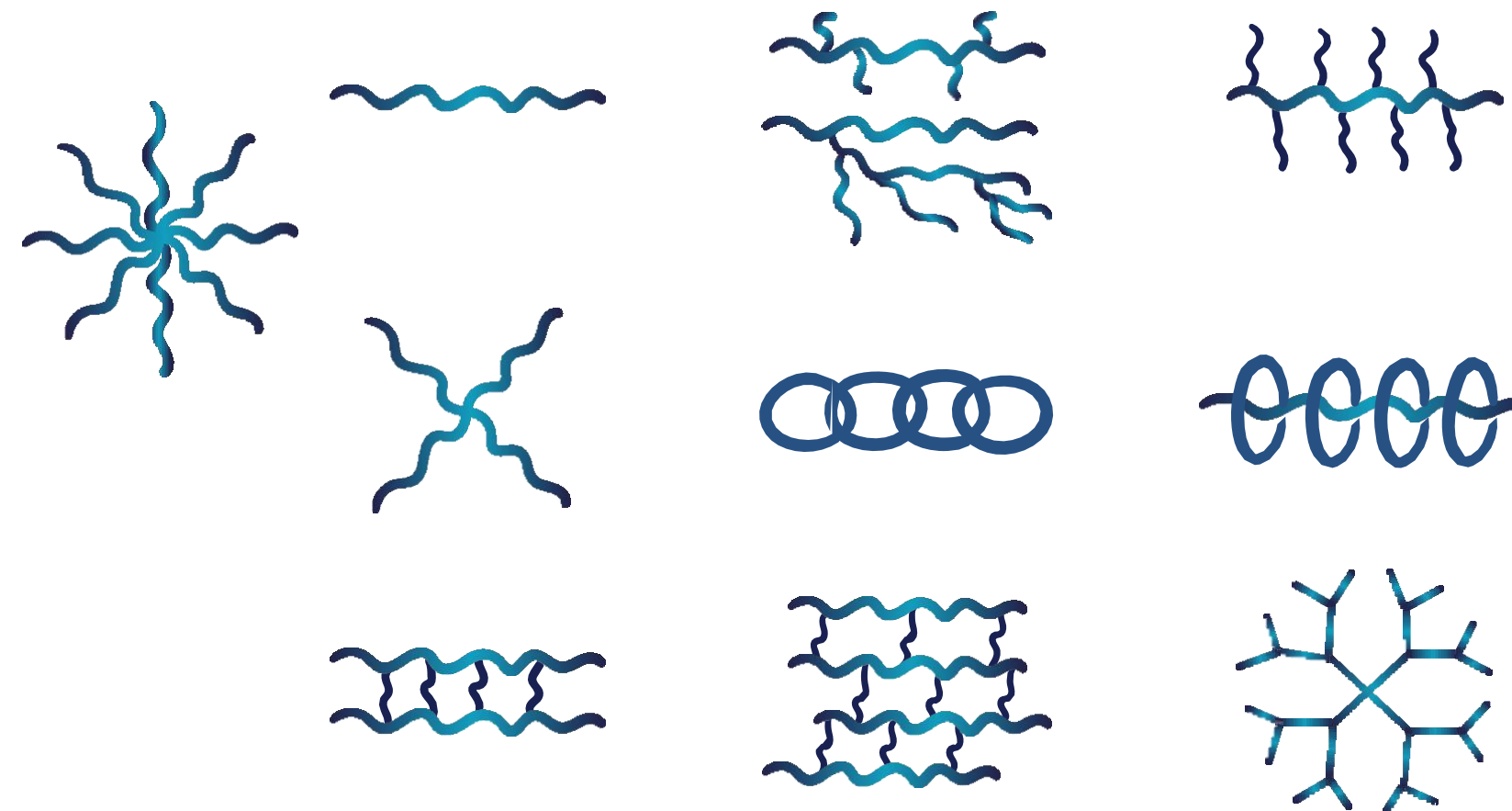
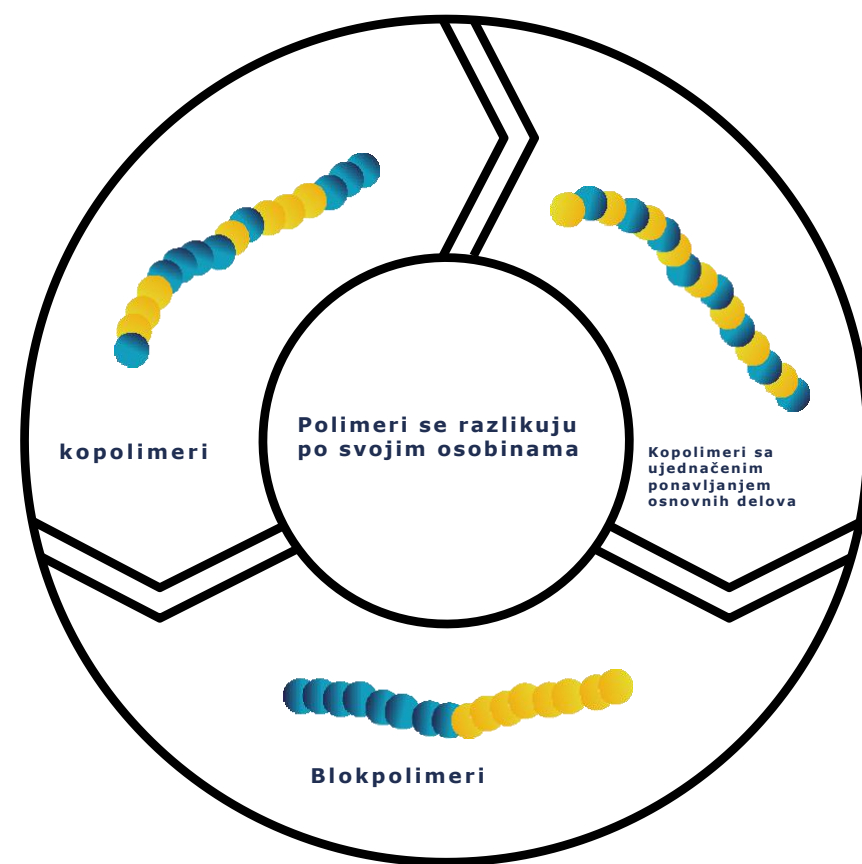
Temperatur



Visoka temperatura

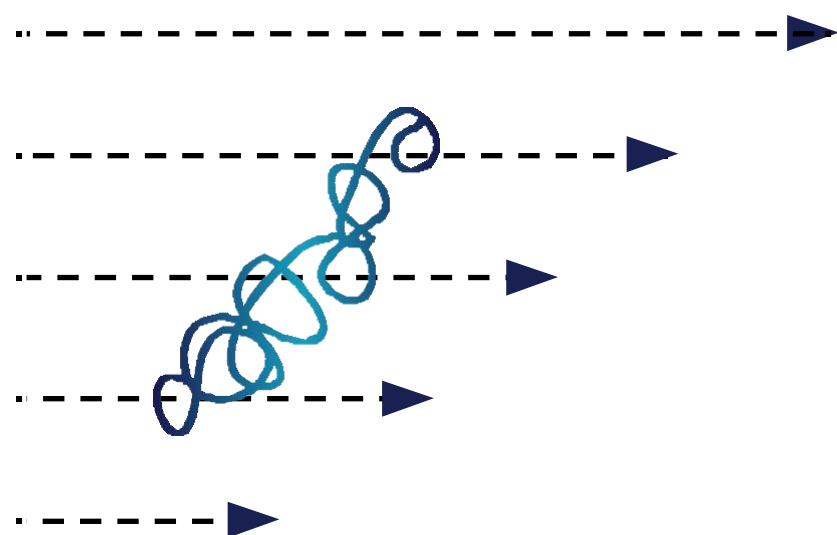
Po čemu se razlikuju polimerna sredstva za zgušnjavanje ?

- Kroz svoju molekularnu strukturu: Kopolimeri, blokkopolimeri i kopolimeri sa ujednačenim ponavljanjem osnovnih delova
- Kopolimeri su različiti polimeri čiji se molekulski lanci sastoje iz dva ili više različitih strukturnih elemenata. Delimo ih na one sa ujednačenim i neujednačenim ponavljanjem osnovnih elemenata. Različite strukture neujednačenih kopolimera se nalaze složene u jednom lancu. Kod ujednačenih kopolimera su svi delovi složeni. Blokkopolimeri se posmatraju posebno jer se sastoje iz blokova polimera.
- Molekuli su linerni ili zvezdasti
- Molekularna masa
- Dodatne osobine – PPD – Pour Point Depressant (pomažu da se određena ulja mogu koristiti i pri niskim temperaturama)



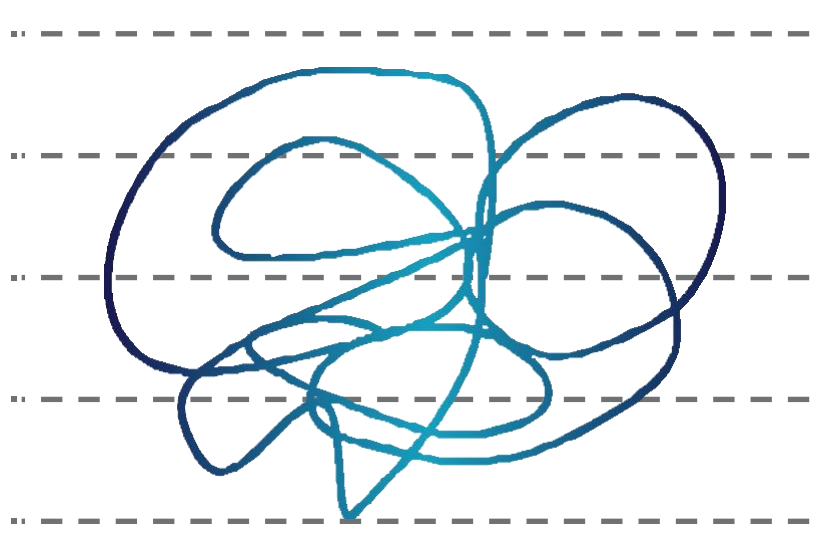
Niske temperature

Molekuli polimernog zgušnjivača su pribijeni



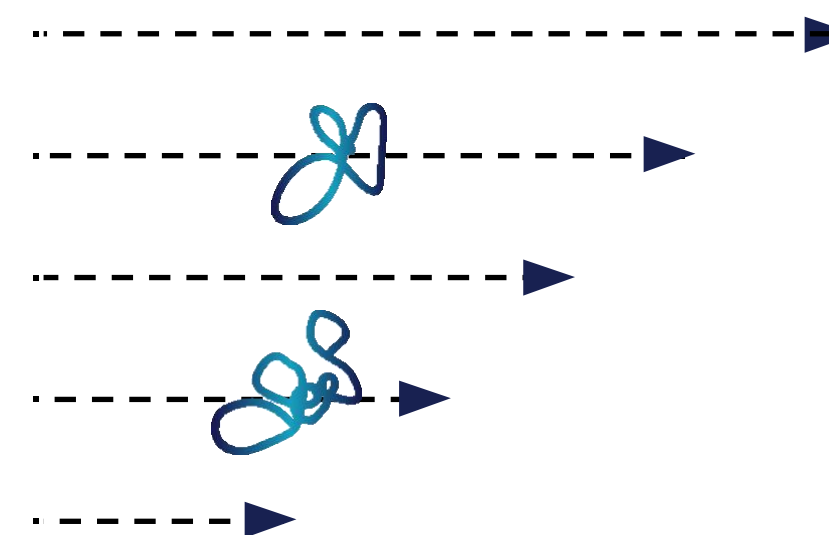
Visoka temperatura

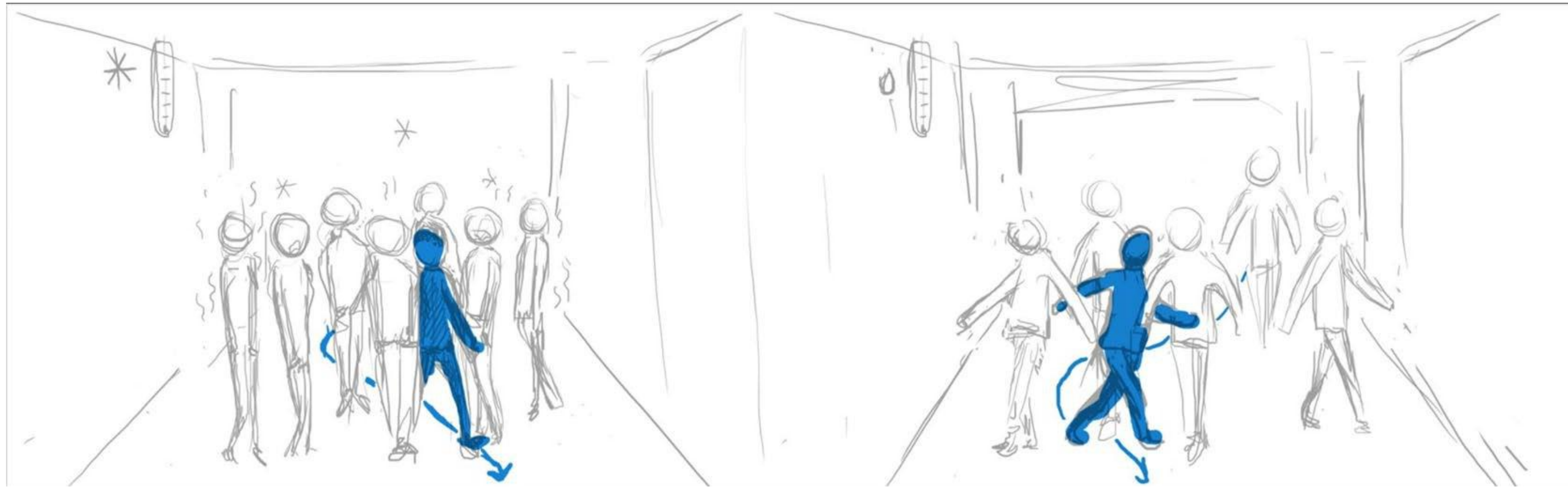
Molekuli polimera se odvezuju i dolazi do zgušnjavanja ulja



visoka temperatura a i visoka brzina smicanja uljnog filma u cilindar-koblen- grupu

Kidanje molekularne veze polimera, opadanje efekta zgušnjavanja





Ukoliko se neko smrzava prirodno je da će ruke pribiti uz telo kako bi se temperatura očuvala. Zamislite grupu ljudi koji se smrzavaju i rade upravo to, i koji se u prepunoj prostoriji zbijaju jedno uz drugo. Kroz kretanje dolazi do zastoja, ali se i dalje mogu slobodno kretati.

