

Szénhidrogénipari technológia

Kőolajipari termékek, termékek keverése és adalékolása

Dr. Krár Márton
MOL Finomítói K+F



2019. November 28.

► **MOL GROUP**

A dokumentum nem sokszorosítható semmilyen formában az előadó írásos engedélye nélkül!

Tartalom

- ▶ **Kőolajipari termékek**
- ▶ **Motorbenzinek**
 - **Keverőkomponensek**
 - **Adalékok**
- ▶ **Dízelgázolajok**
 - **Keverőkomponensek**
 - **Adalékok**
- ▶ **Üzemanyagok keverése**
 - **Keverés típusai**
 - **Üzemanyag-keverő üzem fontosabb részei**



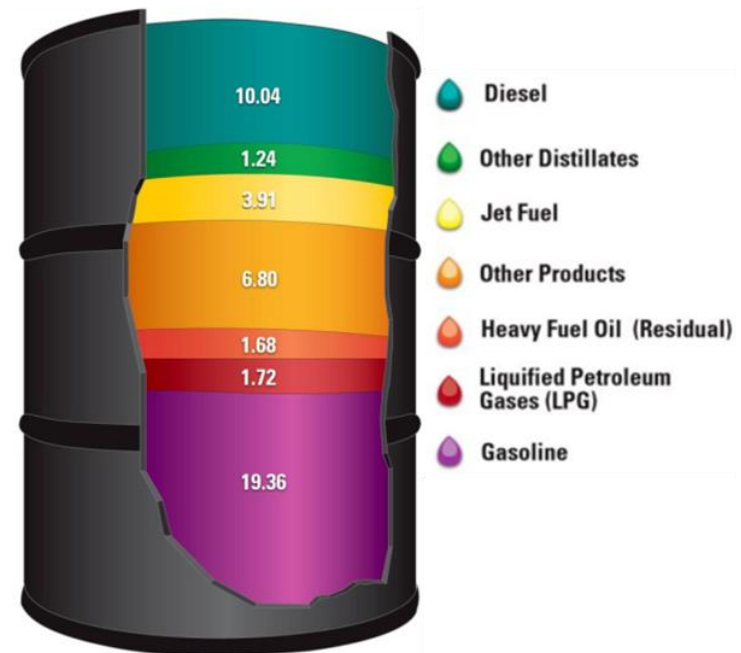
Product types

- ▶ Gases (LPG, PB)
- ▶ MoGas (main grade, premium grade)
- ▶ Aviation (JET A1, fuel aviation)
- ▶ Diesel (main grade, premium grade)
- ▶ Heating oils / non road diesel
- ▶ Base oils (for lubricants)
- ▶ Fuel oils (electricity, bunkering)
- ▶ Paraffin waxes (micro-, macroparaffins)
- ▶ Bitumens (paving-, modified bitumen)
- ▶ Aromatics (benzene, toluene, xylenes)
- ▶ Special spirits, solvents
- ▶ Petrochemical and other products (sulfur, petrol coke, MA)

+

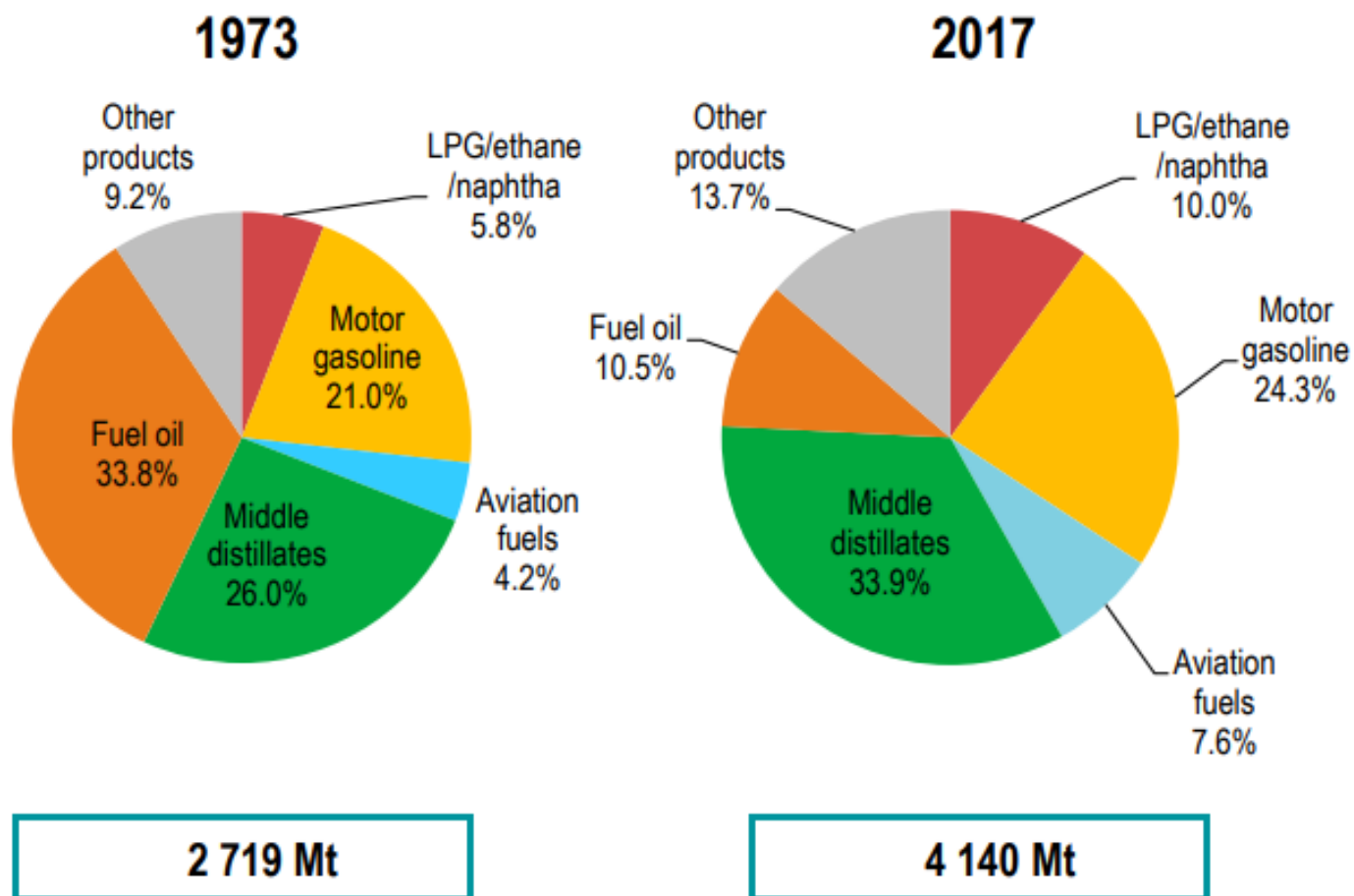
- ▶ LUB and PETCHEM product portfolio

Products Made from a Barrel of Crude Oil (Gallons)
(2009)



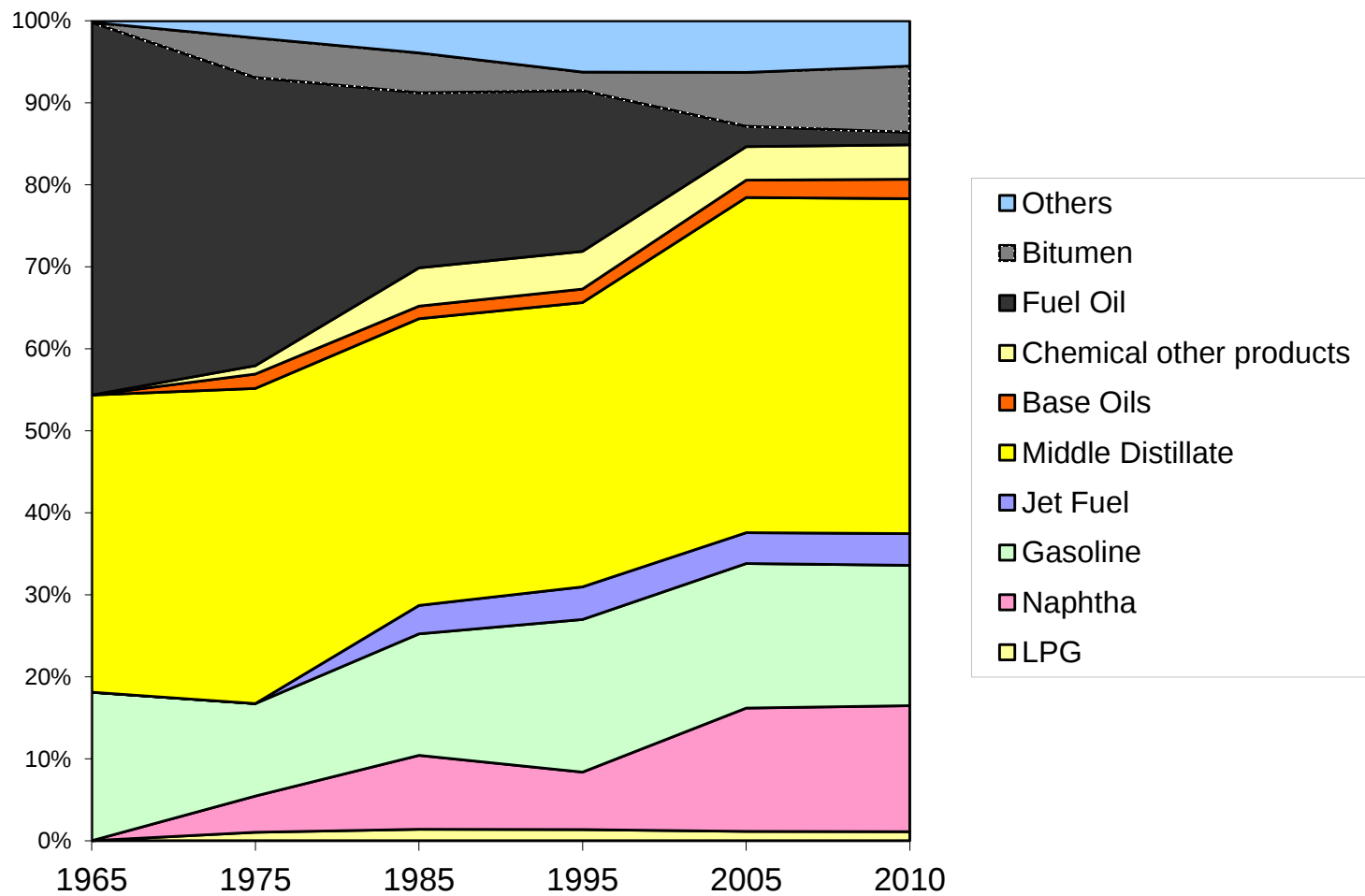
Source: USA - energy.gov

Finomítói termékek megoszlása a világon



Source: Key World Energy Statistics, 2019

...és a Dunai Finomítóban....



Refinery Product Classifications

- ▶ **Finished Products**
 - ▶ Ready for use by refinery costumer
- ▶ **Unfinished Products or Intermediates**
 - ▶ Need more processing or blending with other materials
 - ▶ Naphtha (light and heavy) to petrochemicals
 - ▶ Straight Run Atmospheric Residue
 - ▶ Vacuum Gas Oil (VGO)
 - ▶ Blend stocks
- ▶ **Own Use or Internal Use Products**
 - ▶ Refinery liquid fuel oil
 - ▶ Refinery fuel gas
- ▶ **Major Refinery Products**
 - ▶ Gasoline, kero/jet, Diesel, Fuel oils

Gases (LPG)

- ▶ Produced from saturated and unsaturated C3 and C4 gases
- ▶ Sales
 - ▶ LPG – mixed C3's and C4's
 - ▶ Butanes (iso, normal or mix)
 - ▶ Petrochemical Feed (propylene/butylene)
- ▶ Stronger market typically in winter
- ▶ Production vs. alternative utilization
 - ▶ Butane/butylene to gasoline
 - ▶ Propylene/butylene as Cat Poly/Alky/MTBE Feed
 - ▶ Refinery fuel or Hydrogen Manufacturing Unit Feed



Gépjármű-hajtóanyagok - LPG (MSZ EN 589:2019 - részlet)

Jellemző		Előírás
Motoroktánszám, MON		min. 89
Összes diéntartalom	mol %	max. 0.5
Összes kéntartalom (szagosítás után)	mg/kg	max. 30
Elpárolgási maradék	mg/kg	max. 60
Gőznyomás @ 40 °C	kPa	max. 1550.0
Szag		Kellemetlen és sajátos

