

# FARKLILAŞTIRILMIŞ MOTORİN ÜRÜNLERİ: ECOFORCE

Farklılaştırılmış motorin ürünlerinde emisyon,  
motor temizliği ve araç performansı üzerine



# FARKLILAŞTIRILMIŞ MOTORİN ÜRÜNLERİ: ECOFORCE

Farklılaştırılmış motorin ürünlerinde emisyon, motor temizliği ve araç performansı üzerine

Farklılaştırılmış olsun ya da olmasın ülkemizde lisans sahiplerince piyasaya arz edilen akaryakıt türlerinin tamamı Avrupa Birliği standartlarına ve EPDK tarafından belirlenen teknik düzenlemelere uygun olmak zorundadır. Bu kapsamda yakıt türüne göre hepsi araçlarda güvenle kullanılabilirler. Farklılaştırılmış ürünler ile diğerleri arasında kalite vb. düzenlenmiş özellikler bakımından otomobil, otobüs, kamyon, tır, traktör vb. araç türüne göre sınırlayıcı ayrımlar bulunmamaktadır.

## *ECOFORCE Motorin ile araca yüksek performans*

OPET Petrolcülük A.Ş.'nin (OPET) motorin yakıtında kullanılmak üzere yakıt katkılarının testleri, bir üniversite bünyesindeki otomotiv laboratuvarlarında, paydaşları arasında otomotiv sektörü ile taşıt araçları yan sanayi de bulunan bir araştırma-geliştirme şirketine yaptırılmıştır. Testlerde referans yakıt olarak katıksız motorin yakıtı ile bu yakıtta karıştırılan yakıt katkısının, taşıtın yakıt tüketimi, emisyon ve performansı üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Bu yüksek performanslı yakıt katkısının tedarikçisi, katkının geliştirilmesi ve kanıtlanması için uygun birçok kapsamlı test ekipmanı ile donatılmış olan laboratuvarlarda testler düzenlemiş ve test sonuçlarını OPET'e sağlamıştır.

ECOFORCE motorin yakıtı, motorine ECOFORCE katığı katılması sonucunda üstün performanslı bir yakıttır:



**MOTORİN = MOTORİN +**



**Katığı**

## *Farklılaştırılmış Motorin Ürünü: ECOFORCE*



OPET Petrolcülük A.Ş.'nin motorin yakıtında kullanılmak üzere yakıt katkılarının testleri, bir üniversite bünyesindeki otomotiv laboratuvarlarında, paydaşları arasında otomotiv sektörü ile taşıt araçları yan sanayi de bulunan bağımsız bir araştırma-geliştirme şirketine yaptırılmıştır. Testlerde katıksız motorin yakıtı ile bu yakıtta karıştırılan yakıt katkısının, taşıtın yakıt tüketimi, emisyon ve performansı üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

ECOFORCE motorin katığı, motor, enjektör, yakıt sistemini temizlemekte ve temiz tutmakta olup korozyona karşı koruma sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, yakıtın setan sayısını arttırmakta ve yakıtı köpüklenmeye karşı korumaktadır. Motorda güç kaybını önlemektedir. Katığın bu olumlu özellikleri, testlerle de ispatlanmıştır.

Bağımsız araştırma-geliştirme laboratuvarında yapılan testler sonucunda, ECOFORCE motorin katığının egzoz emisyonlarında iyileşme sağladığı gözlenmiştir.

### Çevreyi Korur

ECOFORCE motorin, motorda tam yanma sağlayarak yakıttan kaynaklanan çevre kirliliğini en düşük seviye indirmektedir. ECOFORCE katığının egzoz emsiyonlarına etkisini değerlendirmek için testler yapılmıştır. Testler, Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (“United Nations European Comission for Europe”, “UN ECE”) R83 ve “UN ECE” R101 test standartlarına göre bir üniversite bünyesindeki otomotiv laboratuvarlarında bağımsız bir araştırma-geliştirme şirketi tarafından gerçekleştirilmiştir.

Bu standartlara göre, test aracı, şasi dinamometresi üzerinde belirli bir yol çevrimini koşturmaktadır. Şekil 1’de şasi dinamometresi görülmektedir<sup>1</sup>.