Ako je nekome vruće onda će raširiti ruke. Zamislite ljude koji na sve strane šire ruke. U ovakvoj situaciji bi kretanje kroz prostoriju bilo otežano. U ovom slučaju je kretanje ljudi tako reći viskoznost grupe.

Sa povišenjem temperature smanjuje se viskoznost . Kroz dodatak modifikatora moguće je usporiti smanjenje viskoznosti.



PMA



OCP



SIP



SBR

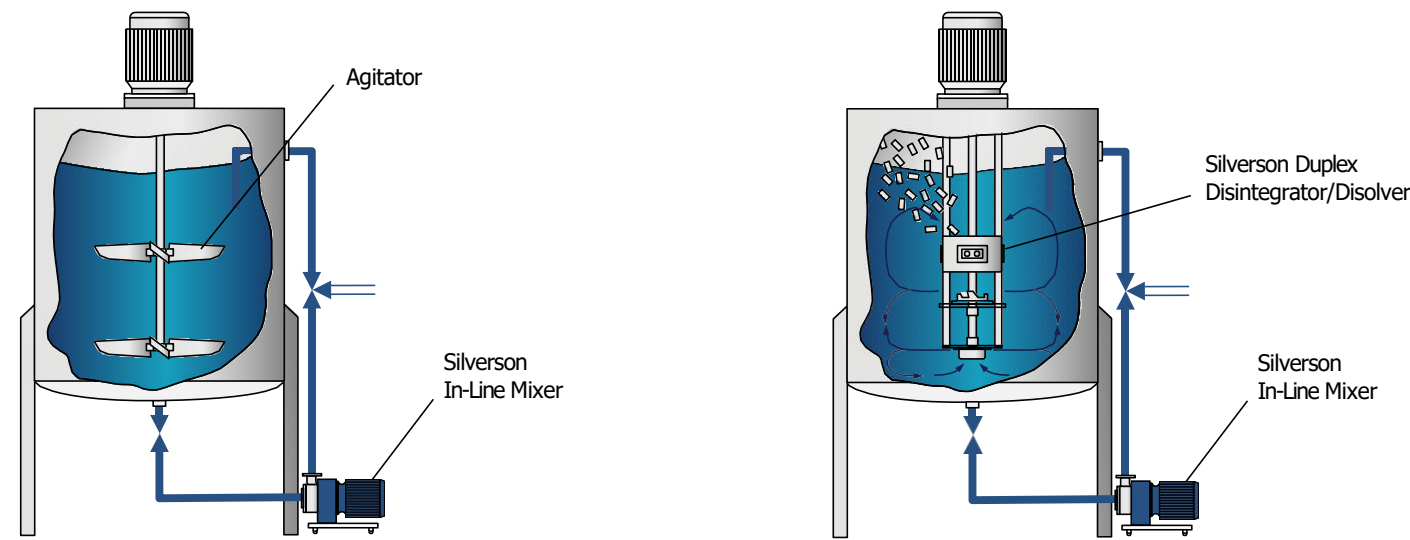


PIB

- Polymethacrylate (PMA) – glavna primena kod transmisionih ulja i industrijskih ulja
- Olefin Copolymere (OCP) – glavna primena kod motornih ulja
- Styrol-Isopren-Copolymere (SIP) – glavna primena kod motornih ulja
- Styrol-Butadien-Copolymere (SBR)
- Polyisobutylene (PIB) – glavna primena kod ulja za dvotaktne motore

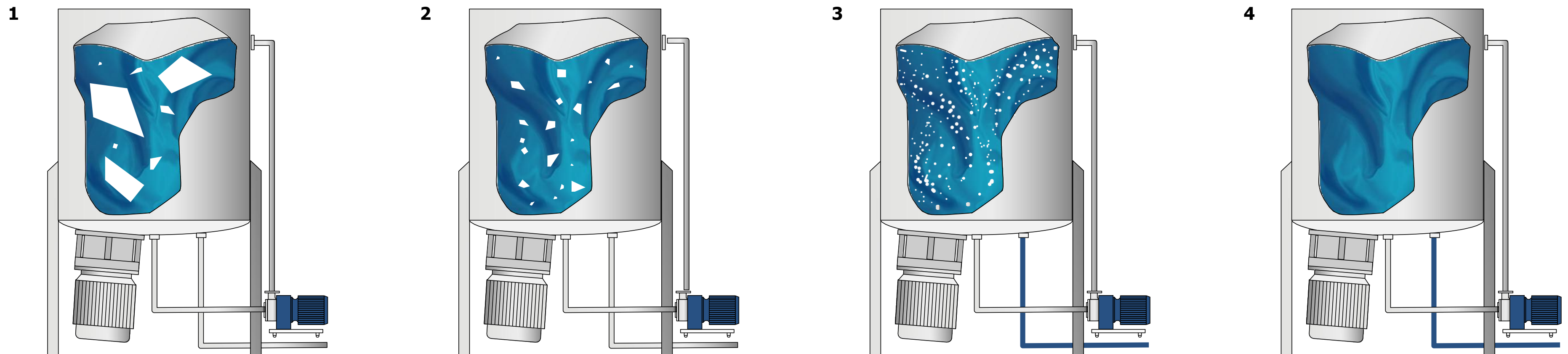


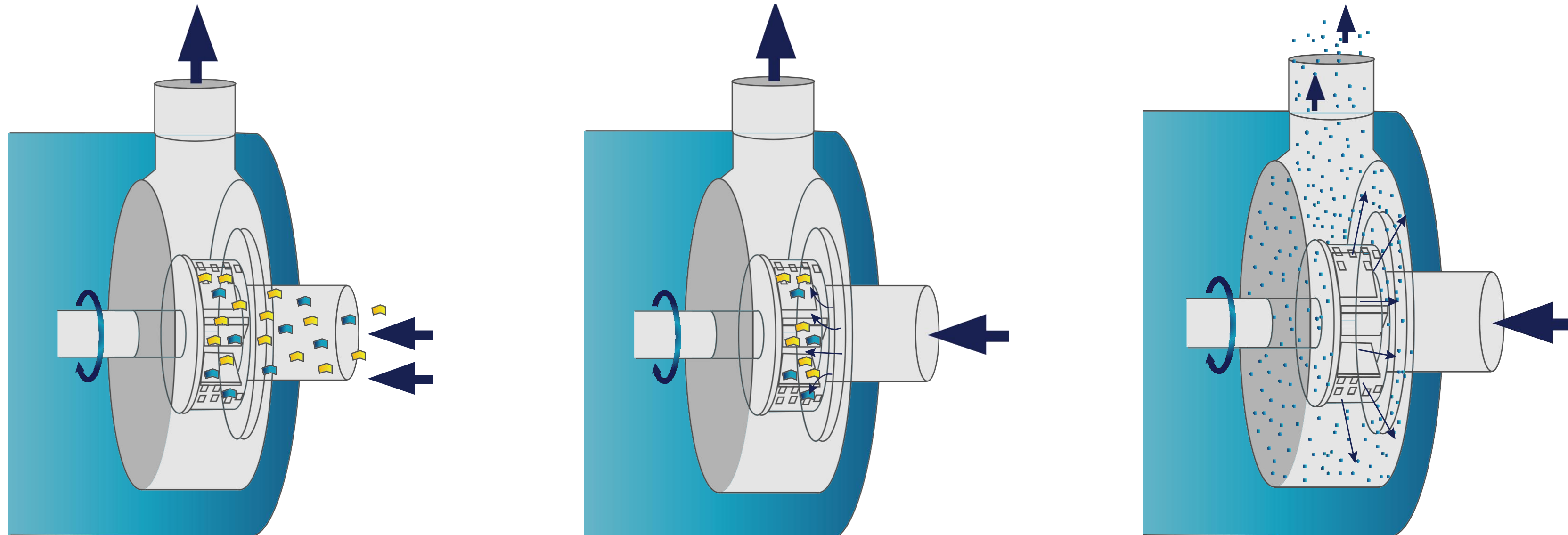
- Ulje se zagreva na temperaturi od 140-150 °C



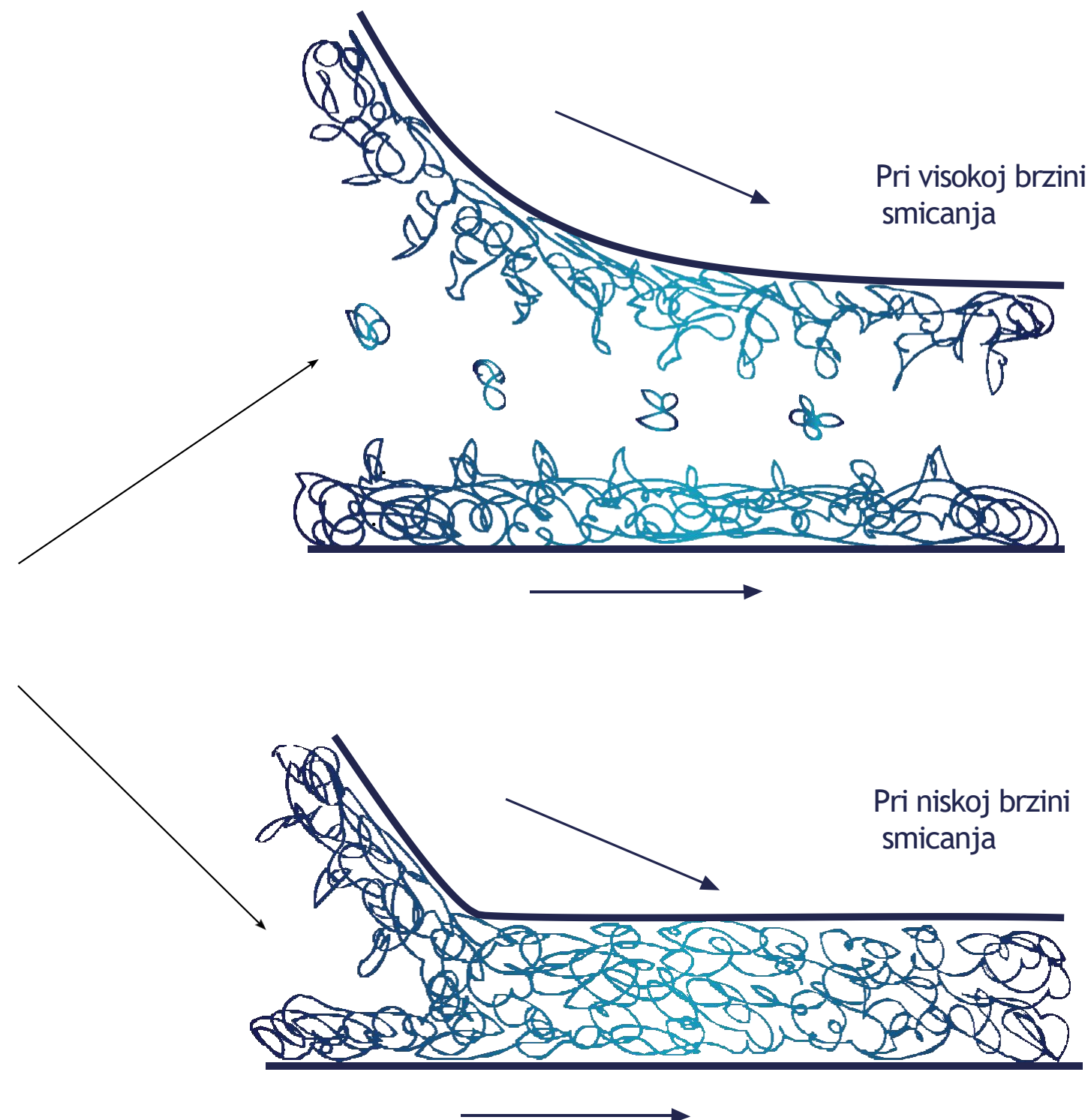
- Ovi uslovi se zadržavaju 4-6 sati, sve dok se polimer nije skroz rastvorio u ulju
- Proizvod se provlači kroz filter sa 25 μ
- Ovaj proces traje oko 7-8 sati