Gasoline

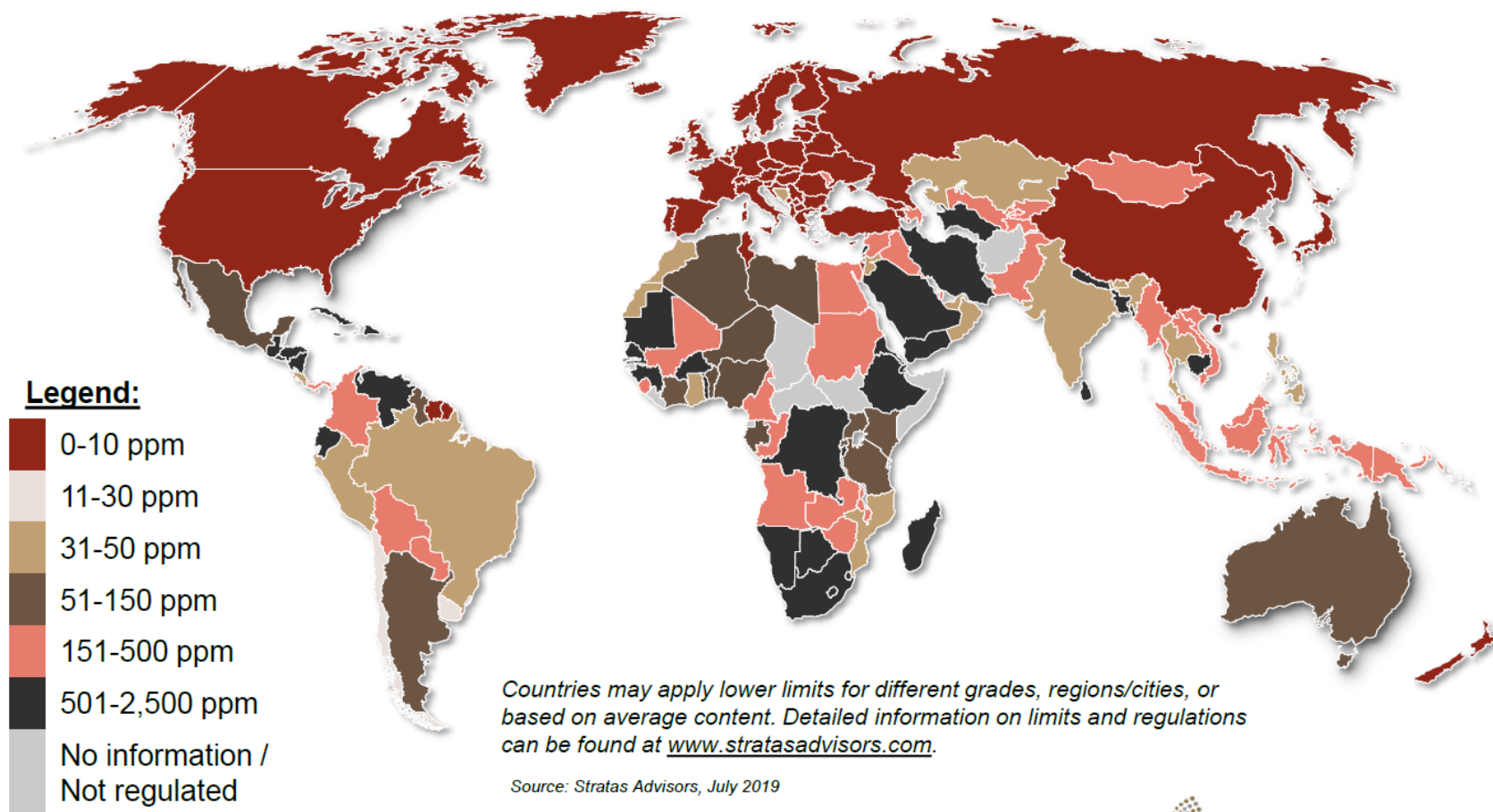
- ▶ Used as fuel for Spark-Ignition Internal Combustion Engines
- ▶ Blend of several naphtha range streams, C4s, and oxygenates
- ▶ Stronger market in summer
- ▶ Production vs. alternative utilization
 - ▶ C4s to LPG
 - ▶ Gasoline to virgin naphtha or aliphatic solvent feed
 - ▶ Heavy naphtha to kerosene
 - ▶ Light Reformate to aromatics feedstock
 - ▶ Heavy FCC Naphtha to Diesel/Heating Oil/Fuel oil



Gépjármű-hajtóanyagok – Ólmozatlan motorbenzin (MSZ EN 228 - részlet)

Jellemző		Előírás	
Kísérleti oktánszám, RON		min. 95/98	
Motoroktánszám, MON		min. 85/88	
Sűrűség @ 15 °C	g/cm ³	0,720 – 0,775	
Gőznyomás (DVPE)	kPa	45-60/60-90	
Kéntartalom	mg/kg	max. 10,0	
Olefintartalom	%(V/V)	max. 18,0	
Aromástartalom	%(V/V)	max. 35,0	
Benzoltartalom	%(V/V)	max. 1,0	
Összes oxigéntartalom	%(m/m)	max. 2,7/3,7	
Metanol	%(V/V)	max. 3.0	
Etanol	%(V/V)	max. 5,0/10,0	
Izopropil-alkohol	%(V/V)	E5: keverési térfogat korlátozott a max. 2,7 m/m % oxigéntartalomig	10
Izobutil-alkohol	%(V/V)		15
Terc-butil-alkohol	%(V/V)		15
Éterek (5 vagy nagyobb szénatomszámúak)	%(V/V)		22
Egyéb oxigenátok	%(V/V)		15

Motorbenzin kéntartalom előírás (2019)



© Stratas Advisors. All rights reserved.

1

Petrochemical Feeds

▶ Petrochemical Feeds

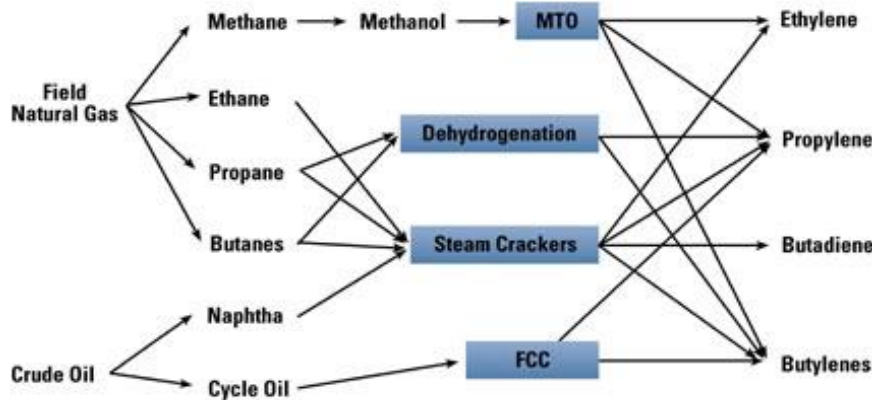
- ▶ Ethylene
- ▶ Propylene
- ▶ C2/C3/C4
- ▶ Virgin naphtha
- ▶ Petrochemical gasoil

▶ Specifications

- ▶ Typically composition or distillation specific

▶ Production vs. alternative utilisation

- ▶ C3s- LPG
- ▶ C4s- gasoline/LPG
- ▶ Naphtha- gasoline production
- ▶ Gasoil - Diesel production



Aliphatic solvents

- ▶ **Solvents – Produced from naphtha streams**
- ▶ **Aliphatic gasoline fractions obtained in crude oil refining are subjected to aromatic removal process in a catalytic reaction.**
- ▶ **Specification:**
 - ▶ **Low aromatics and sulphur content**
- ▶ **Field of application:**
 - ▶ **production of lacquers**
 - ▶ **paints**
 - ▶ **washing down oily surfaces**

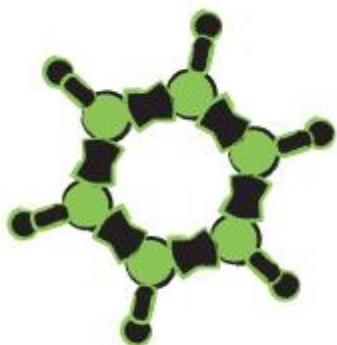


FELHASZNÁLÁSI TERÜLET

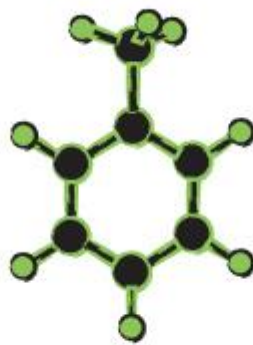
Az alacsony aromás- és kéntartalmú oldószer-család (60–220 °C) forráspont-tartományú szénhidrogének) alkalmazási területe igen széles: foltbenzinként, növényolajiparban olajos magvak és pogácsák olajtartalmának kinyerésére, a gyógyszer- és a kozmetikai iparban extrahálásra, zsírok oldószereként, gumipari oldószerként, festékek, lakkok oldószereként, viasztartalmú tisztítókenőcsökhöz, tinták és nyomdaipari festékek előállításához, fémtisztító és kéztisztító folyadékok gyártásához, háztartási termékekhez, aeroszolok stb. gyártásához használják.

Aromatics

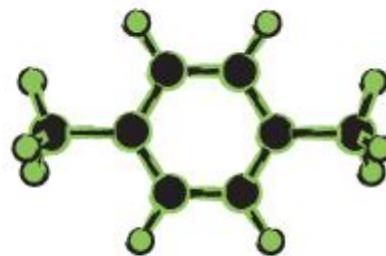
- ▶ Benzene, Toluene and Xylenes (**BTX**) sold as feedstock to Petrochemical Industry
- ▶ Produced from Light Reformate, petrochemical aromatics
- ▶ Specifications – Composition
- ▶ Production vs. alternative utilization
 - ▶ Gasoline blend stock



Benzene



Toluene



Xylenes

Kerosene/Jet Fuels

- ▶ Jet Fuels (Jet A1, JP8 and JP5)
 - ▶ Jet A1 – Commercial airline
 - ▶ JP8/JP5 Military
- ▶ Stronger market in summer
- ▶ Kerosene (Lamp oil) – Typically small amount
- ▶ Production vs. alternative utilization
 - ▶ Diesel/Heating oil
 - ▶ Solvents



Aviation Fuel JET A1

(MSZ 10870:1995 - részlet)

Jellemző		Előírás
Savszám	mgKOH/g	max. 0.1
Aromástartalom	%(V/V)	max. 22.00
Összes kéntartalom	%(m/m)	max. 0.300
10 % átdestillál	°C	max. 205.0
Végforráspont	°C	max. 300.0
Lobbanáspont, Tag szerint	°C	min. 38
Sűrűség @ 15 °C	g/cm ³	0.7750 - 0.8400
Kristályosodáspont	°C	max. -47
Viszkozitás @ -20 °C	mm ² /s	max. 8.00
Fűtőérték	MJ/kg	min. 42.800
Elektromos vezetőképesség, 20 °C	pS/m	50 - 450
Antioxidáns tartalom	mg/l	max. 24
Vezetőképességjavító adalék tartalom	mg/l	max. 3.0

Diesel/Heating Oil

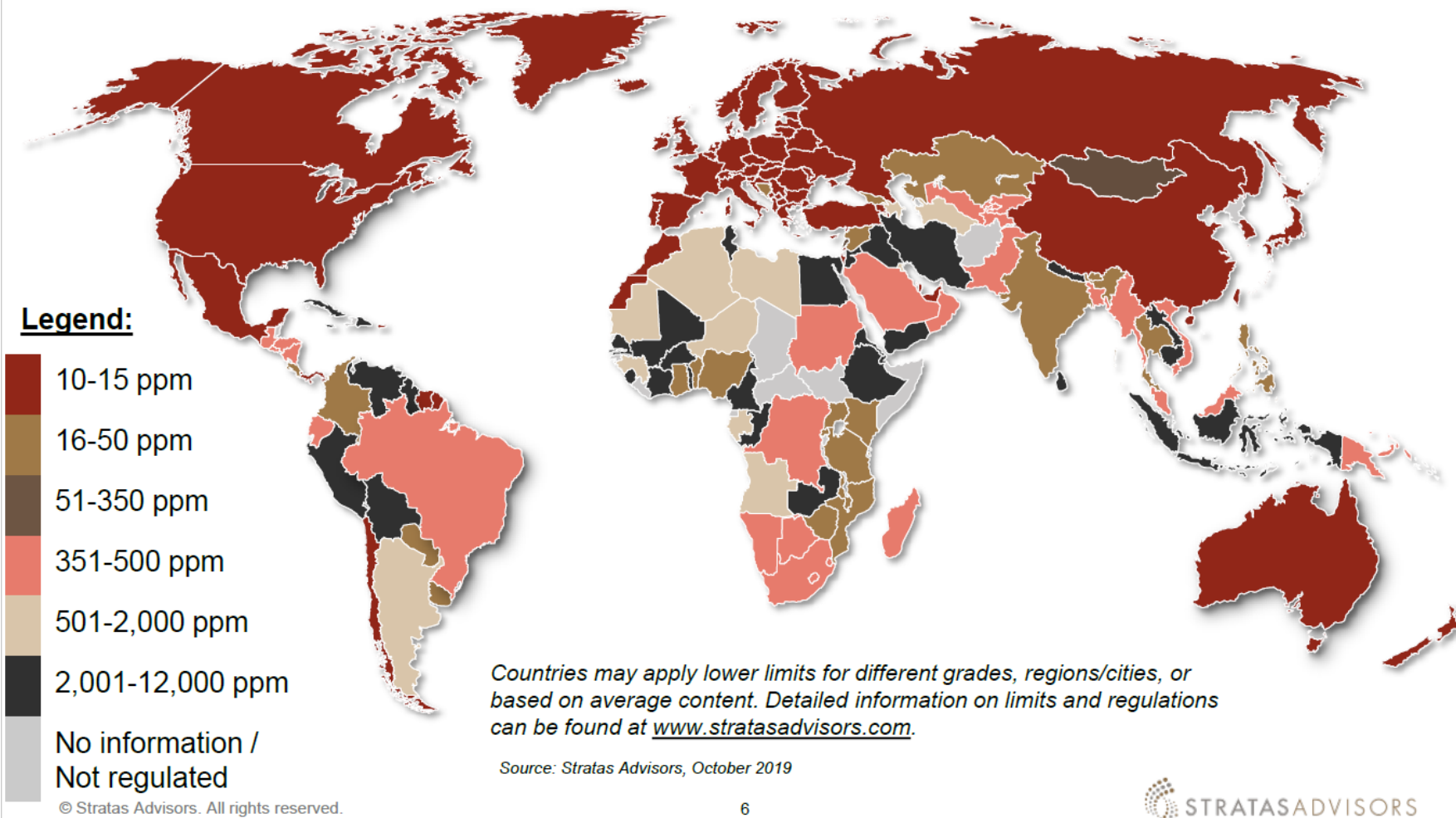
- ▶ **Grades**
 - ▶ Auto/off road Diesel
 - ▶ Military Diesels
 - ▶ Heating Oil
 - ▶ Marine Diesels
- ▶ Auto Diesel stronger market in summer
- ▶ Heating Oil stronger market in winter (Austria, Switzerland)
- ▶ Production vs. alternative dispositions
 - ▶ Kerosene/Jet
 - ▶ Petrochemical gasoil