Mehanička obrada čvrstih polimera

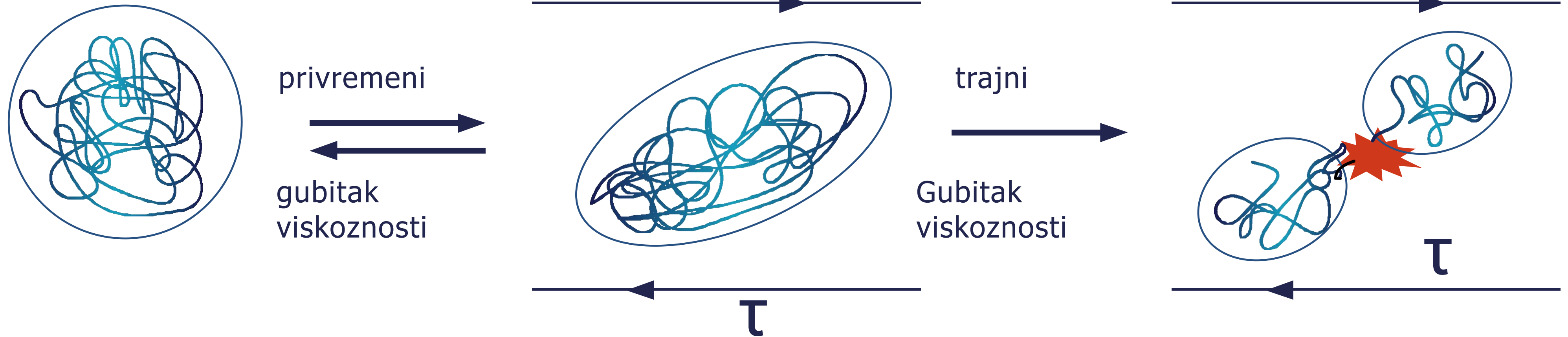




Molekuli polimernog zgušnjivača



Mehaničko stvaranje uljnog filma na graničnoj površini

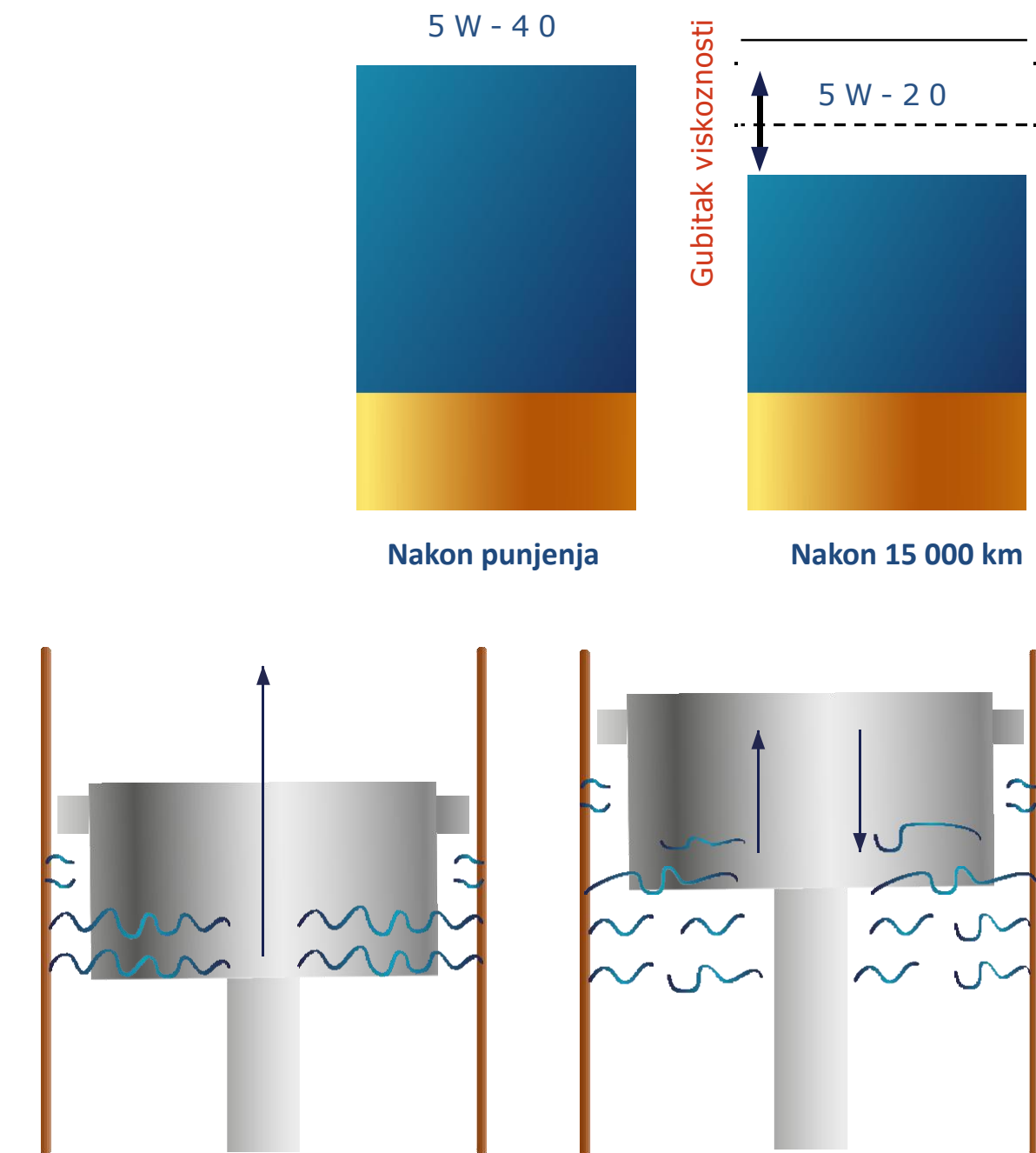
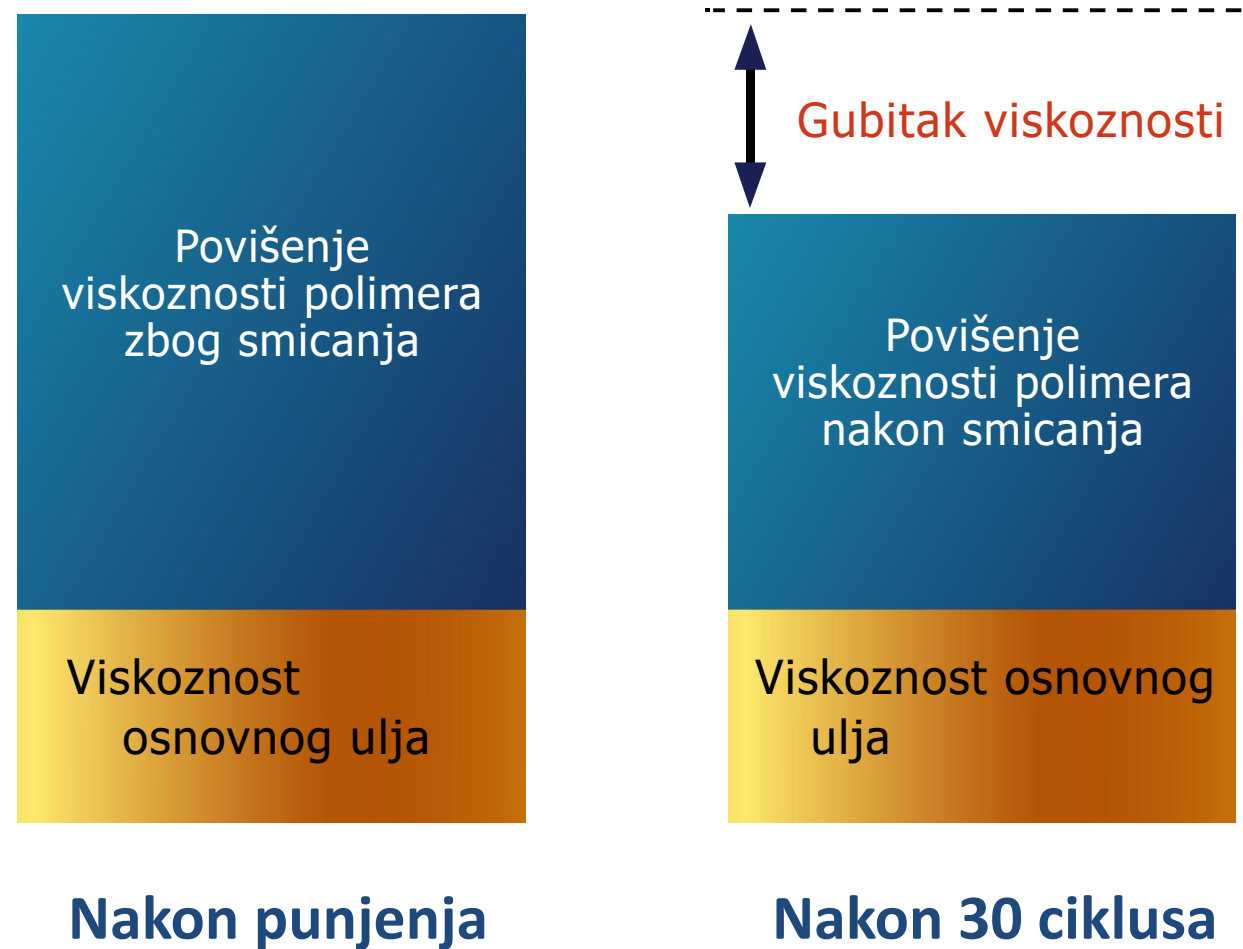


Mehanizam nastajanja tečnosti kroz smicanje

Otpor polimera prema mehaničkoj degradaciji pod pritiskom smicanja. Ona je ovisna o molekularnoj masi (velikih molekula), strukturi i fizičkoj osobini polimernog aditiva.

Formula za gubitak viskoznosti je sledeća:

$$\text{Indeks stabilnosti smicanja (SSI)} = \frac{\text{Gubitak viskoznosti u pogonu}}{\text{Efekat zgušnjavanja kroz polimerne zgušnjivače}} \times 100$$

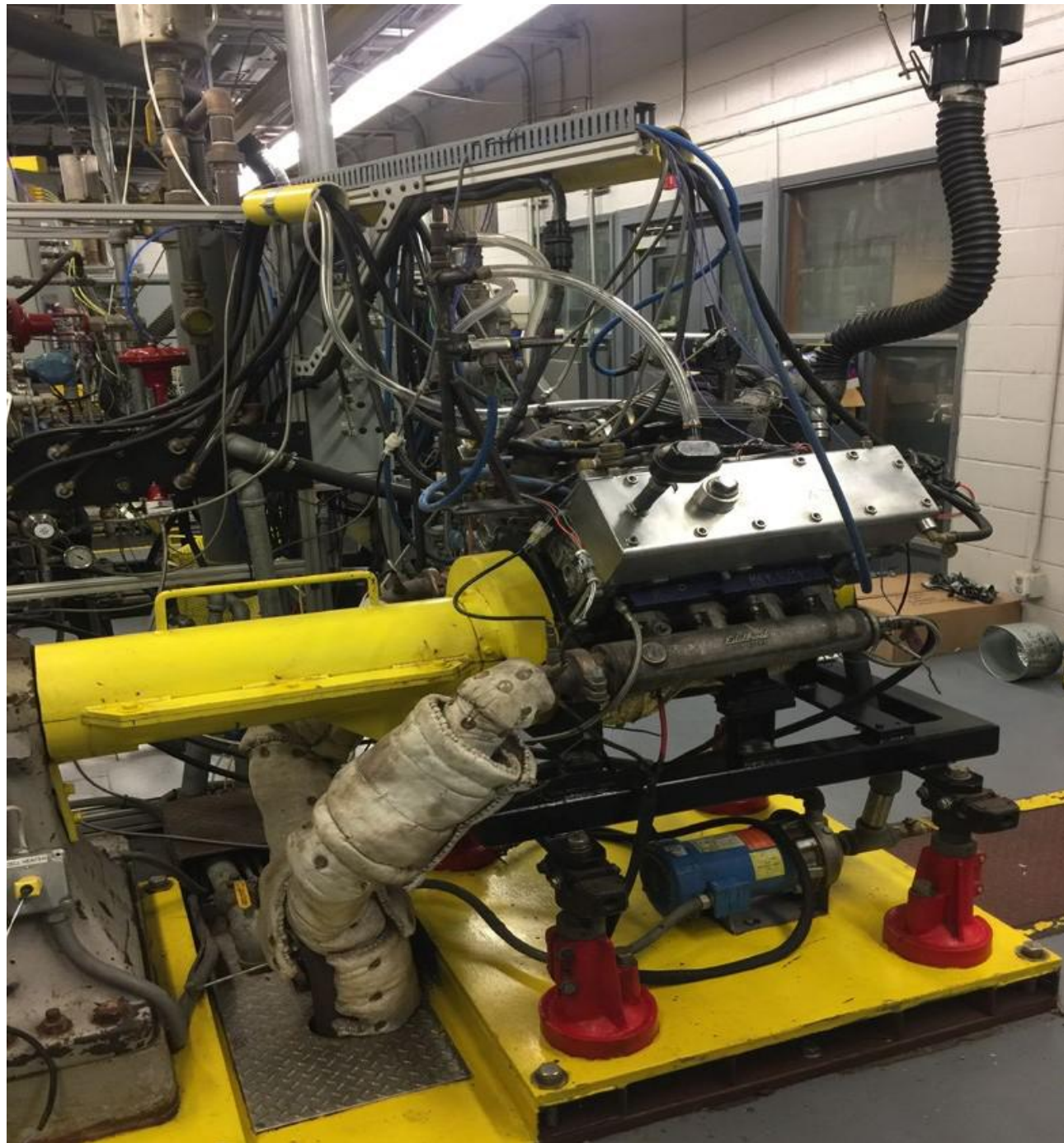


$$\text{Indeks stabilnosti smicanja (SSI)} = \frac{\text{Gubitak viskoznosti u pogonu}}{\text{Efekat zgušnjavanja kroz polimere zgušnjivače}} \times 100$$

Primer za računanje SSI (indeksa stabilnosti smicanja):

1. Motorno ulje se dobija iz osnovnog (baznog) ulja sa viskoznošću 4 od mm^2/s (cSt)
2. Viskoznost ulja se kod tipičnog SAE 5W-30 povisuje za $12 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt); pri tome se viskoznost osnovnog ulja povisi na $8 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt)
3. U toku izvođenja testa opada viskoznost ulja na $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt), gubitak viskoznosti iznosi tada $2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt)
4. Računamo $\text{SSI} = 2/8 * 100 = 25$

Što je manji SSI, to je ulje stabilnije.



Mesto za vršenje testiranja motora



Testiranje u realnim uslovima

**Nedostatak navedenih metoda:
vreme i visoki troškovi**



Kurt Orbahn (KO)-Test



Glavna komponenta mesta testiranja je jedna dizna za špricanje dizela, kroz koju se pod pritiskom od 175 bara pumpa ulje sa jednim pumpa-dizna sistemom od Bosch-a. Prilikom prolaska kroz male otvore u dizni se nestabilni molekuli polimera razgrade i ulje postaje tečnije. Izvrsno modeliranje razlaganja polimera u srednje i jako zaprljanom ulju.

SPECIFICATION

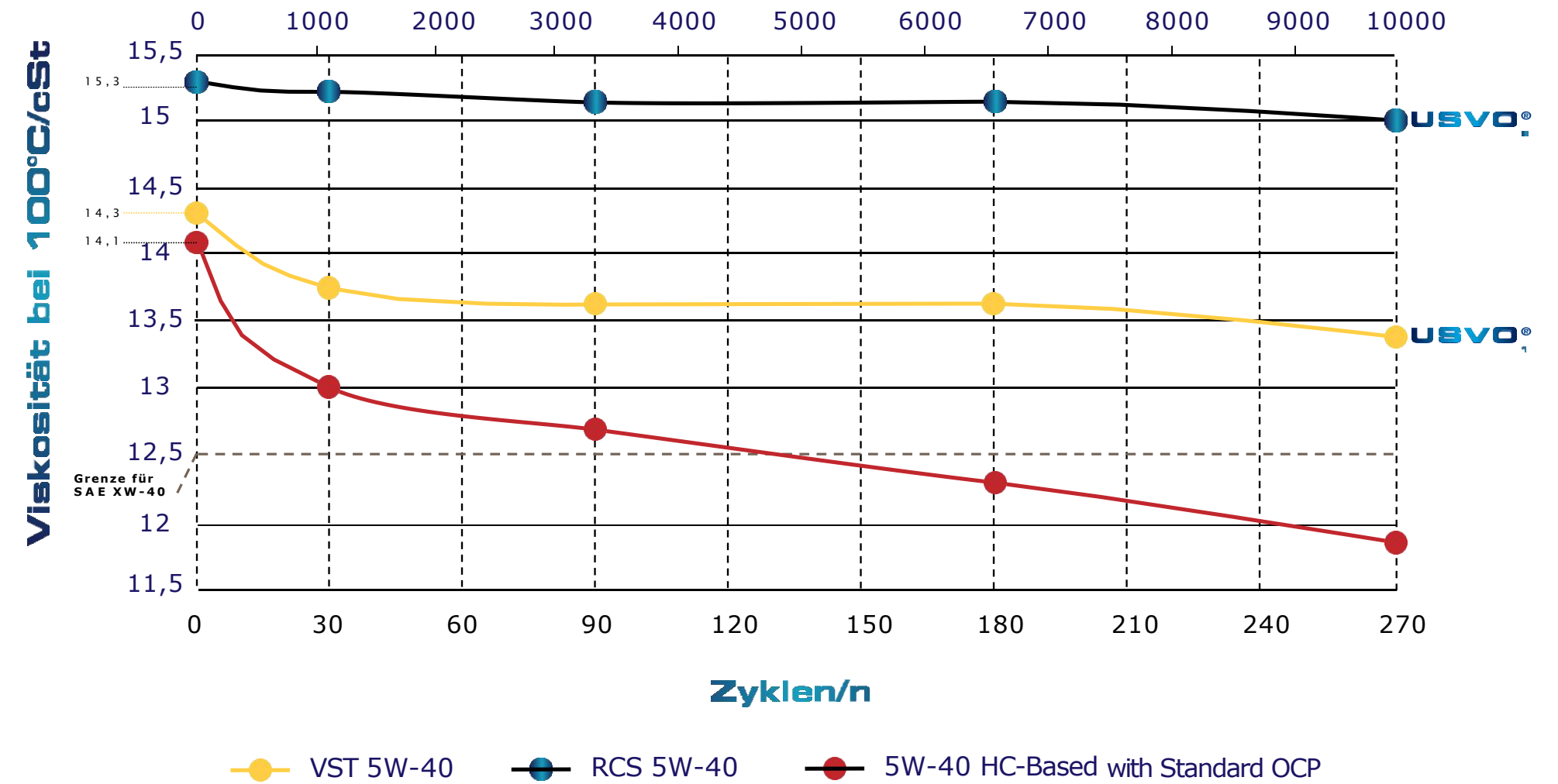
PARAMETER	UNIT	VALUE
Injector nozzle	-	Bosch DN 8 S2
Nozzle holder	-	Bosch KD 43 SA 53/15
Diesel injection fuel pump	-	Bosch PE 2A 90C 300/3S 2266
Electric motor	Kw / RPM	1.1 / 925± 25
Dead volume	ml	20±5
Injector breaking pressure	bar	175
Flow rate	ml per minute	170±5
Oil temperature	°C	Ambient (20 to 25) to 30 to 35
Power*	V/Hz/Ph/HP	415/50/3/1.5

*Other voltages on request.



Po standardu ulje treba da ostane prilikom testiranja po maloj toleranci nakon 30 i po velikoj nakon 90 ciklusa u prozoru od SAE J300 za viskoznost ulja.

Udaljenost u km

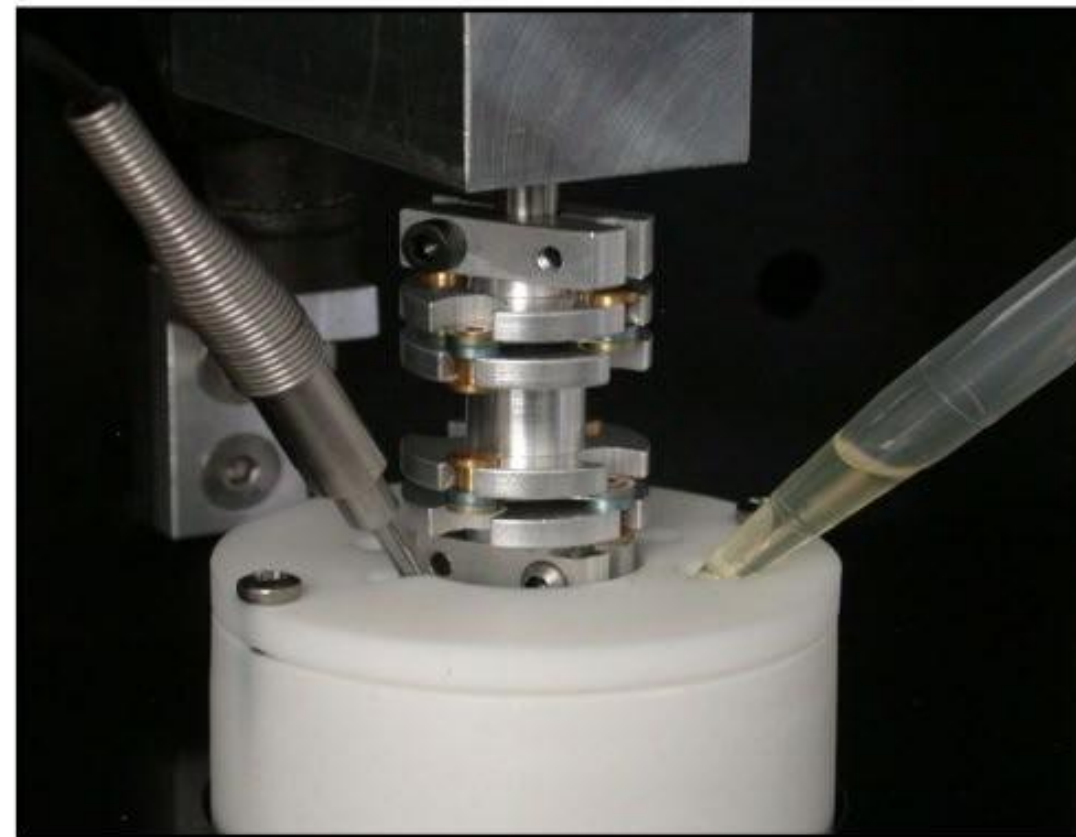
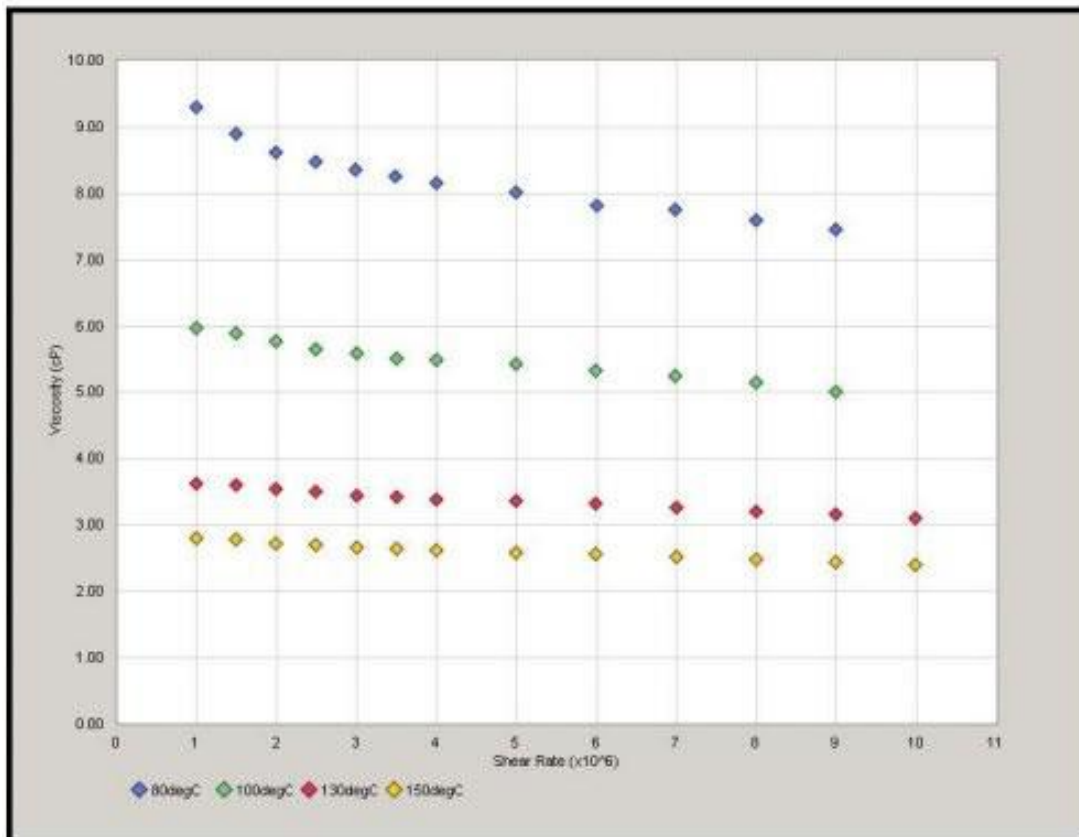


Navođenje kilometara se odnosi na test upoređivanja predviđenog vremena motora BMW 4,4 V8 twin.turbo S63B44TO kao mešavinu auto puta i trkačke staze.

		2010	by 2020
Volkswagen	Benzin und Diesel	5W-30 3.5cP	0W-20 2.6cP
Renault	Benzin	5W-30 2.9cP	0W-20 2.6cP
	Diesel	5W-30 3.2cP	0W-20 2.6cP
PSA	Benzin	5W-30 2.9cP	0W-16 2.3cP
	Diesel	5W-30 2.9cP	0W-20 2.6cP
GM	Benzin	5W-30 2.9cP	0W-20 2.6cP
	Diesel	5W-30 2.9cP	0W-20 2.6cP
Daimler	Benzin und Diesel	5W-30 2.9cP	0W-20 2.6cP



Galvne komponente mesta testirane su rotor i stator od volfram karbida. Radius je konstantan i iznosi oko 1 μm . Kroz to se mogu dostići visoke brzine smicanja od 10^6 s^{-1} do 10^7 s^{-1} .