Gépjármű hajtóanyagok. Dízelgázolaj (MSZ EN 590 - részlet)

Jellemző		Előírás
Cetánszám		min. 51,0
Cetánindex		min. 46,0
Sűrűség @ 15 °C	g/cm ³	0,820 – 0,845
Többgyűrűs aromás szénhidrogének	%(m/m)	max. 8
Kéntartalom	mg/kg	max. 10,0
Lobbanáspont, Pensky-Martens szerint	°C	min. 55
HFRR	µm	max. 460
250 °C-ig átdesztillált	%(V/V)	max. 65
350 °C-ig átdesztillált	%(V/V)	min. 85
95 v/v% átdesztillálásának hőmérséklete	°C	max. 360
Hidegszűrhetőségi határhőmérséklet	°C	max. 5 / -20
FAME-tartalom	%(V/V)	max. 7,0

Dízelgázolaj kéntartalom előírás (2019)



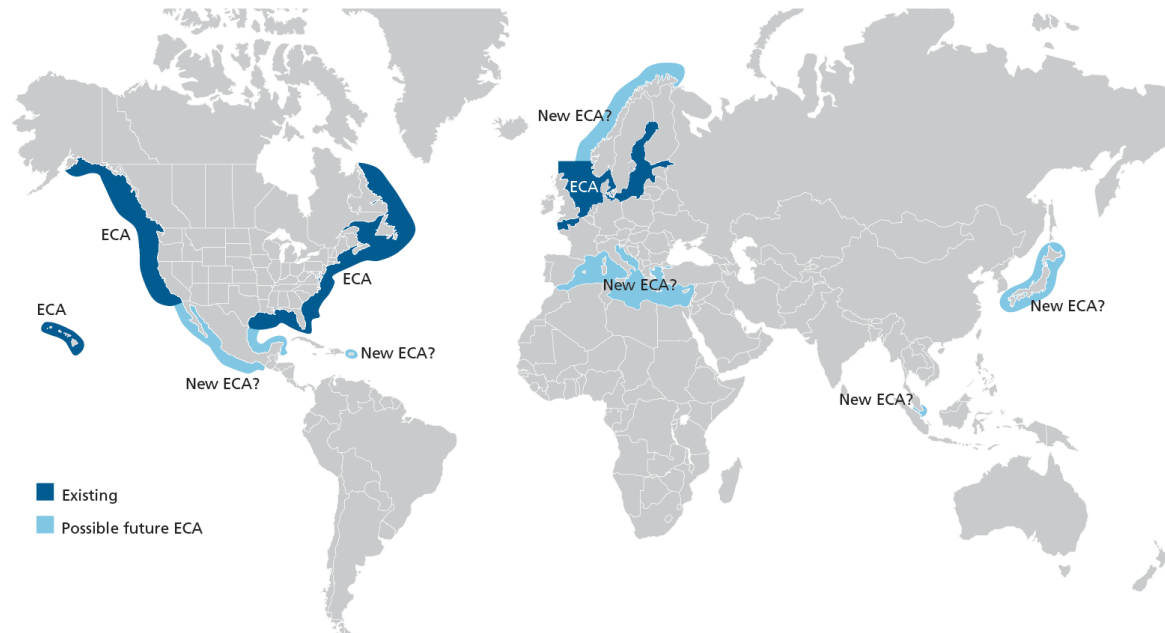
Fuel Oil

- ▶ Used for fuel in Power Generation and Ships (Bunker)
- ▶ Grades
 - ▶ High Sulphur Fuel Oil
 - ▶ Low Sulphur Fuel Oil
 - ▶ Light Fuel Oil
 - ▶ Heavy Fuel Oil
 - ▶ Bunkers
- ▶ Fuel oil is mixture of the heavy streams (Vacuum Residue)
- ▶ Alternative disposition
 - ▶ Feed for residue upgrade units e.g. cooker feed
 - ▶ Asphalt
 - ▶ Front end Vacuum Residuum to Cracking
 - ▶ Base oil production



Bunker – IMO sulfur regulation

Outside an ECA established to limit SOx and particulate matter emissions	Inside an ECA established to limit SOx and particulate matter emissions
4.50% m/m prior to 1 January 2012	1.50% m/m prior to 1 July 2010
3.50% m/m on and after 1 January 2012	1.00% m/m on and after 1 July 2010
0.50% m/m on and after 1 January 2020	0.10% m/m on and after 1 January 2015



Bitumen

- ▶ Used for mainly road construction, isolation, roofs
- ▶ Bitumen is a Vacuum Residuum
 - ▶ Crude is key factor in production
- ▶ Specifications
 - ▶ Penetration - Amount material yields to a weight dropped on it at 25 °C
 - ▶ Softening Point – Temperature which asphalt starts to lose its resistance to flow
- ▶ Alternative dispositions
 - ▶ Coker feed
 - ▶ Fuel Oil



MOL Gumibitumen – Jó utat a jövőbe!

<https://www.youtube.com/watch?v=c94iSQKn4Lk>

Paraffin

- ▶ Used for/by
 - ▶ Candle production, paper production, wood industry, match industry, rubber industry, cosmetics industry, agriculture, food industry, casting wax, etc.
- ▶ Specifications
 - ▶ Paraffin wax is mostly found as a white, odourless, tasteless, waxy solid, with a typical **melting point between about 47 °C and 64 °C**



Base Oils

- ▶ Base oil is the main raw material of lubricants
 - ▶ It is produced with vacuum distillation.
- ▶ Specifications

API BASE STOCK CLASSIFICATIONS

Group	Sulfur, wt %		Saturates, wt %	Viscosity Index
I	>0.03	and/or	<90	80-120
II	≤0.03	and	≥90	80-120
III	≤0.03	and	≥90	>120
IV	All polyalphaolefins (synthetic oils)			
V	All stocks not included in Groups I-IV			

Source: Reference 6



Tartalom

- ▶ **Kőolajipari termékek**
- ▶ **Motorbenzinek**
 - **Keverőkomponensek**
 - **Adalékok**
- ▶ **Dízelgázolajok**
 - **Keverőkomponensek**
 - **Adalékok**
- ▶ **Üzemanyagok keverése**
 - **Keverés típusai**
 - **Üzemanyag-keverő üzem fontosabb részei**



Alapfogalmak – I.

Keverőkomponensek

- ▶ különböző (kőolaj)feldolgozási folyamatok végtermékei

Adalékok

- ▶ szintetikus v. természetes eredetű, kis mennyiség ($< 0,25\%$)
- ▶ **meglevő tulajdonság javítása, vagy új tulajdonság kölcsönzése**
- ▶ motorkonstruktőrök & fogyasztók: magas minőségi elvárások
- ▶ szabványos tulajdonságok & használati értékek javításához

Üzemanyagszabványok

- ▶ Üzemanyagok minőségi paraméterei + szabványos vizsgálati módszerek.
- ▶ **1999-től Magyarországon összes üzemanyagra: EU szabványok érvényesek**

Alapfogalmak – II.

MOTORBENZIN

- ▶ kőolajok és/vagy mesterséges szénhidrogén elegyek atmoszférikus lepárlásakor illetőleg kőolajtermékek hőbontásakor vagy katalitikus átalakításakor nyert **olyan cseppfolyós termék, amely 210°C-ig forró szénhidrogénekből áll**. A motorbenzin 50-210°C között átdestilláló paraffin, naftén és aromás szénhidrogénekből álló elegy.

Oktánszám

- ▶ **A motorhajtóanyagok kompressziótűrési hajlamának a jellemzésére szolgál.** Egyenlő egy olyan izooktán (100) és n-heptán (0) elegy térfogatszázalékban kifejezett izooktán tartalmával, amely szabványos üzemi feltételek mellett kompressziótűrés szempontjából azonos a vizsgálandó mintával.

Kompressziótűrés

- ▶ Motorhajtóanyagoknak az a tulajdonsága, amely megszabja, hogy milyen mértékben tűri az üzem során fellépő nyomás- és hőigénybevételt anélkül, hogy az égési sebesség hirtelen felgyorsulása kopogásban nyilvánulna meg.

Alapfogalmak – III.

DÍZELGÁZOLAJ

- ▶ a különböző ásványolajok atmoszférikus desztillációjakor keletkező nehezebb párlat, a Diesel-motorok hajtóanyaga. **Olyan szénhidrogének elegye, amelyekből 95 tf% átdesztillál 360°C-ig.** A Diesel-motorok üzeménél a hengerbe komprimált nagy hőmérsékletű levegőbe porlasztják be a gázolajat, amelynek a beporlasztás kezdetekor önmagától kell meggyulladnia és a porlasztás ideje alatt folyamatosan égnie. Ezért a jó minőségű gázolajat - a benzinekkel ellentétben - kevés aromás és sok paraffin szénhidrogén alkotja. A gázolajok égési tulajdonságát a cetánszámmal jellemzik, a nálunk használt gázolajok cetánszáma legalább 51.

CETÁNSZÁM

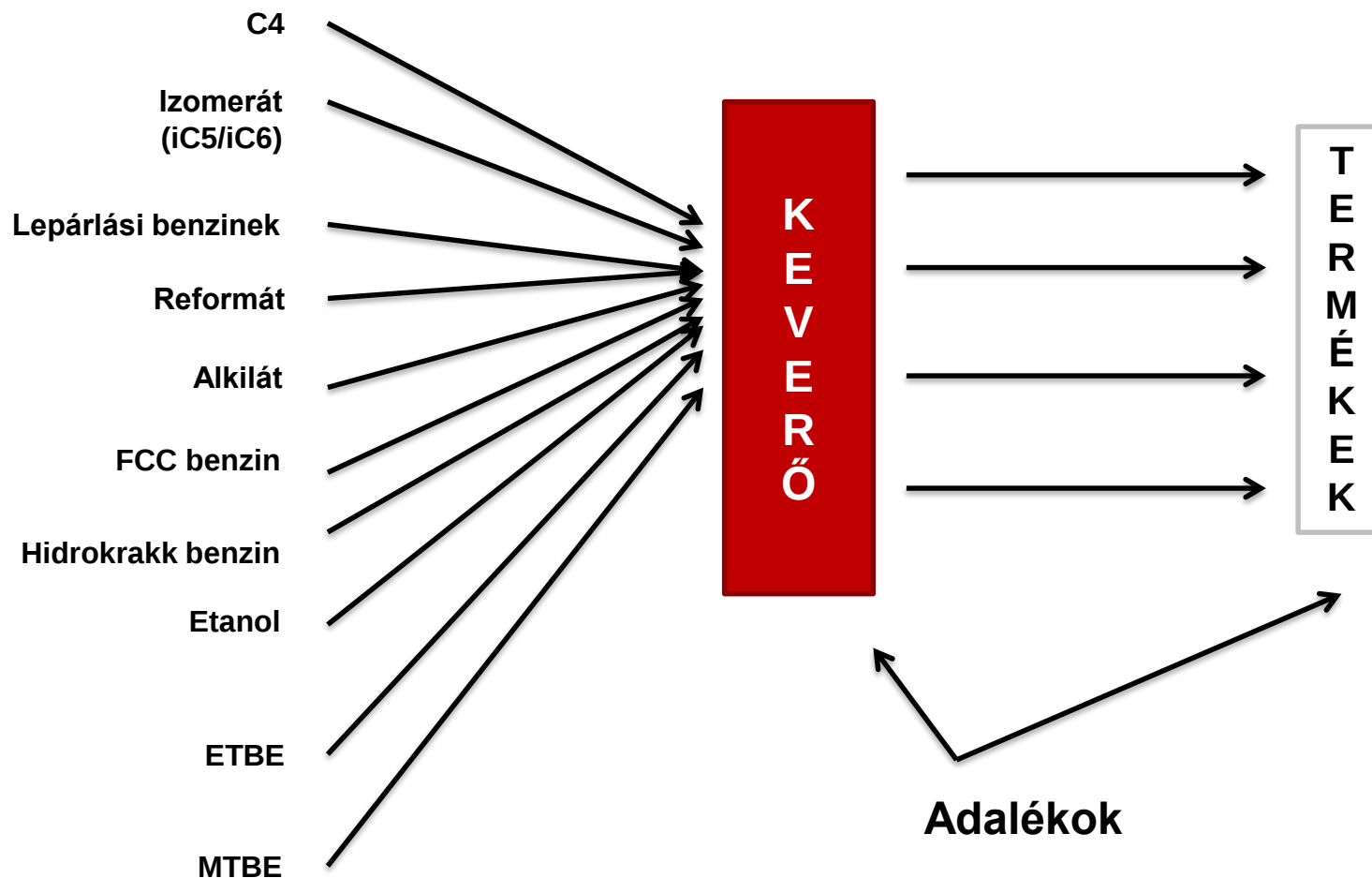
- ▶ **a gázolajok öngyulladási hajlamának jellemzésére szolgáló szám.**
A vizsgált gázolaj cetánszáma egyenlő a vizsgálómotorban vele azonos égési tulajdonságokat mutató normál-cetánból (cetánszáma: 100) és alfa-metil-naftalinból (cetánszáma: 0) készült elegyben levő cetántartalom térfogatszázalékban kifejezett számértékével.