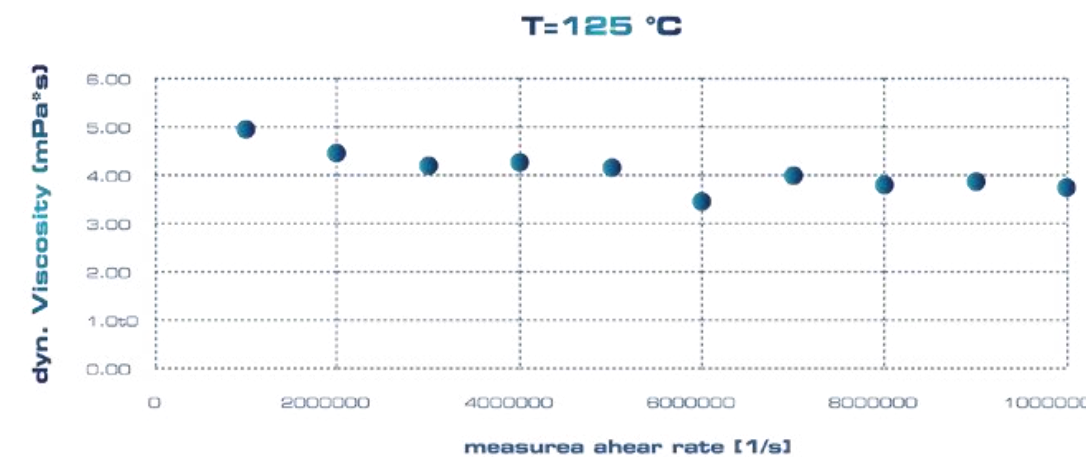
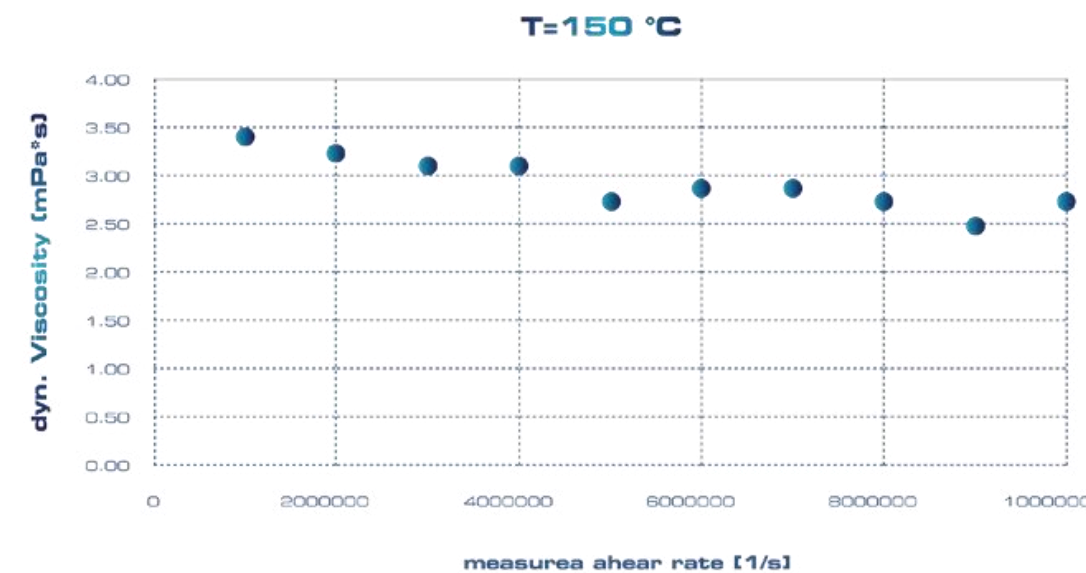


Merenje otpora smicanja na USV meraču viskoznosti

Dynamische Viskosität (HTHS) USV-Viskosimeter (RAVENOL Inhouse-Methode)

RAVENOL No. : 28-2438-001 Öl-Codes RAVENOL Racing 1645

Temperature [°C]	Shear rate [1/s]		Dyn. Viscosity [mPa*s]
	target	measured	
150	1000000	994251	3.38
150	2000000	1998086	3.29
150	3000000	2996504	3.10
150	4000000	3996441	3.09
150	5000000	4995552	2.77
150	6000000	5996759	2.83
150	7000000	6997911	2.84
150	8000000	7997882	2.72
150	9000000	9004281	2.50
150	10000000	9990686	2.73
average		5496835	2.92
125	1000000	990084	4.94
125	2000000	1990586	4.50
125	3000000	2999005	4.10 *
125	4000000	3994775	4.21
125	5000000	4995552	4.09
125	6000000	5994258	3.56
125	7000000	6993537	3.99
125	8000000	7989550	3.85
125	9000000	8987619	3.91
125	10000000	9990686	3.82
average		5492565	4.10



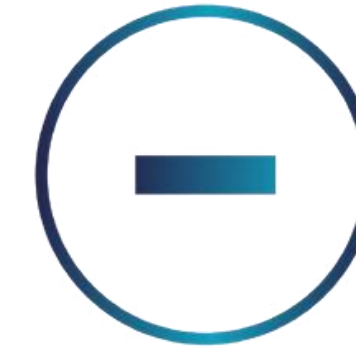
Kod modernih motora brzina smicanja dostiže do 10^7 s^{-1} . Sa standardnim Kurt-Orbahn testom se ne može ustanoviti brzina smicanja kod ovih gradienata brzine. Kod jedne male količine polimernih zgušnjivača Ko-test isto nije pogodan.

Ravenol koristi jedan nestandardizovan sopstveni test za vrednovanje stabiliteta motornog ulja.



Prednosti

- Povećanje VI (indeksa viskoznosti) više od potrebnog
- Povećanje indeksa viskoznosti na nivo koji ije privredno smislen
- Nekomplicovano skladištenje u čvrstom stanju
- Polimer je široko proširen i lak za održavanje
- Povećanje rezultata pri niskim temperaturama
- Bolja zaštita pri visokim temperaturama
- Kroz upotrebu niskoviskoznih osnovnih ulja od jedne/dve vrste I promena koncentracije zgušnjivača može se dobiti široki asortiman proizvoda



Mane

- Pucanje kod mehaničkog pritiska
- Zbog degradacije polimera dolazi do jasnih promena viskoznosti tokom pokretanja
- Povećanje zagađenosti motora
- Za slabe niske temperaturne vrednosti
- Nestabilni uljni film kod visokih temperatura
- Stvaranje naslaga laka
- Kod starenja mali prolazi na motoru se mogu začepiti I tako uticati na proces zamazivanja I hlađenja



Motorni sportovi podrazumevaju ekstremne uslove za visokim temperaturama i visokim brojem obrtaja.

Podmazivači koji se koriste u motornom sportu moraju posedovati mere zaštite i njih održavati i kod visokih opterećenja i kod onih koja dugo traju. Trka Le Mans traje 24 sata i duga je više od 5 000 km. Trka na Nürburgringu traje 24 sata i dugačka je 3 000 km.



Mi smo tražili rešenje problema

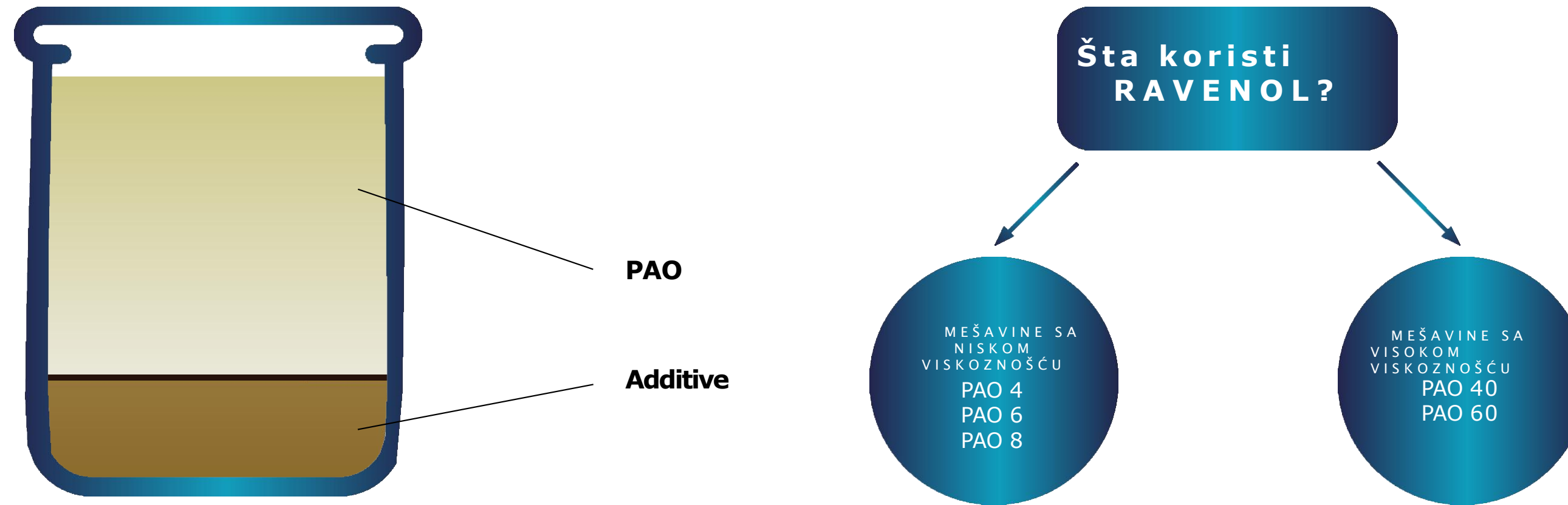
Osnovne komponente ulja na tržištu predstavljaju veliki deo podmazivača- 70% ulja za motore i 99% pojedinih industrijskih ulja.

Osnovne komponente su zadužene za najvažnije osobine prilikom pravljenja podmazivača a osobinama poput:

- Termo stabilnost
- Viskoznost
- Isparavanje (otpor prema isparavanju)
- Mogućnost da se aditivi razgrade u čestice prljavštine (Proizvodi za zatvaranje jedinjenja, sagorenog otpada itd.)
- Mogućnost tečenja pri niskim temperaturama
- Deemulgacija
- Ventilacija/sposobnost otpora protiv stvaranja pene i otpornost od oksidacije

Einfluss der Basiskomponenten und Additive auf die Eigenschaften von Schmierstoffen

Eigenschaft des Schmierstoffs	Einfluss der Basiskomponenten	Einfluss der Additive
Viskosität		Primär
Stabilität des Viskositätsindex (VI)		Primär
Thermische Stabilität		Primär
Auflösefähigkeit (Polarität)		Primär
Entlüftung		Primär
Verdampfung		Primär
Niedrigtemperatureigenschaften		Primär
Oxidationsbeständigkeit		Primär
Kontrolle auf Ablagerungen		Sekundär
Deemulgierung		Sekundär
Verhinderung des Aufschäumens		Sekundär
Verschleißstabilität/höchstmöglicher Belastungsdruck	Sekundär	Sekundär
Farbe	Sekundär	Sekundär
Auswurfkontrolle	Sekundär	Sekundär

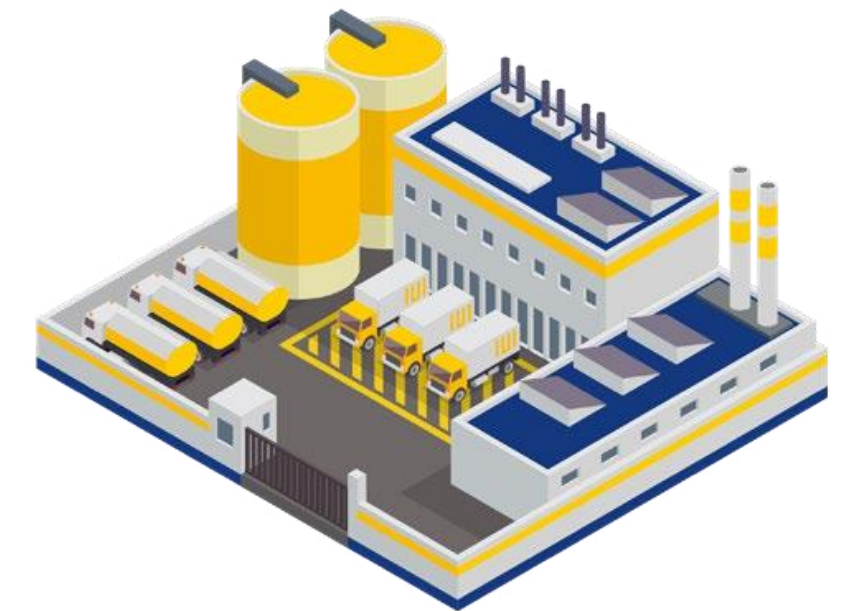
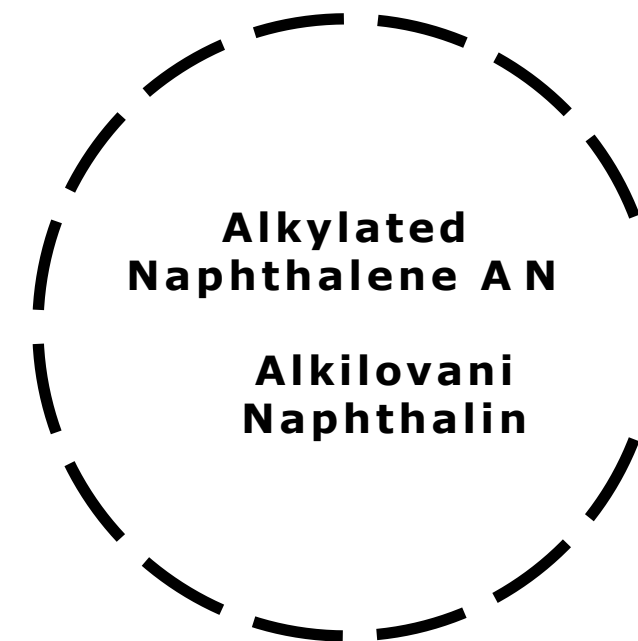
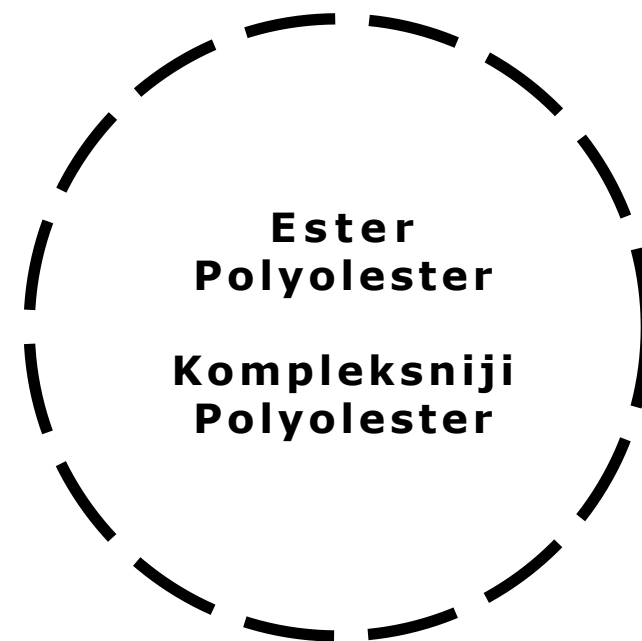


**Polialfaolefini imaju maliju polarnost što će biti iskazano visokim udelom analina.
Prema tome:**

- Prema tome loše rastvaraju aditive i druge supstance
- Ne ostaju na površinama vec skliznu

Udeo analina označava najnižu temperaturu pri kojoj se određeni broj analina potpuno homogeno razdeli u osnovnom ulju.