Tartalom

- ▶ **Kőolajipari termékek**
- ▶ **Motorbenzinek**
 - **Keverőkomponensek**
 - **Adalékok**
- ▶ **Dízelgázolajok**
 - **Keverőkomponensek**
 - **Adalékok**
- ▶ **Üzemanyagok keverése**
 - **Keverés típusai**
 - **Üzemanyag-keverő üzem fontosabb részei**



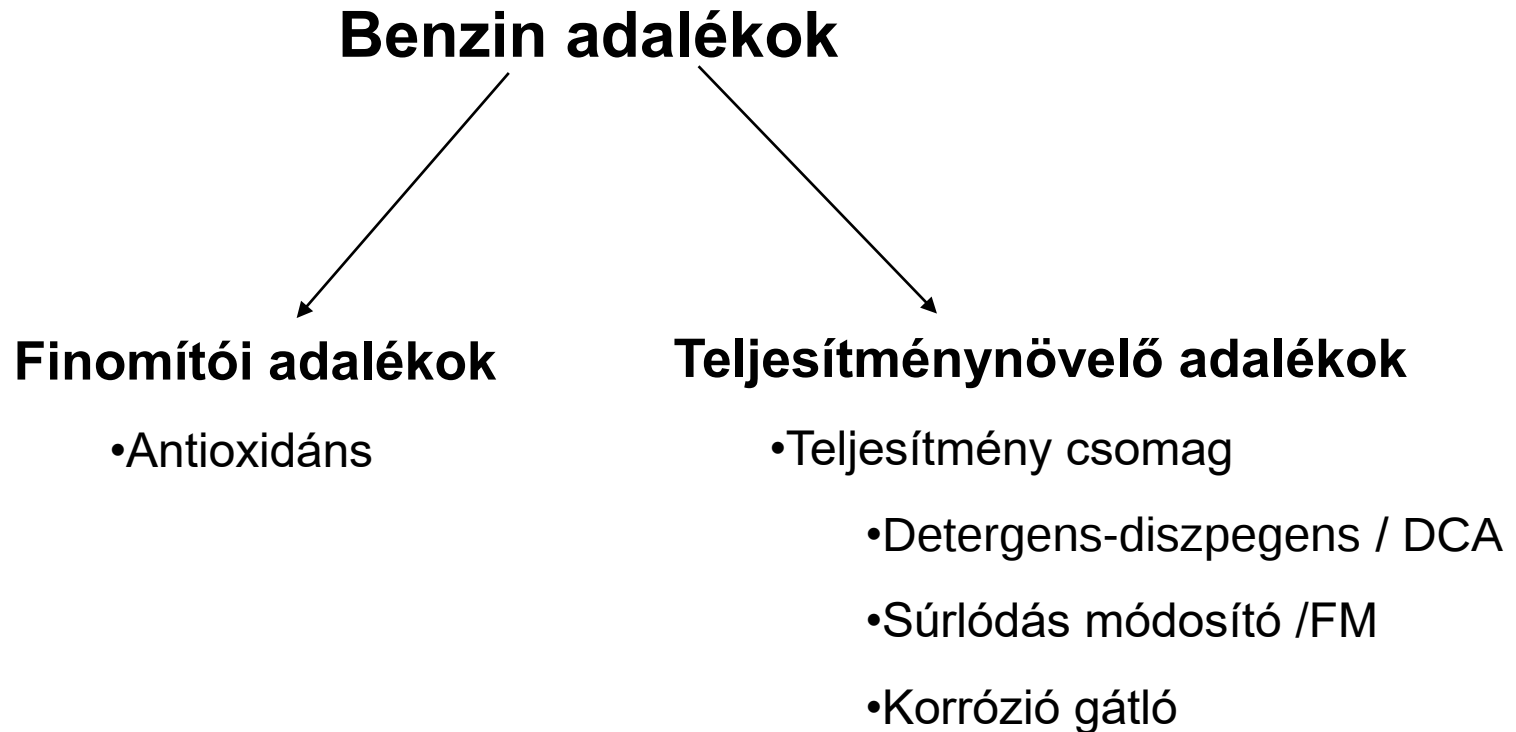
Motorbenzin keverés - keverőkomponensek



Reformát, izomerizált és alkilát összehasonlítása

	Előny	Hátrány
Reformátum	Nagy oktánszám Alacsony RVP (Kísérőtermék: H ₂)	Nagy aromástartalom (benzol)
Izomerizátum	Kis aromástartalom Kis olefintartalom	Relatív alacsony oktánszám Nagy RVP
Alkilát	Jó oktánszám Kis szenzibilitás Alacsony RVP Kis aromástartalom Kis olefintartalom	(Sav katalizátor)

Benzin keverés – adalékok



Teljesítmény növelő adalékok

Fő cél a károsodások megelőzése, hosszabb élettartam, kisebb fogyasztás, nagyobb teljesítmény, emisszió csökkentés.

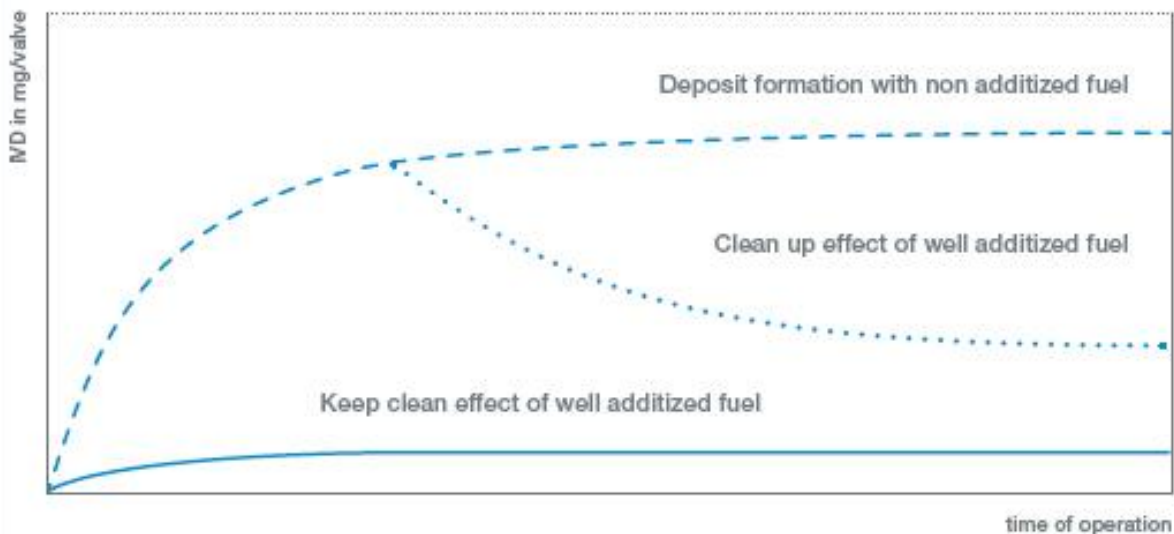
- Tisztán tartja és feltisztítja az üzemanyag-ellátó rendszert
- Védelmet nyújt a korrózió ellen
- Csökkenti a fogyasztást, emissziót
- Védelmet nyújt oxidáció ellen
- Megelőzi az alkatrészek kopását
- Fokozza az élettartamot

Teljesítmény növelő adalékok

Detergens- diszpergens adalékok (Deposit Control Additives)

Optimum Engine Protection by Deposit Control

Intake Valve Deposits (IVD) are the measure for intake system cleanliness in Port Fuel Injection (PFI) engines.



Deposit control additives (DCA)

How deposit control additives work

<https://www.youtube.com/watch?v=24MyOTzHHP0>

Motorbenzin keverés – motorbenzin adalékok I.

Additive	Requirement/effect/achievement	Active agent	Additive concentration, ppm
Octane booster	Increase of octane number	Metal containing: MMT, Tetraethyl lead	5-20
		Ash less: aniline, alcohols ethers	10-1000
Detergent-dispersant (DCA)	Clean up and keep clean (injector, carburetor inlet and outlet system)	Alkenyl succinimides, polybuteneamines, polyetheramines	20-70
Corrosion inhibitors	To protect fuel system against corrosion	Esters or amine salts of alkenyl succinic acids, alkylortho-phosphoric acids, alkyl phosphoric acids, aryl sulfonic acids	5-20
Anti-icing additives	To prevent ice formation in the carburetor or throttle body	Alcohols, glycols	10-30
Antioxidants	Improving the storage stability and prevent gum formation	aromatic diamines	5-20
		alkyl phenols	5-100
		these mixtures	5-100
Metal deactivators	Deactivate metals (such as copper) which are catalyzing oxidation reactions	N,N'-disalicylidene-1,2-propanediamine	4-12
Combustion improvers	Lower emission (catalytic effect on the combustion process)	Ferrocene	1-10

Motorbenzin keverés – motorbenzin adalékok II.

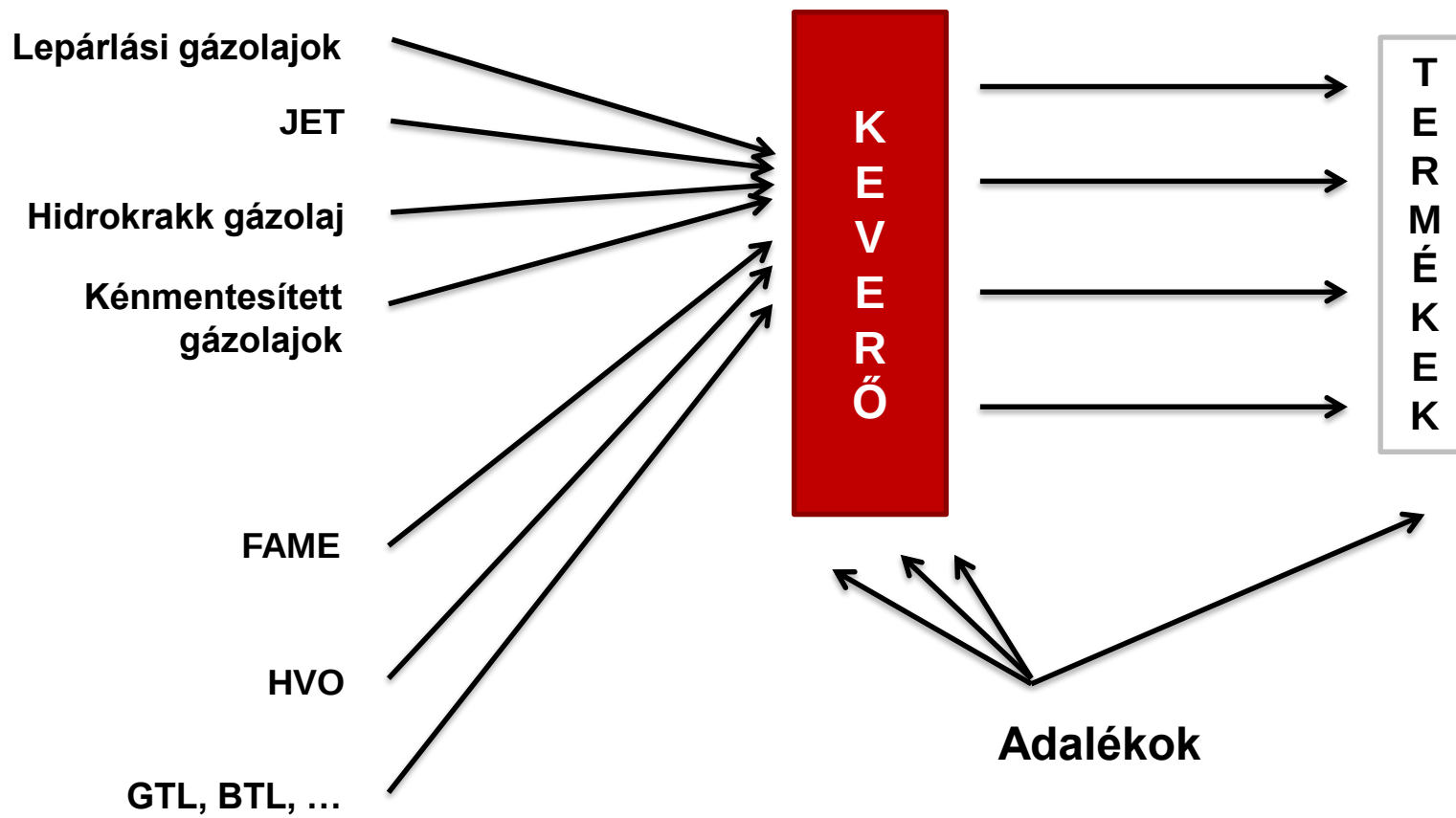
Additive	Requirement/effect/achievement	Active agent	Additive concentration, ppm
Friction modifiers (FM) & anti-wear additives	Lubrication of upper cylinder and minimize engine friction in the	Molybdenum-based additives, saturated fatty acids, esters	80-200
Anti-valve-seat recession additives	Phase out of lead occurred valve seat recession on engines having “soft” valve seat. Eg.: lubrication of outlet valve seats	Sodium or potassium containing additives	50-200
Anti ORI (octane requirement increase)	To prevent the increase in octane requirement occurred by lay down deposits in the combustion chamber	polyetheramines	20-200
Antistatic additives	To improve the electrical conductivity of the gasoline	total organic type additive or water soluble oxygenates as blending component	2-10