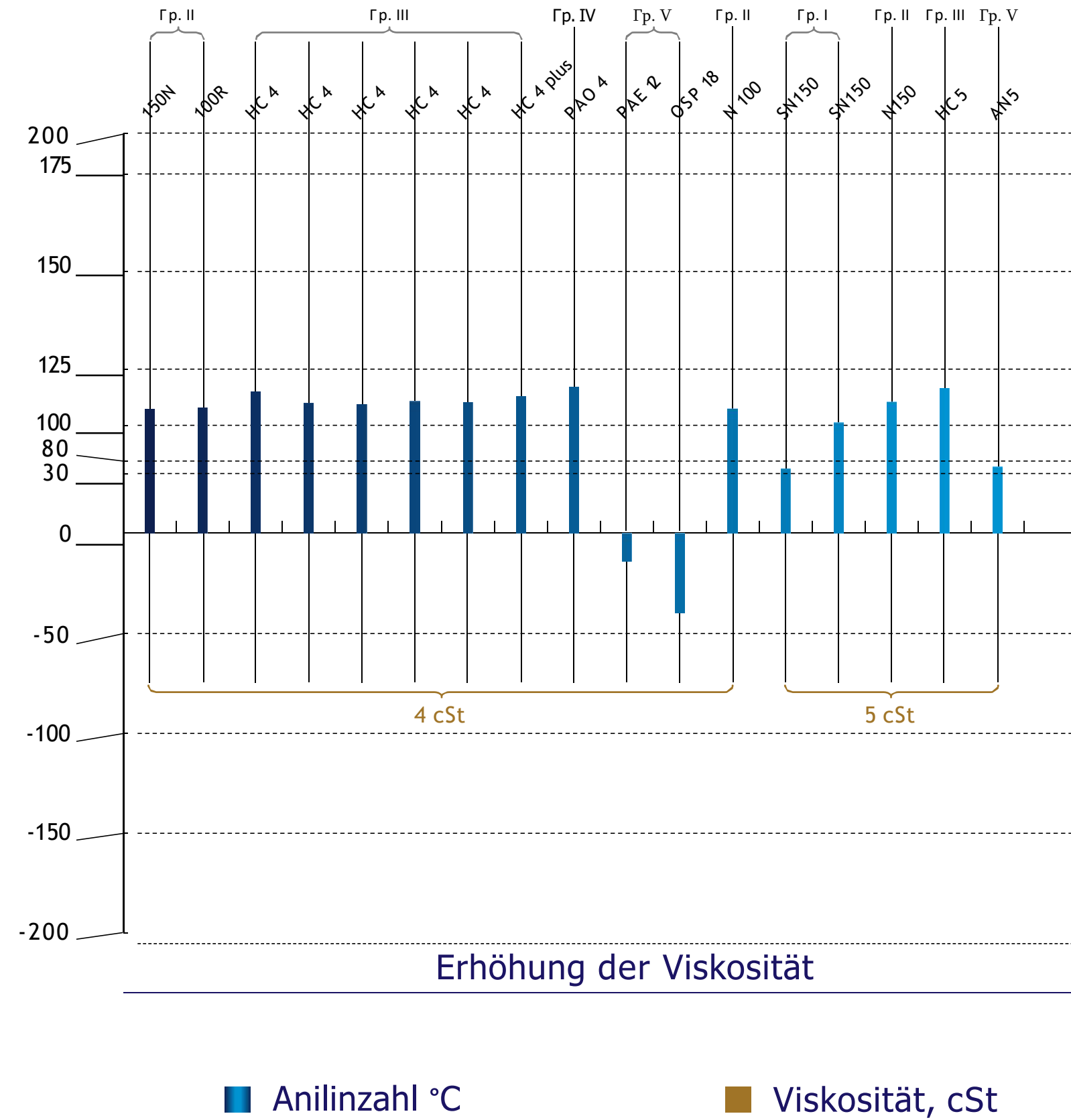
Moderna hemijska industrija proizvodi veliki broj osnovnih komponenti sa visokim prirodnim indeksom viskoznosti i isa jako visokom polarnošću.



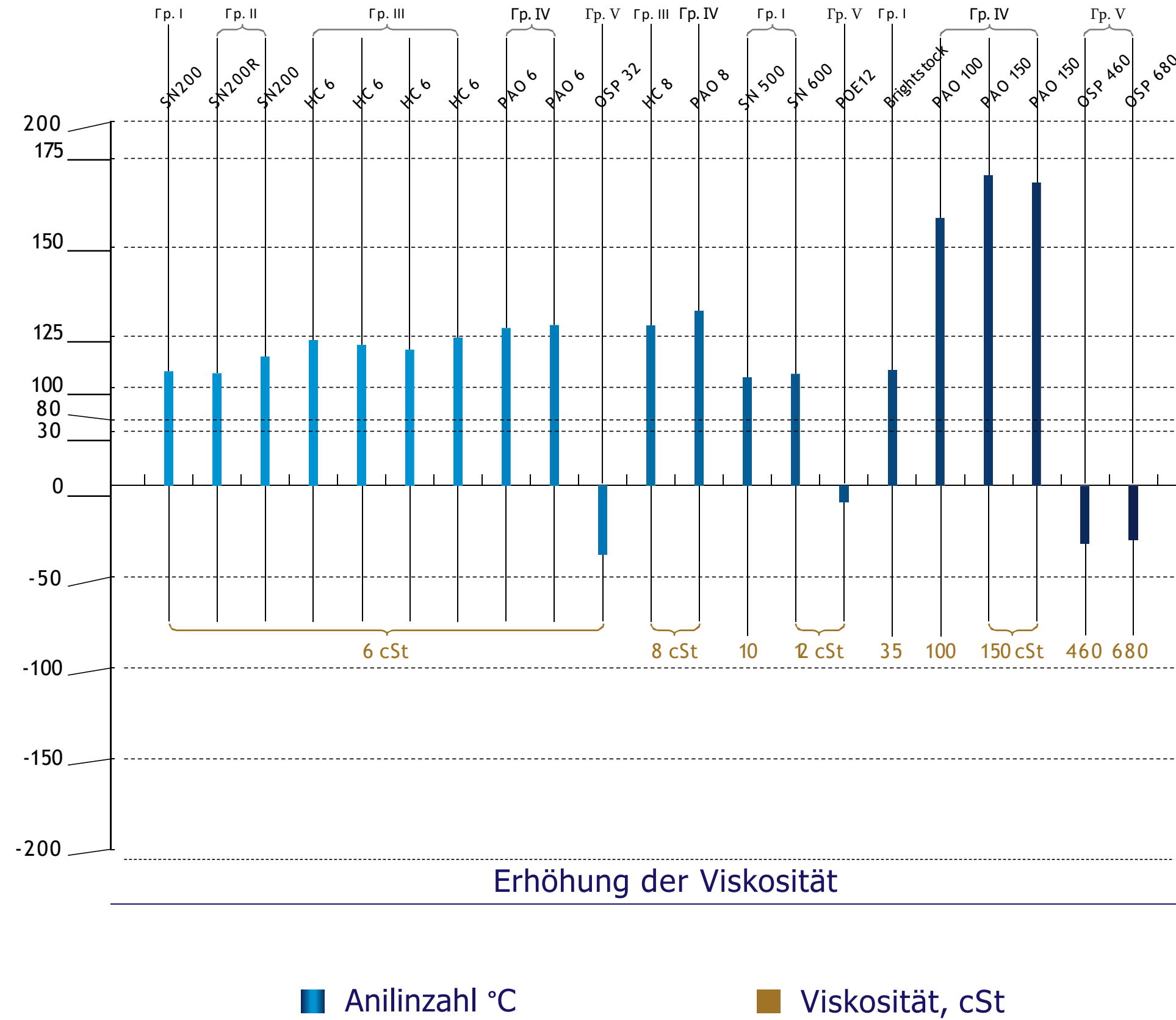
- Izvrsne vrednosti niskih temperatura (CCS) kod visoke viskoznosti kod 100°C
- Stvara se dovoljan debeo zaštitni film, koji i kod visokih mehaničkih opterećenja ostaje stabilan
- Jako niska tačka tečenja ulja
- Viskoznost visokih temperatura (HTHS) kod visokih temperatura rada motora

Bezeichnung	Ölbasis	Anilinzahl °C	Viskosität cSt
150N	BASIS_II	114.8	4
100R	BASIS_II	115.1	4
HC 4	BASIS_III	119.2	4
HC 4	BASIS_III	116.2	4
HC 4	BASIS_III	116.0	4
HC 4	BASIS_III	116.8	4
HC 4	BASIS_III	116.5	4
HC 4 plus	BASIS_III	117.9	4
PAO 4	BASIS_IV	120.3	4
POE 4	BASIS_V	-14	4
OSP 18	BASIS_V	-40	4
N 100	BASIS_II	114.9	4
SN150	BASIS_I	99.5	5
SN150	BASIS_I	111.3	5
N150	BASIS_II	116.7	5
HC 5	BASIS_III	120.1	5
AN5	BASIS_V	33	5

Bezeichnung	Ölbasis	Anilinzahl °C	Viskosität cSt
SN200	BASIS_I	115.0	6
SN220R	BASIS_II	114.5	6
SN200	BASIS_II	119.2	6
HC 6	BASIS_III	123.8	6
HC 6	BASIS_III	122.7	6
HC 6	BASIS_III	121.3	6
HC 6	BASIS_III	124.4	6
PAO 6	BASIS_IV	127.3	6
PAO 6	BASIS_IV	128.1	6
OSP 32	BASIS_V	-38	6
HC 8	BASIS_III	127.9	8
PAO 8	BASIS_IV	132.1	8
SN 500	BASIS_I	113.3	10
SN 600	BASIS_I	114.4	12
POE12	BASIS_V	-9	12
Brightstock	BASIS_I	115.5	35
PAO 100	BASIS_IV	158	100
PAO 150	BASIS_IV	170.0	150
PAO 150	BASIS_IV	168	150
OSP 460	BASIS_V	-32.0	460
OSP 680	BASIS_V	-30	680



Uporedba udela anilina različitih osnovnih komponenti





Neutralizacija nisko polarnih osobina PAO

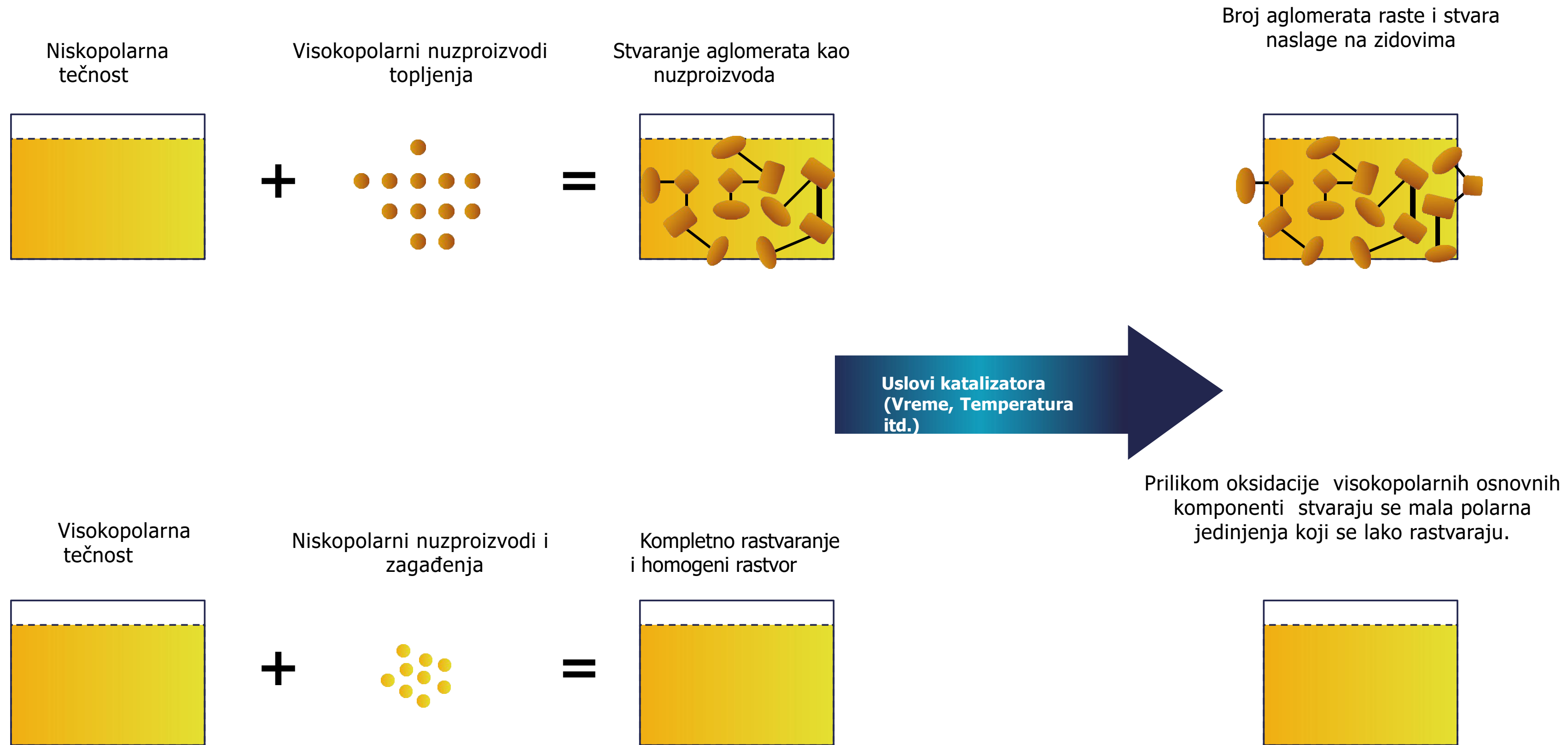
Zgušnjavanje nisko viskoznih PAO sve do neophodne granice bez polimernog zgušnjivača

Odnos osnovnog ulja pete grupe visokopolarne bazne komponente je kod različitih ulja drugačiji



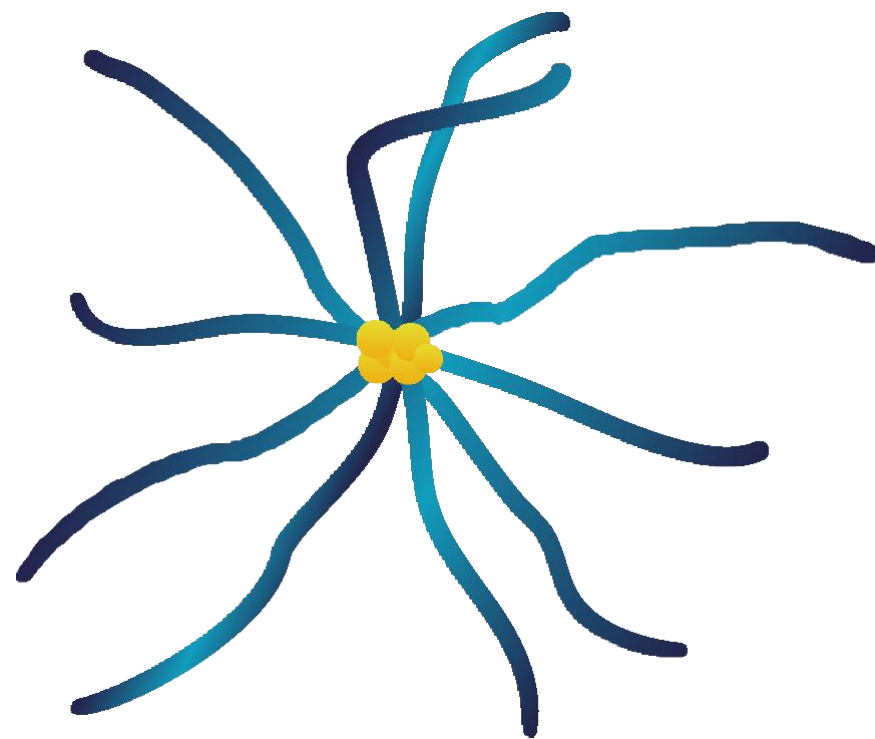
Visokopolarne osobine visokopolarnih osnovnih komponenti –deo CleanSynto tehnologije

RAVENOL®



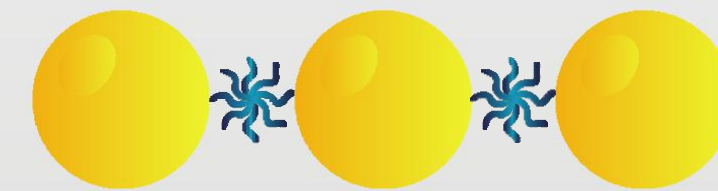
- SAE- Klase ne mogu uvek biti dostignute za sve nivoe viskoznosti , samo gledajući prema podlogi osnovne komponente , kao npr. 5W- 50 – ulja)
- Tehnologija bez upotrebe polimernih zgušnjivača je skupa i ne može se uvek koristiti zbog ekonomskih razloga
- biće potreban veliki prostor za visokoviskozne komponente

Upotreba zvezdastih polimera

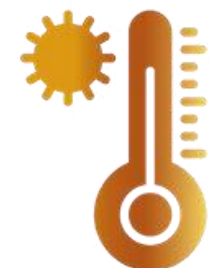


Zvezdasti
polimer

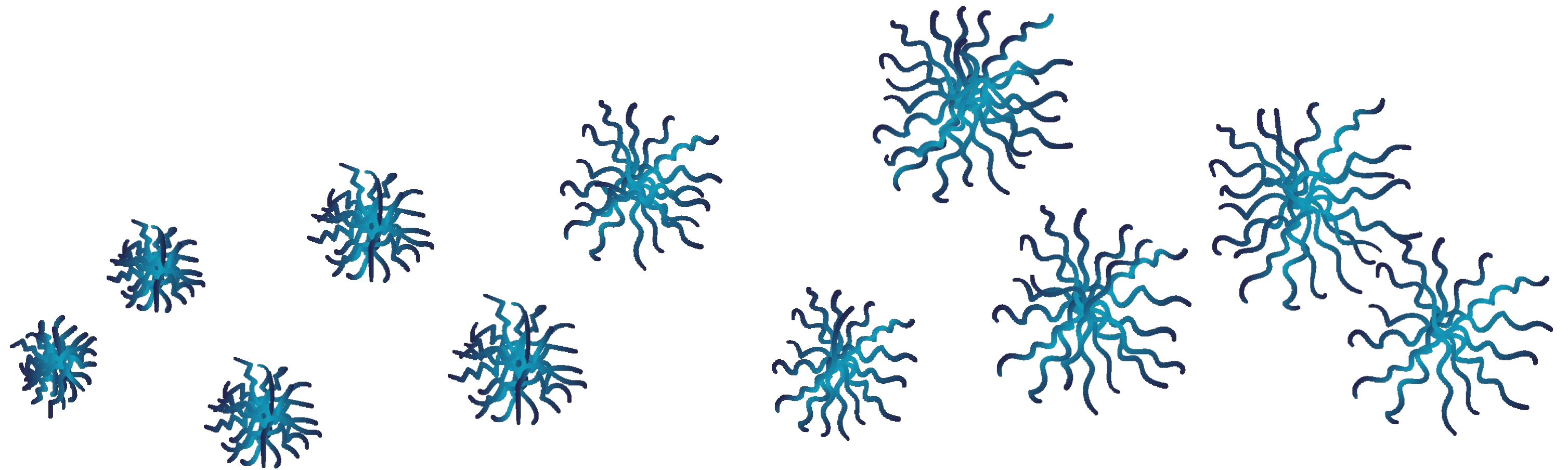
Niska temperatura

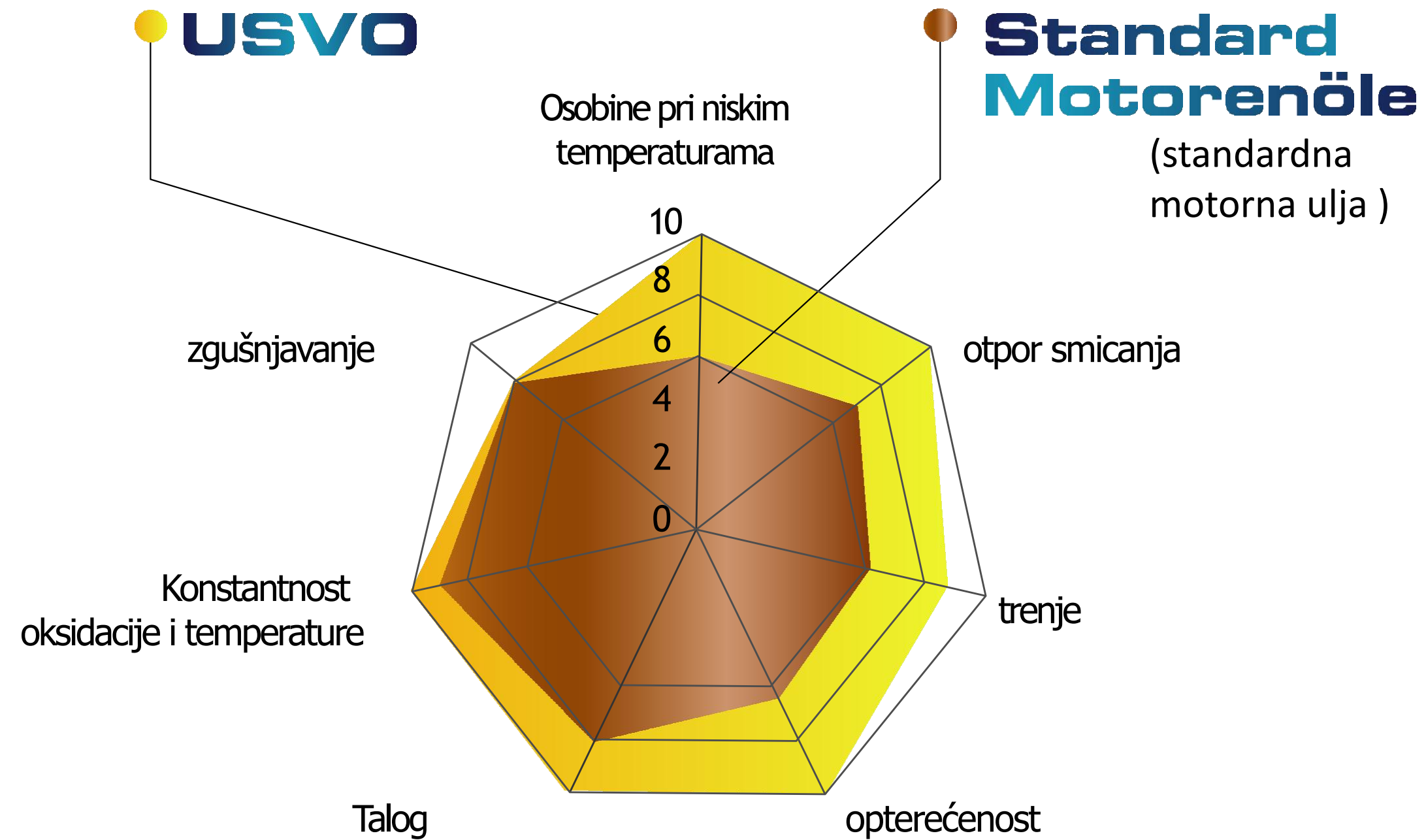


Visoka temperatura



- Veća stabilnost zbog zvezdaste strukture i stabilnijih molekularnih spojeva
- Fizički je potrebna manja količina zvezdastih polimera za Standard-OCP (olefin kopolimer)
- Viskoznost ostaje u toku vremena korišćenja stabilna
- Što manje polimera treba, to manje ima nedostataka koje ti polimeri uzrokuju
 - Zagađenje motora
 - Stvaranje taloga laka
 - Manji gubitak viskoznosti kod razgradnje polimera



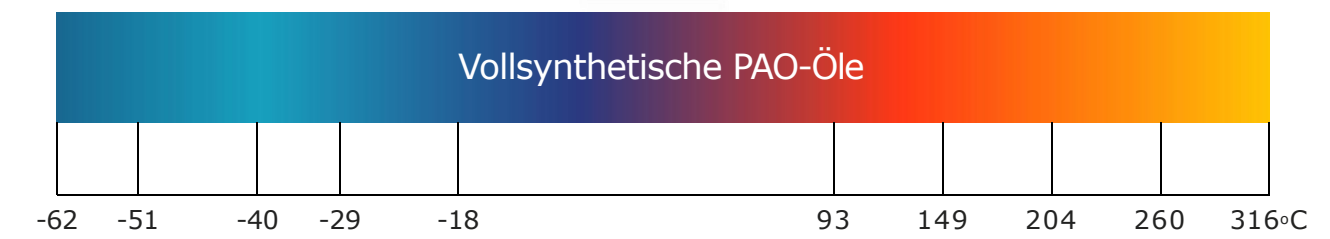


10 = izvrsno
7 = zadovoljavajuće
5 = nedovoljno



Prednosti podmazivača na bazi PAO:

- Bolji rezultati trenja (FE/efekat štednje goriva oko 1%)
- Super NOACK vrednosti (manje isparenja= niži troškovi, zato što se retko ili nikada ne mora dopunjavati)
- Bolja zaštita od oksidacije (duži životni vek proizvoda)
- Bolja delovanje čišćenja
- Bolje pumpanje kod hladnoće = bolje podmazivanje = bolja zaštita motora