Tartalom

- ▶ **Kőolajipari termékek**
- ▶ **Motorbenzinek**
 - Keverőkomponensek
 - Adalékok
- ▶ **Dízelgázolajok**
 - Keverőkomponensek
 - Adalékok
- ▶ **Üzemanyagok keverése**
 - Keverés típusai
 - Üzemanyag-keverő üzem fontosabb részei



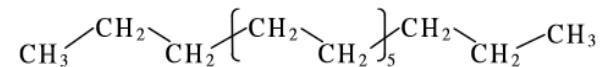
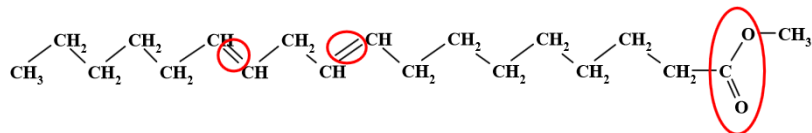
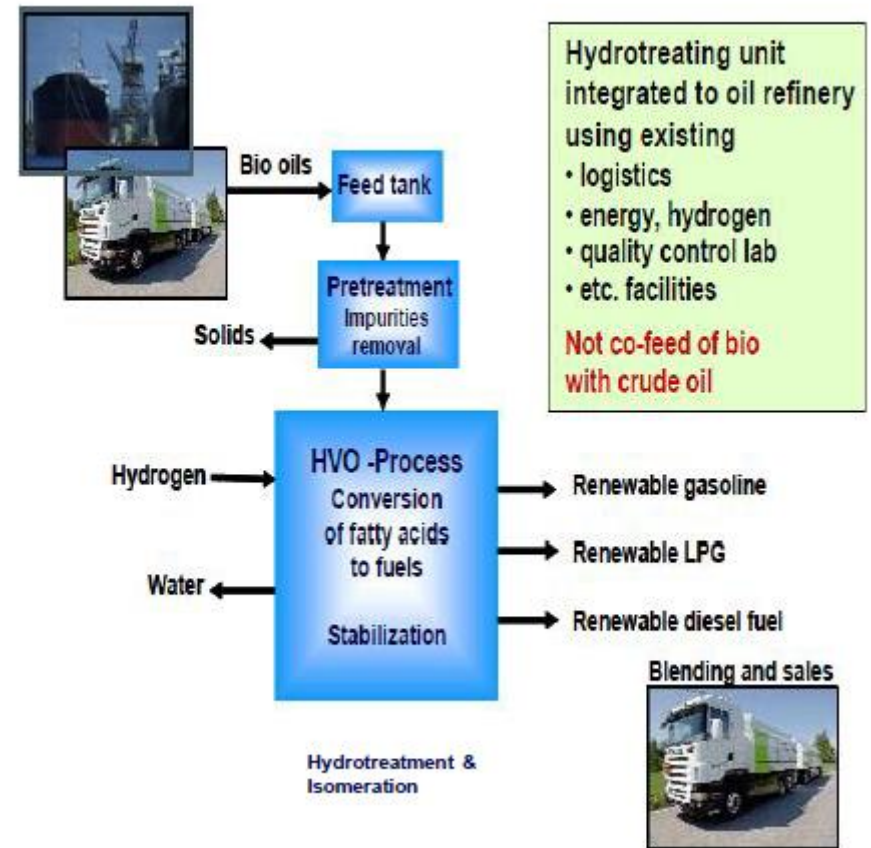
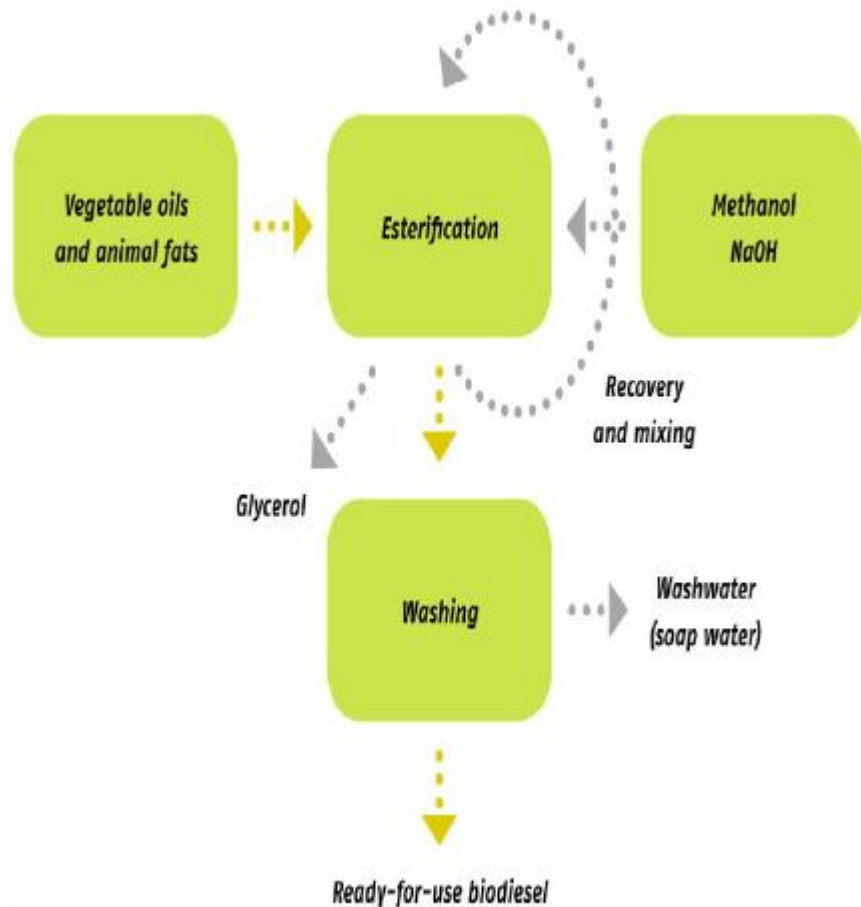
Dízelgázolaj keverés - keverőkomponensek



Néhány gázolaj-keverőkomponens tulajdonsága

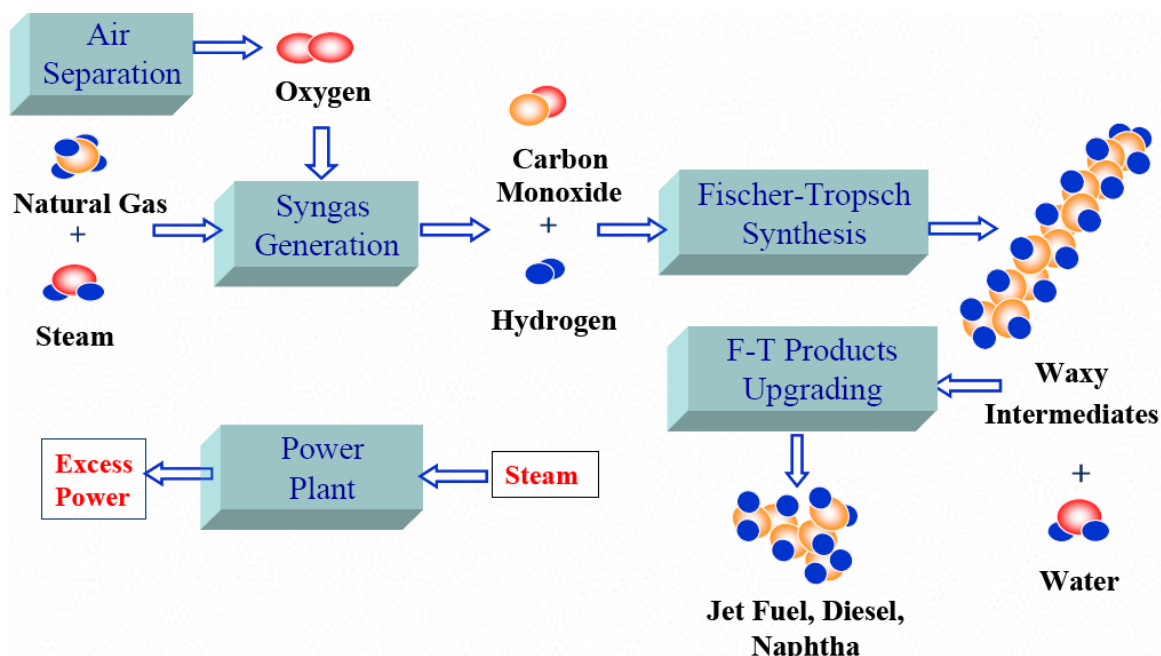
	Hidrogénezett lepárlási gázolaj	JET	Kén- mentes gázolajok	Biodízel
Sűrűség, (15 °C), g/cm ³	0,880	0,800	0,840	0,883
Kezdő forráspont, °C	175	170	190	320
Végforráspont , °C	365	230	368	360
Cetánszám	35	46	53	50
CFPP, °C	-7	-46	-9	-12
Lobbanáspont (PM), °C	71	60	80	141
Kéntartalom, mg/kg	50	0	2	6
Többgyűrűs aromás szénhidrogének, m/m%	8	0.1	3	0

FAME vs. HVO



„GTL/BTL/CTL gázolaj”

- ▶ Alapanyag: földgáz (GTL), kőszén (CTL), biomassza (BTL), hulladékok
- ▶ GTL („gas-to-liquid”) gázolaj: Fischer-Tropsch technológiával előállított szintetikus gázolaj
- ▶ Minőségi jellemzők: nagy cetánszám, kis kén-, nitrogén-, olefin- és aromástartalom



Gázolaj, HVO, FAME – fontosabb tulajdonságok

	EN 590 diesel (summer)	TS 15940 HVO NExBTL	EN 14214 FAME (rape seed)
Density (kg/m ³)	≈ 835	≈ 785	≈ 885
Cetane number	≈ 53	75 ... 99	≈ 51
Distillation range (°C)	180 ... 360	180 ... 320	350 ... 370
Heating value (MJ/l)	≈ 35.7	≈ 34.1... 34.4	≈ 33.2
Total aromatics (wt-%)	≈ 30	0	0
Oxygen (wt-%)	0	0	≈ 11
Stability	Ok	Ok	Challenge
Ash, metals	Ok	Ok	Challenge
Cold operability	Ok	Ok	Challenge
In diesel fuel (vol-%)		... 30 ... 100	... 7 (... 10?)

Gázolaj keverés – adalékok

Gázolaj adalékok

```
graph TD; A[Gázolaj adalékok] --> B[Finomítói adalékok]; A --> C[Teljesítménynövelő adalékok];
```

Finomítói adalékok

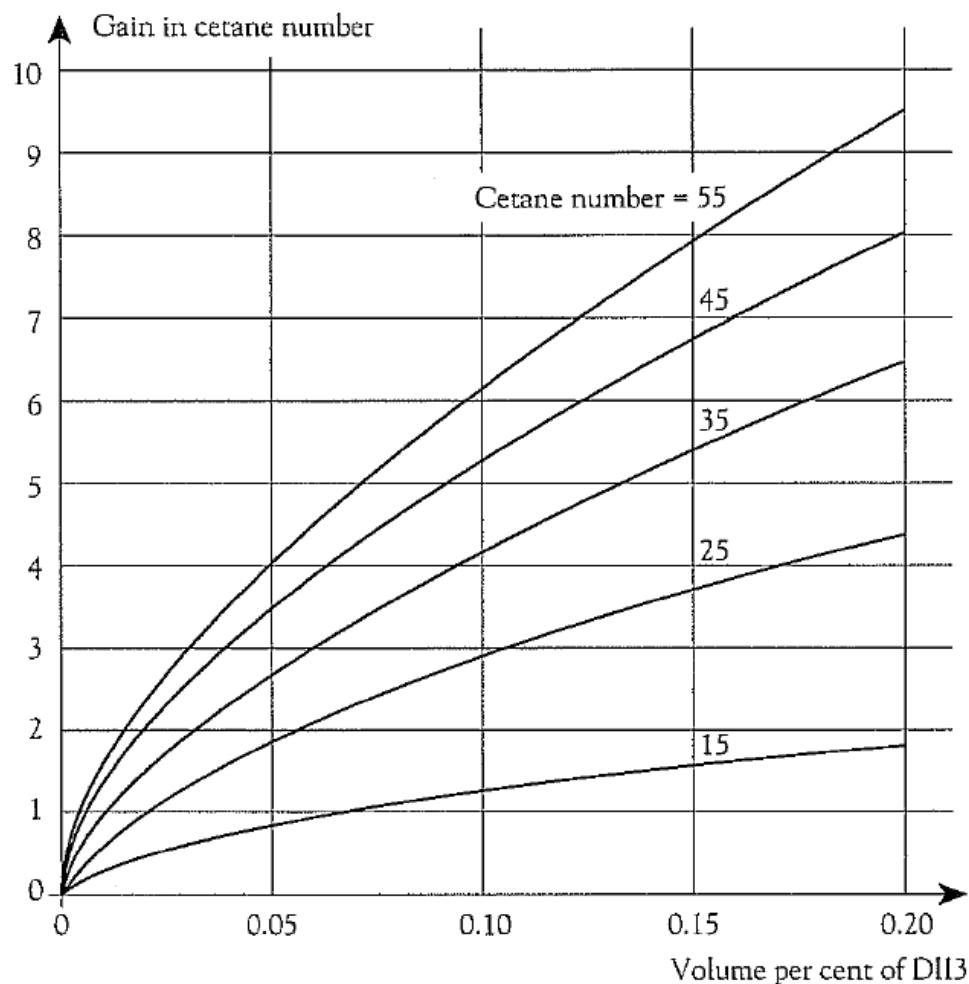
- Cetánszám növelő
- Hidegfolyás javító
- Vezetőképesség javító
- Kenőképesség javító
- Biocid

Teljesítménynövelő adalékok

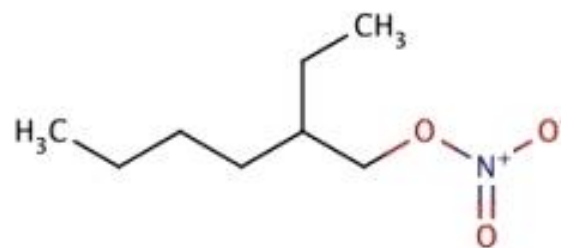
- Teljesítmény csomag
 - Detergens diszpegens
 - Korróziógátló
 - Habzásgátló
 - Antioxidáns
 - Többszörös cetánszám

Gázolaj keverés – finomítói adalékok

Cetánszám növelő



► Leggyakrabban alkalmazott típus: 2-etil-hexil-nitrát



Gázolaj keverés – finomítói adalékok

Hidegfolyás javító

- ▶ A zavarosodási pont alatt a gázolajban levő parafin kristályok elkezdnek kiválni.
- ▶ MDFI (Middle Distillate Flow Improver) – túlszerű kristályok kialakulását segíti a táblás (normál kristályosodás) helyett. Így a kristályos paraffinok is átjutnak a gázolaj szűrőn.
- ▶ WASA (Wax Anti-Settling Additive) - a kristályos paraffinok ülepedésének gátlására szolgál.



Hidegfolyásjavító adalékok működése

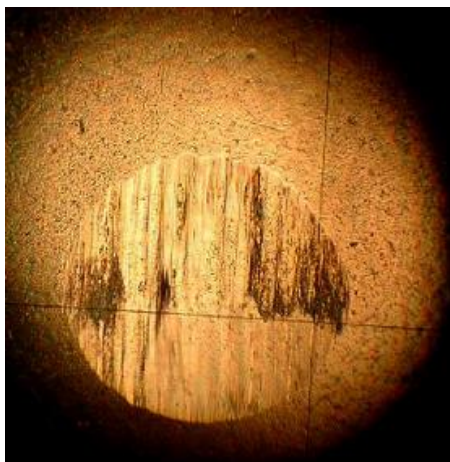
[How additives improve the winter operability of diesel engines](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=Asz40YcCN3o>

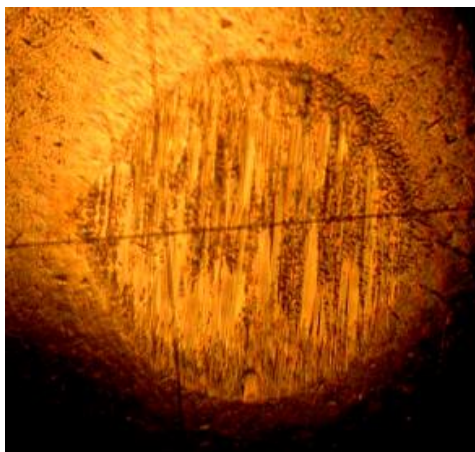
Gázolaj keverés – finomítói adalékok

Kenőképesség javító

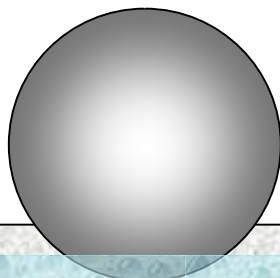
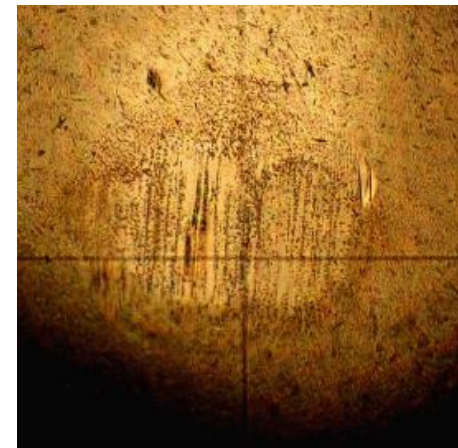
Nincs kenés



A kenés éppen megindult



Részleges kenés



Teljes
kenés



Teljesítmény növelő adalékok

Fő cél a károsodások megelőzése, hosszabb élettartam, kisebb fogyasztás, nagyobb teljesítmény, emisszió csökkentés.

- Tisztán tartja és feltisztítja az üzemanyag-ellátó rendszert
- Védelmet nyújt a korrózió ellen
- Csökkenti a fogyasztást, emissziót
- Csökkenti a habzást
- Védelmet nyújt oxidáció ellen
- Megelőzi az alkatrészek kopását
- Fokozza az élettartamot

Teljesítmény növelő adalékok

Detergens- diszpergens adalékok



tiszta
injector



Injector
lerakódásokkal

Teljesítmény növelő adalékok

Korróziógátló adalékok



Korrózió gátló adalék nélkül



Korrózió gátló adalékkal



diesel fuel pump and injector

**Damages prevention,
longer life!**

Gázolaj keverés – adalékok I.

Adalékok	Teljesítmény kritériumok (követelmények)	Vegyülettípus	Javasolt adalékkoncentráció, mg/kg
Cetánszámnövelők (gyulladásjavítók)	Cetánszám növelése, gyulladásra való hajlam növelése (könnyebb hidegindítás, kisebb emisszió, zaj)	2-etil-hexil-nitrát, (szerves peroxidok)	100-300
Hidegfolyás-, hidegszűrhetőség-javítók	Jó hidegfolyási viselkedés biztosítása	Polimetakrilátok, a poliakrilátok, alfa-olefin-kopolimerek, MSA-olefin-kopolimerek, mono- és dikarbonsavak észterei	150-500
Paraffin-diszpergátorok	Paraffin-kiülepedés megakadályozása (gépjármű üzemeltethetőségének biztosítása)	Akil-aril-amidok, maleinsavanhidrid-olefin kopolimerek észterei, amidjai,	100-200
Sztatikus feltöltődést gátlók	Vezetőképesség növelése	Kvaterner ammóniumsók, fémnaftenátok, alfa-olefin-MSA kopolimereknek polialkilén-poliaminokkal, arilaminokkal képezett sói	2-10
Kenőképesség-javítók	Kis kéntartalmú és csökkentett végforráspontú gázolajok esetén a kenőképesség növelése (adagoló szivattyúk)	Telítetlen karbonsavak keverékei vagy észterek	25-100
Biocidok	Mikroorganizmusok elszaporodásának gátlása és a baktériumok által okozott minőségromlás akadályozása	N,N'—metilén-bisz-5- metiloxaazolidin	1-10
Habzástgátlók	Habképződés megakadályozása tankolásakor	Poli(metil-sziloxán), szilícium-poliéter kopolimerek	1-5
Korrózió- és rozsdagátlók	Korrózió és rozsdásodás megakadályozása (pl. hajtóanyag ellátó-rendszer)	Alkil- vagy polialkilborostyánkősavak, dimersavak, amin-sók	10-20
Dermedéspont-csökkentők	Dermedéspont csökkentése	Etilén-vinil-acetát kopolimerek	75-350

Gázolaj keverés – adalékok II.

Adalékok	Teljesítmény kritériumok (követelmények)	Vegyülettípus	Javasolt adalékkoncentráció, mg/kg
Detergensek-diszpergensek	Tisztító és tisztántartó adalékok, lerakódások megakadályozása, illetőleg szabályozása az üzemanyag-ellátó és -adagoló rendszerben; motoralkatrészek tisztántartása; hajtóanyag-fogyasztás és CO ₂ -kibocsátás csökkentése	Aminok, imidazolinok, amidok, zsírsav-szukcinimidek, Mannich bázisok, polialkilén-szukcinimidek	30-330
Oxidációgátlók	Gyantaképződés elkerülése, lerakódás-gátlás, tárolási stabilitás növelése	4-metil-2,6-di-tercier-butil-fenol, aromás diamink, terciér-primeraminok	5-30
Fémdezaktivátrok	Oxidáló katalizátorként ható fémnyomok aktivitásának csökkentése, megszüntetése; tárolási stabilitás növelése; elsősorban a rézionok katalitikus hatásának csökkentése	N,N'-diszalicilidén-1,2-propán- diamin	5-20
Zavarosodásgátlók (demulgeátorok)	Víz vagy egyéb oldhatatlan komponensek által okozott zavarosság kialakulásának megelőzése, megakadályozása, illetőleg megszüntetése	Alkil- vagy dialkilszulfoszukcinátok, alkilfenil-polioxiglikol-éterek	10-20
Égésjavítók (füstcsökkentők)	Csökkentett emisszió (hozzájárulás a részecskék elégéséhez)	Vas-karbonilok, dialkylkarbonátok; laktonok, éterek, észterek, dimetoxi-metán, cinkoxid és szerves peroxid vagy Hidroperoxid	10-30
Jegesedés-gátlók	Jégkristályok kialakulásának (eltömődéseknek) megakadályozása	Glikoléterek	2-10
Leégetés-javítók	Részecskeszűrőn levő koromleégetés gyulladási hőmérsékletének csökkentése	Ferrocén	5-20
Színezékek	Minőség megkülönböztetése	Azovegyületek	5-10

Tartalom

- ▶ **Kőolajipari termékek**
- ▶ **Motorbenzinek**
 - Keverőkomponensek
 - Adalékok
- ▶ **Dízelgázolajok**
 - Keverőkomponensek
 - Adalékok
- ▶ **Üzemanyagok keverése**
 - Keverés típusai
 - Üzemanyag-keverő üzem fontosabb részei



Keverés típusai

1. Keverés sorrendje szerint

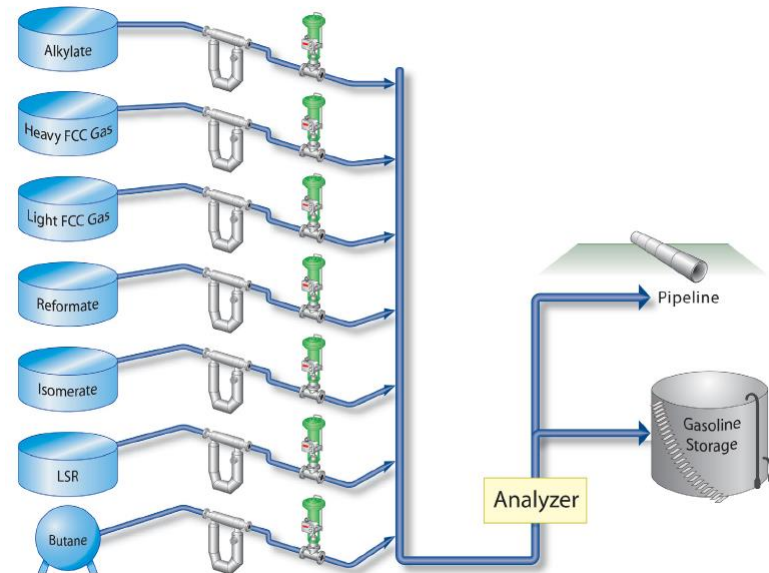
- ▶ Szekvenciális keverés
- ▶ Aránykeverés