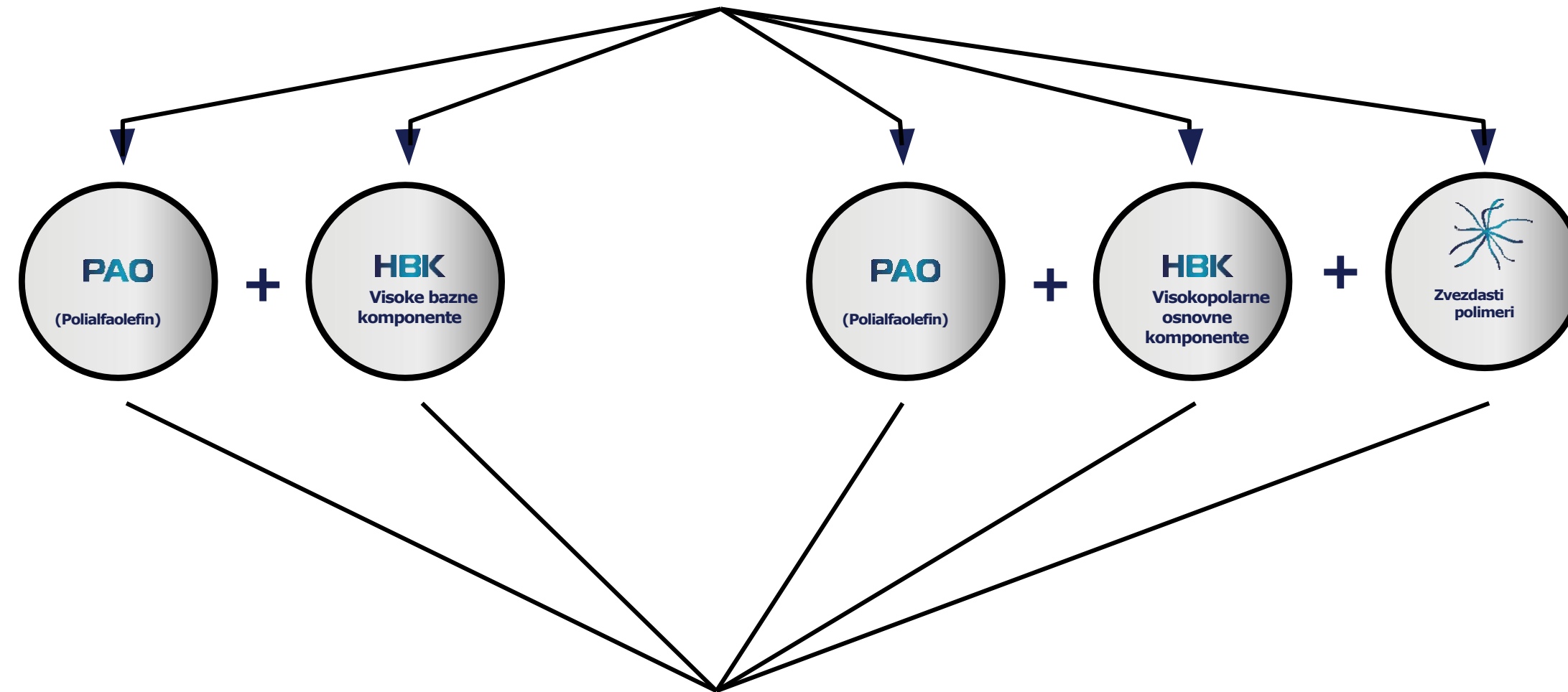


Sintetska ulja poseduju :

Obuhvataju veliki spektar temperatura, visoka stabilnost pri visokim temperaturama , bolje osobine pri niskim temperaturama

USVO®

Ultra Strong Viscosity Oil



Ulja sa visokom upotrebom u odnosu na tradicionalna ulja

CCS = Viskoznost na niskim temperaturama

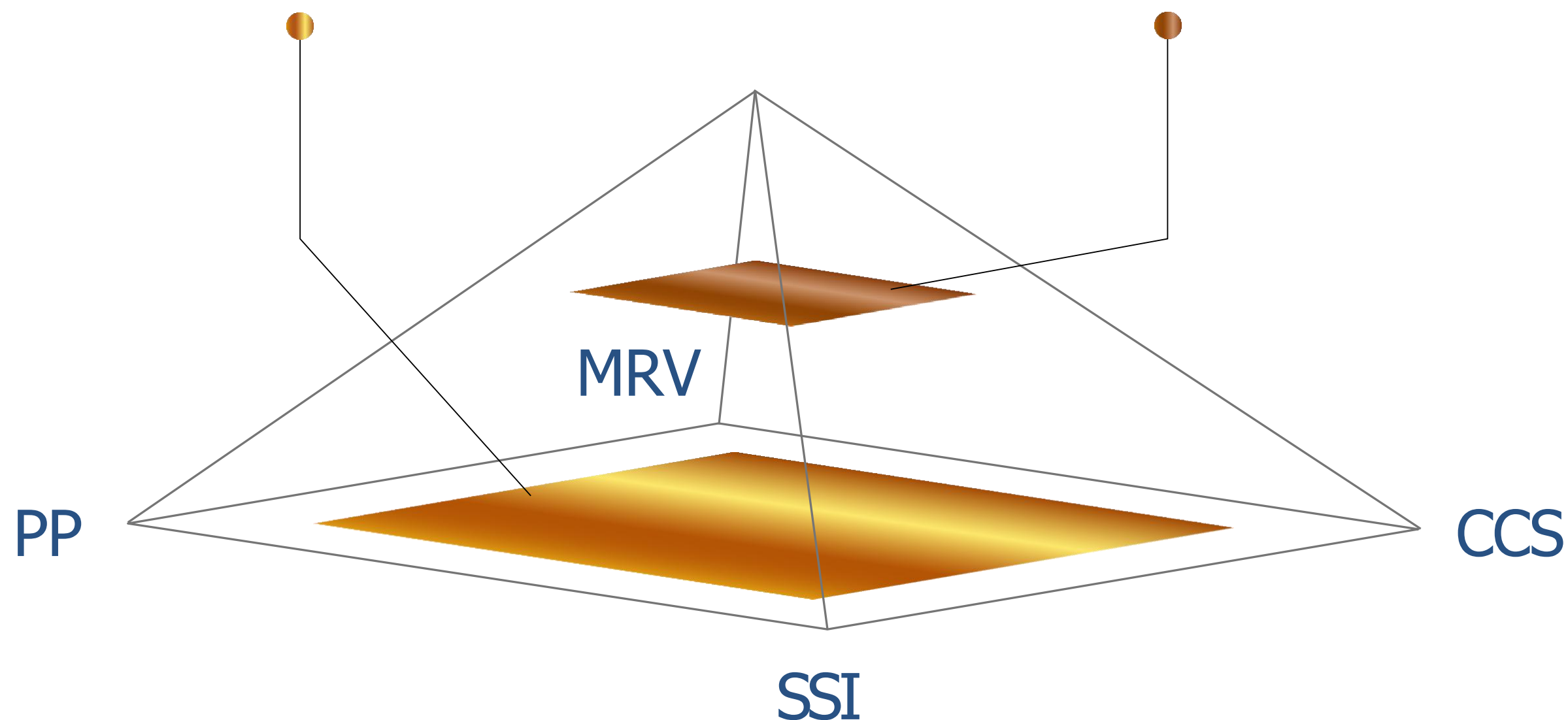
PP = Temperatura na kojoj ulje prestaje biti u tečnom stanju

MRV = Viskoznost pri niskim temperaturama kod pumpanja

SSI = mehanička stabilnost smicanja

USVO

Standard Motorenöle



Kako bismo poboljšali naše proizvode razvili smo jednu novu tehnologiju za naša ulja

USVO®
Ultra Strong Viscosity Oil

=

**Extrem hohe Viskositätsstabilität
von RAVENOL**

Ekstremno visoka stabilnost viskoznosti kod RAVENOL-A

Tako uspevamo da izbegnemo posledice polimernih poboljšivača viskoznosti a istovremeno da iskoristimo njihove prednosti.

Usporedba recepture za motorno ulje 5W-40



	HC-Oil mit OCP		USVO	
	5W-40 Limits 229.5	5W-40	5W-40	5W-40
PAO 4			21.9	
PAO 6			52	64
HV PAO				14
Hochpolare Basiskomponente			7	10
HC 4		60	--	--
HC 6		18	--	--
VI		9.7	7	--
PPD		0.3	0.1	--
Additive package		12	12	12
Gesamt		100	100	100
Spec.				
KV @ 40 °C, cSt, ASTM D445		80	83	93
KV @ 100 °C, cSt, ASTM D445	12.5 - 16.3	13.7	14	15
VI, ASTM D2270		176	174	170
Pour Point, °C, ASTM D97	-27	-42	-54	-57
CCS @ -30°C, cP, ASTM D5293	≤ 6600	5500	4200	6200
MRV @ -35°C, cP, ASTM D4684	≤ 60000	25000	17000	18000
HTHS @ 150°C, cP, ASTM D4683	≥ 3.5	3.65	3.8	4.3
NOACK @ 250°C, % wt loss, ASTM D5200	≤ 10	8	7.5	5.5

Usporedba recepture za motorno ulje 5W-30



	HC-Oil mit OCP		USVO
	5 W - 3 0	5 W - 3 0	5 W - 3 0
PAO 4			65
HV PAO			14
Hochpolare Basiskomponente			9
HC 4		52	--
HC 6		26	--
VI		9.5	--
PPD		0.5	--
Additive package		12	12
Gesamt		100	100
	Spec.		
KV @ 40 °C, cSt, ASTM D445		59.8	63.1
KV @ 100 °C, cSt, ASTM D445	9.3 - 12.5	10.8	10.6
VI, ASTM D2270		173	158
Pour Point, °C, ASTM D97		-45	-58
CCS @ -30°C, cP, ASTM D5293	≤ 6600	3800	3900
MRV @ -35°C, cP, ASTM D4684	≤ 60000	18500	11700
HTHS @ 150°C, cP, ASTM D4683	≥2.9 ≤ 3.5	3.4	3.15
NOACK @ 250°C, % wt loss, ASTM D5200		10.9	6.5

Usporedba recepture za motorno ulje 5W-20



	HC-Oil mit OCP		USVO
	5W-20 Limits	5W-20	5W-20
PAO 4			30
PAO 4			42
HV PAO			7
Hochpolare Basiskomponente			10
HC 4		44	--
HC 6		39.7	--
VI		5	--
PPD		0.3	--
Additive package		11	11
Gesamt		100	100
	Spec.		
KV @ 40 °C, cSt, ASTM D445	6.9 - 9.3	47	47.5
KV @ 100 °C, cSt, ASTM D445		8	8.5
VI, ASTM D2270		142	157
Pour Point, °C, ASTM D97		-41	-60
CCS @ -30°C, cP, ASTM D5293	≤ 6600	5400	3600
MRV @ -35°C, cP, ASTM D4684	≤ 66000	21000	6600
HTHS @ 150°C, cP, ASTM D4683	≥ 2.6	2.71	2.8
NOACK @ 250°C, % wt loss, ASTM D5200		9	8



**Besserer
Motorschutz**

Bolja zaštita motora



**Verbesserung
der Leistung**

Bolji rezultati



**Optimale
Motorsauberkeit**

Optimalna čistoća motora



**Verlängerte
Ölwechselintervalle**

Produženi intervali promene ulja





USVO®

Ultra Strong Viscosity Oil



Eingetragenes Warenzeichen

<https://www.ravenol.de/>

<https://www.ravenol.de/produkte/verwendung/d/Product/show/p/ravenol-vmp-sae-5w-30.html>

english | deutsch

Up-to-date mit dem RAVENOL Newsletter!
REGISTRIEREN



Home Unternehmen **Produkte** News Öl-Finder Bag-in-Box

SAE/ Viskosität
5W-30

Spezifikationen
API SN
ACEA C3

Freigaben
BMW Longlife-04
MB-Freigabe 229.51
VW 504 00 / 507 00 (für Europa und Nordamerika)

RAVENOL VMP SAE 5W-30



RAVENOL VMP SAE 5W-30 ist ein PAO (Polyalphaolefin) basiertes, vollsynthetisches Motorenöl mit spezieller USVO® und bewährter CleanSynto® Technologie für PKW Motoren (Benzin und Diesel) mit und ohne Turboaufladung und Direkteinspritzer.

Minimierung von Reibung, Verschleiß und Kraftstoffverbrauch, exzellente Kaltstarteigenschaften. Verlängerte Ölwechselintervalle gemäß Herstellervorschrift.

RAVENOL VMP SAE 5W-30 basiert auf Zusätzen mit reduziertem Aschegehalt, die für den Einsatz in modernen PKW-Dieselmotoren sowie für PKW-Benzinmotoren mit optimalen Kaltstarteigenschaften, niedrigem Ölverbrauch sowie verringertem Schadstoffausstoß konzipiert sind. Verlängert die Lebensdauer von Dieselpartikelfilter DPF und 3-Wege Katalysator TWC. Entwickelt zur Kraftstoffeinsparung in Euro IV und EURO V Motoren mit normalen und verlängerten Ölwechselintervallen (bis 50.000 km oder 2 Jahre möglich).

RAVENOL VMP SAE 5W-30 erreicht durch seine Formulierung mit speziellen Grundölen einen hohen Viskositätsindex. Das exzellente Kaltstartverhalten sorgt für eine optimale Schmiersicherheit in der Kaltlaufphase.

Anwendungshinweis