2. Keverés helye szerint

- ▶ Batch keverés
- ▶ In-line keverés

3. Speciális típusok

- ▶ „Wildstream” keverés
- ▶ „Sidestream” keverés

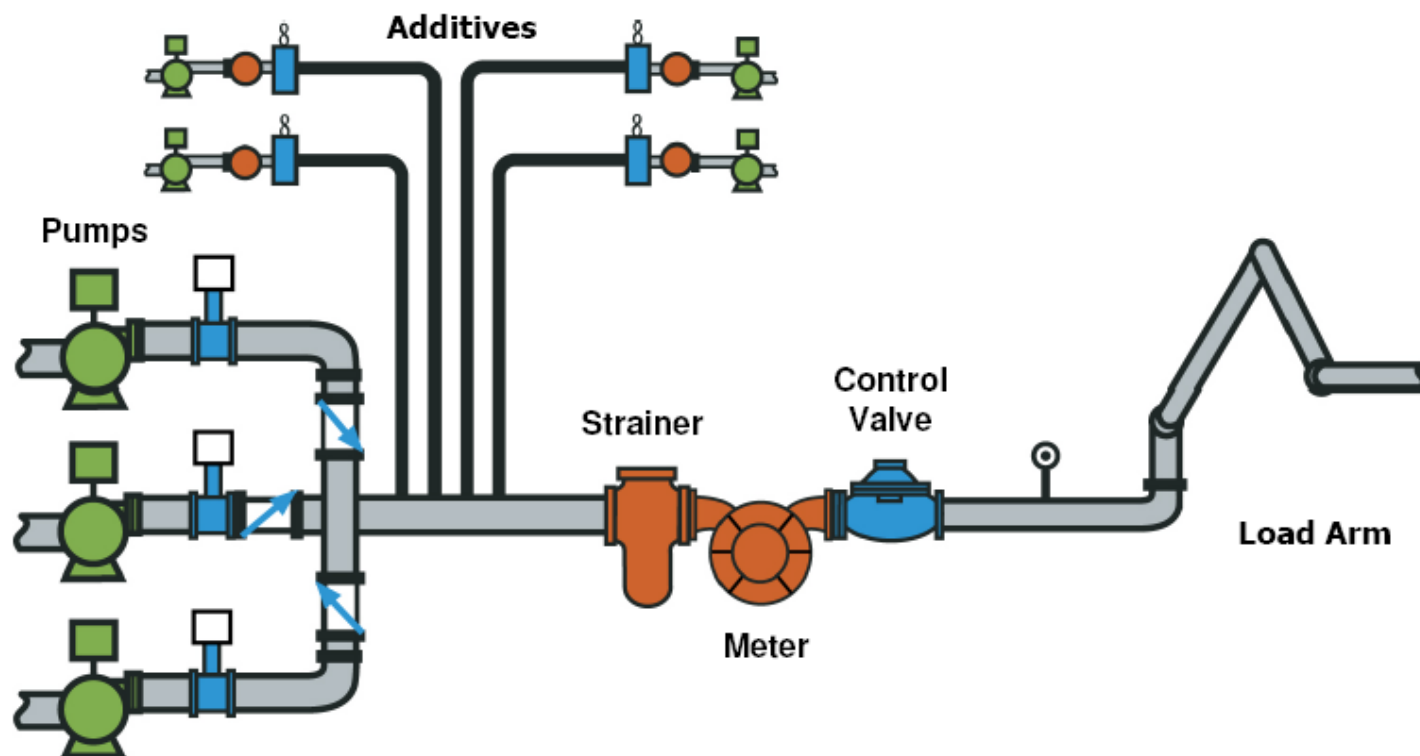


Szekvenciális keverés

1. Keverés sorrendje szerint

► Szekvenciális keverés

- a komponensek adagolása egymás után történik → 1 áramlásmérő és szabályozó szükséges csak

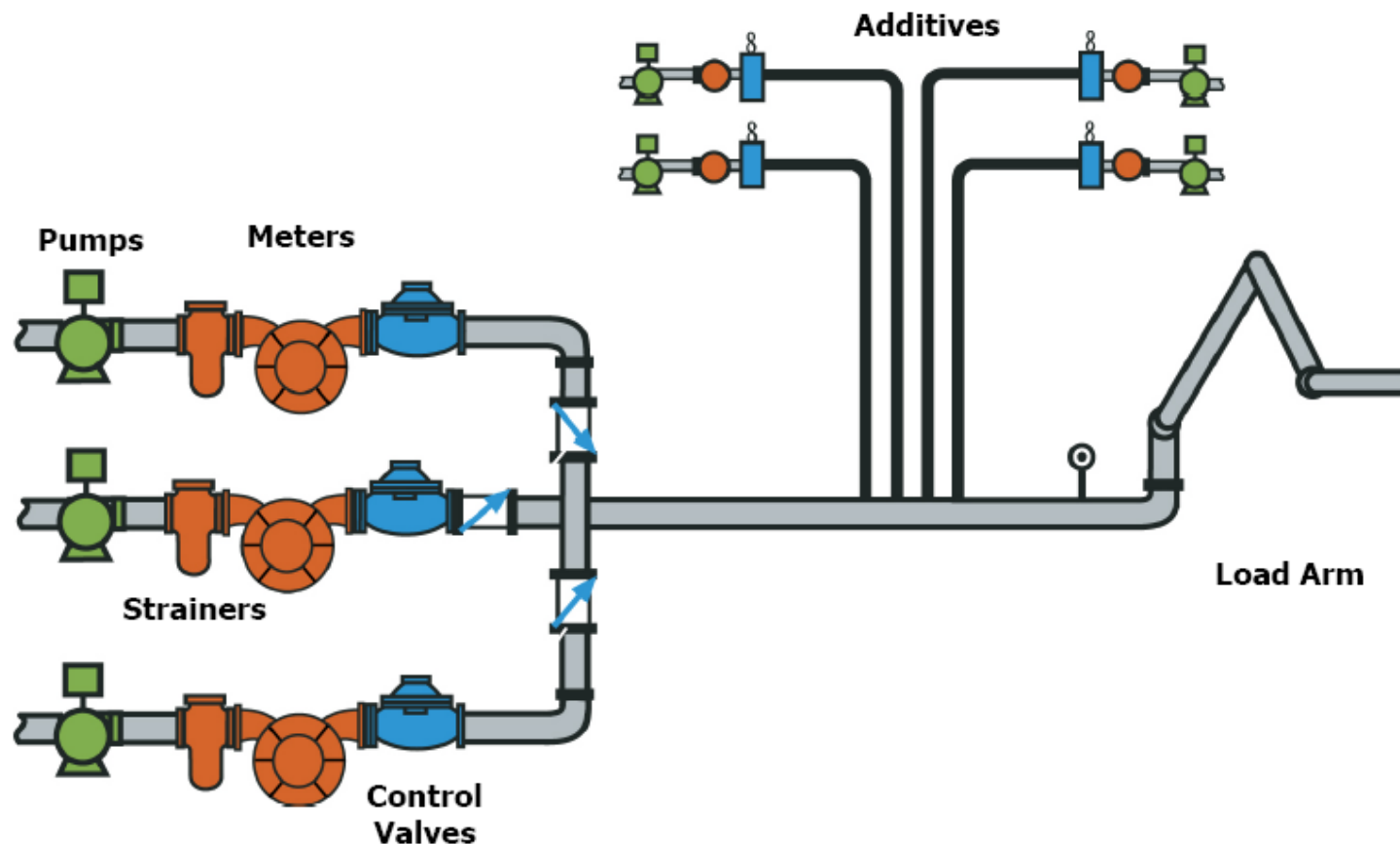


Aránykeverés

1. Keverés sorrendje szerint

► Aránykeverés

- a komponensek adagolása egyszerre történik → dedikált áramlásmérők és szabályozók

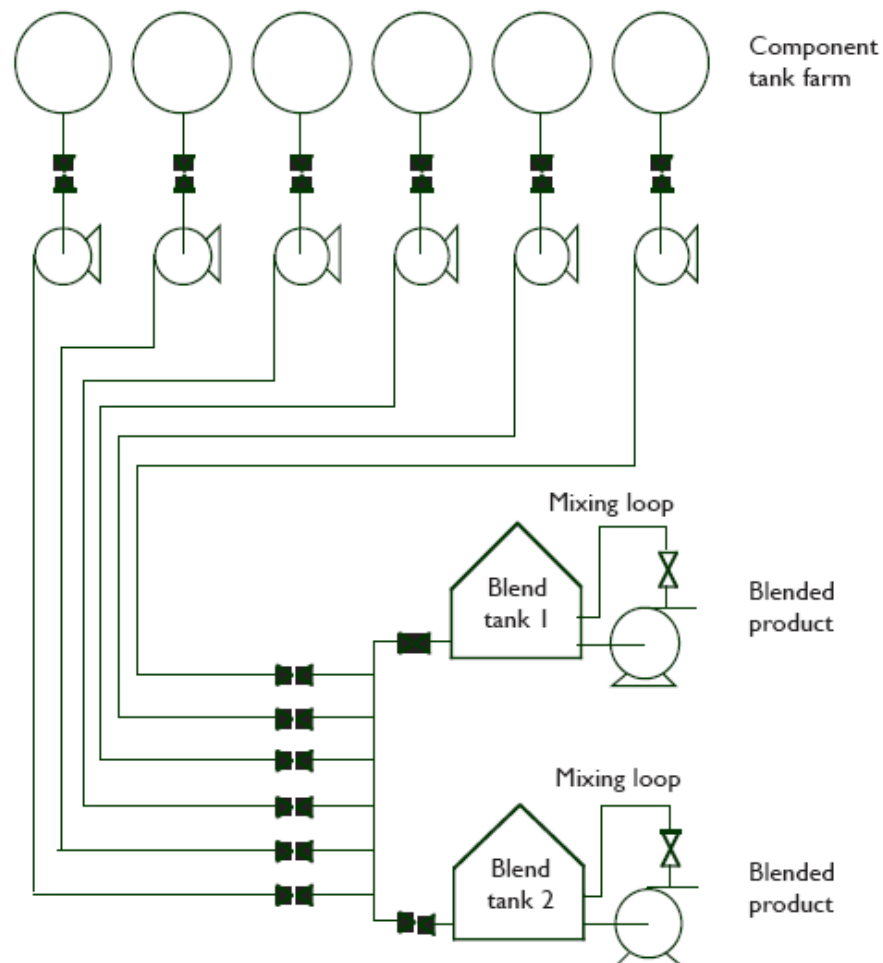


Batch keverés

2. Keverés helye szerint

► Batch keverés

- a keverés tartályból tartályba történik („tank to tank”)

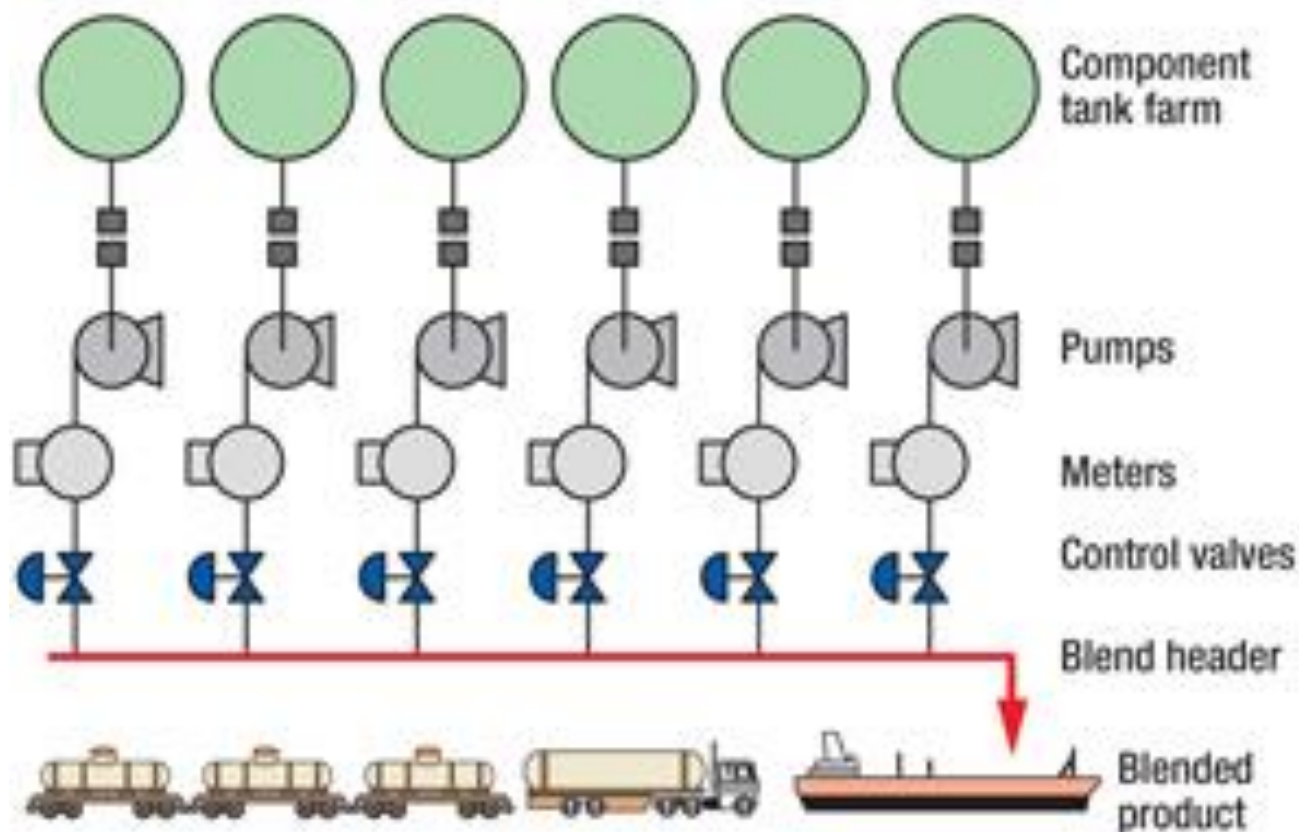


In-line keverés

2. Keverés helye szerint

► In-line keverés

- a keverés tartályból közvetlenül a szállítóeszközbe történik



In line keverő



Proving Valves

2" 210 Control
Valves

Common 6"
Header/Strainer

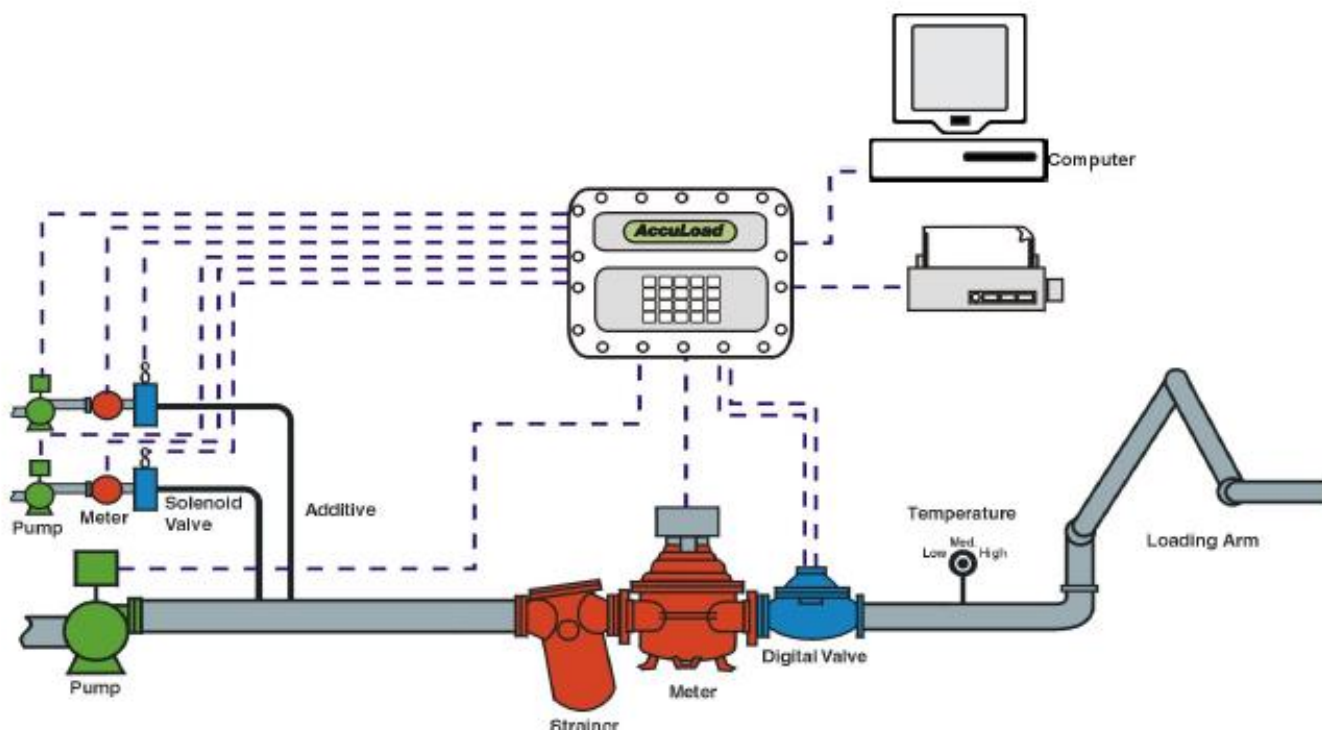
1.5" Vertical
Turbine Mete



Speciális in-line keverés

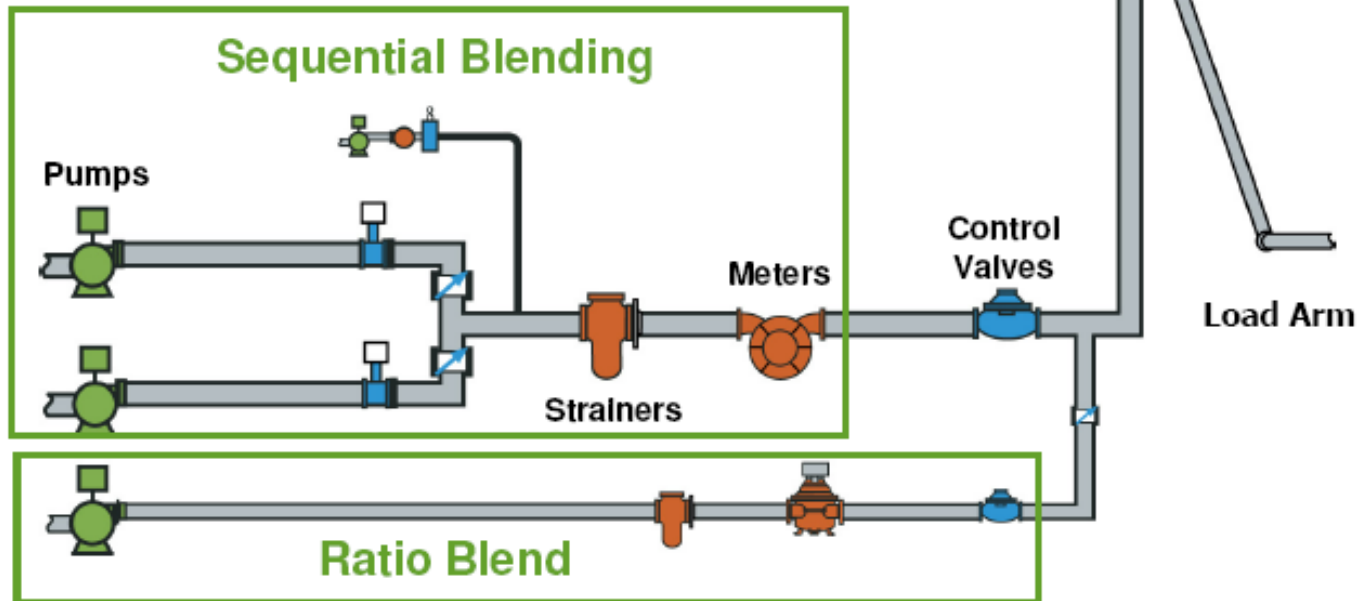
3. Speciális típusok:

- ▶ „Wildstream” keverés: két komponens különböző arányú keverésével állítanak elő egy harmadikat
- ▶ „Sidestream” keverés: egy speciális komponenst (pl. etanol, adalékok) kevernek egy fő komponensbe

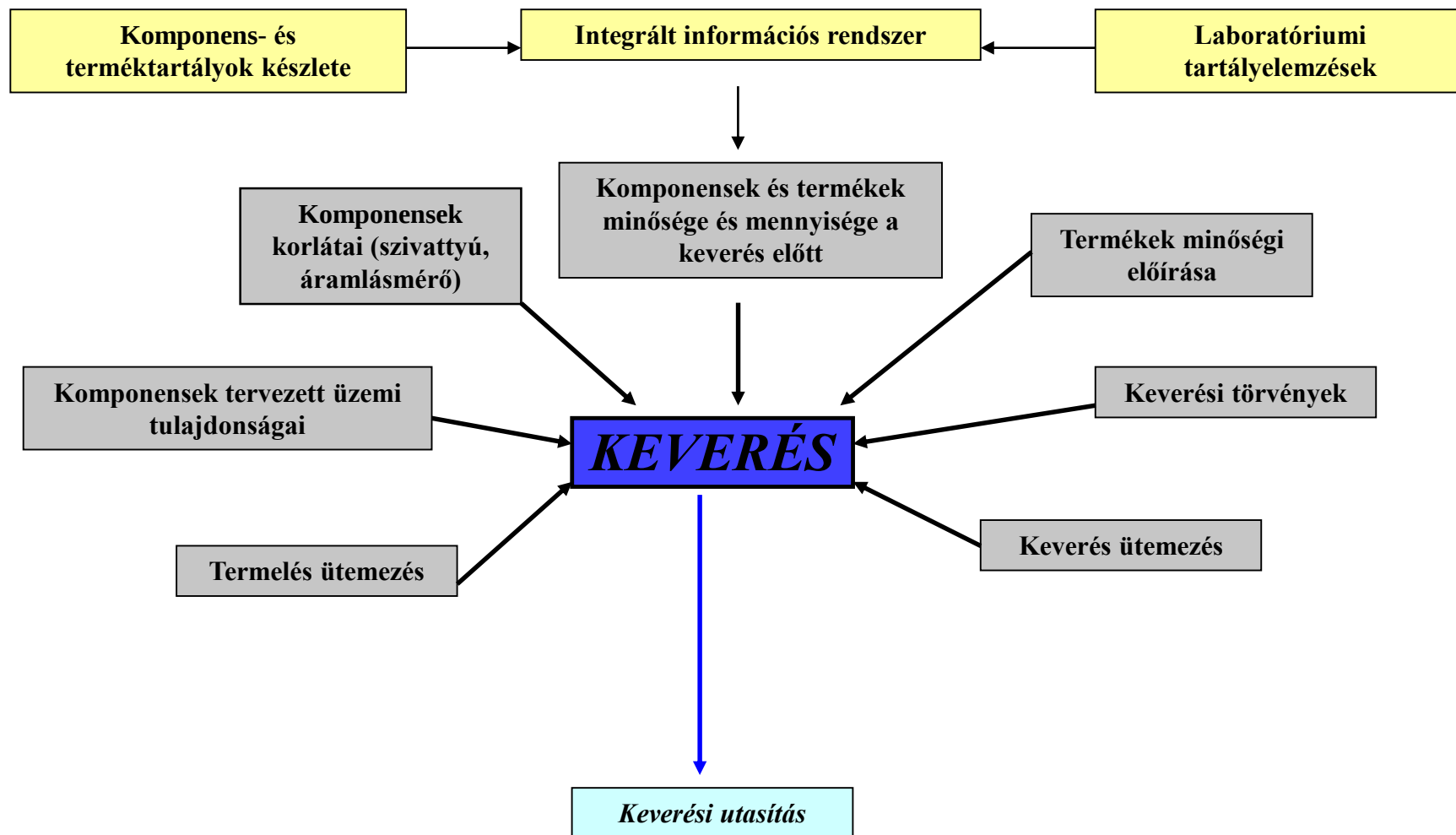


Hibrid keverő rendszerek

Recommended for Blending Biodiesel into a
Sequentially Blended Diesel



Keveréshez szükséges információk



Üzemanyag-keverő üzem fontosabb részei - 1

Belső úszótetős tartály



Külső úszótetős tartály



Gömb tartály

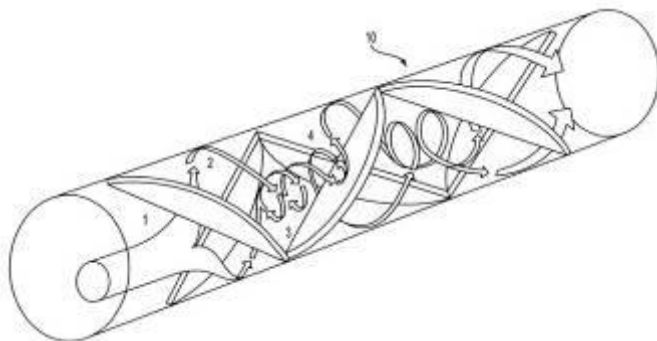


„Tartályfarm”



Üzemanyag-keverő üzem fontosabb részei - 2

Statikus keverő



Üzemanyag-keverő üzem fontosabb részei - 3

On-line elemzők



NIR



kénmérő



sűrűségmérő



Desztilláló készülék



MKrar@MOL.hu

A dokumentum nem sokszorosítható semmilyen formában az előadó írásos engedélye nélkül!