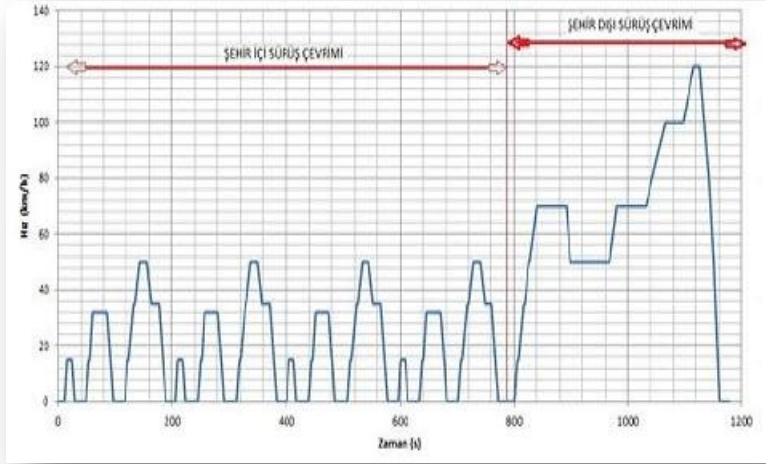


Şekil 1 Şasi dinamometresi

Yol çevrimi bittikten sonra egzozdan çıkan ve ortam havası ile seyreltilerek torbalarda toplanan gazlar, emisyon analizörlerine gönderilmekte ve emisyonlar için g/km olarak hesaplanmaktadır. Bahsi geçen yol çevrimi iki fazdan oluşmaktadır. Birinci faz, aracın şehir içi trafikteki davranışına benzetim yapmaktadır. İkinci faz ise, aracın şehir dışı koşullarındaki davranışına benzetim

<sup>1</sup> Şasi dinamometresi görseli bir üniversite bünyesindeki otomotiv laboratuvarından alınmıştır (Aralık, 2011).

yapmaktadır. Bu fazlar, şehir içi ve şehir dışı yol çevrimleri olup toplam sonuç, bu iki fazın kilometreye göre ağırlıklı ortalaması alınmak suretiyle hesaplanmaktadır. Bu çevrime, Yeni Avrupa Sürüş Çevrimi (“New European Driving Cycle”, “NEDC”) denilmekte olup çevrim aşağıdaki şekildedir (Şekil 2):



Şekil 2 Yeni Avrupa Sürüş Çevrimi

R83 standardında gösterilen hesap metotları kullanılarak egzoz gazı içerisindeki CO (Karbonmonoksit), HC (Hidrokarbon), NO<sub>x</sub> (Azotoksitler) ve CO<sub>2</sub> (Karbondioksit) “g/km” olarak belirlenmektedir.

### TEST SÜRECİ<sup>2</sup>

*Katık testlerinden önce, taşıtın yakıt sistemi ve motorunda geçmişte kullanılan yakıtların meydana getirdiği etkileri ortadan kaldırmak adına katıksız motorin ile taşıt, belli bir kilometre, tambur üzerinde koşturulmuştur. Katıksız motorin yakıtı ve katık ilaveli motorin yakıtıyla aracın çalıştırılması sonrasında, testler yapılmıştır. İlk olarak katıksız motorin yakıtı ile 12 adet emisyon – yakıt tüketimi ve güç testi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra aynı şartlar ile katkılı motorin yakıtı ile 12’şer adet emisyon – yakıt tüketimi ve güç testi gerçekleştirilmiştir. Ölçüm belirsizliği ve hatanın en aza indirilmesi için, 12 adet sıcak test art arda gerçekleştirilmiştir.*

<sup>2</sup> Bir üniversite bünyesinde yer alan otomotiv laboratuvarlarındaki bağımsız bir araştırma-geliştirme şirketinin motorin katkıları üzerine yaptığı test sonuçlarını değerlendirdiği rapordan alınmıştır (Aralık, 2011).



Yukarıda detaylandırılan testlerden alınan sonuçlar, ECOFORCE katığı ilave edilmiş motorin ile katıksız motorin yakıtları arasında karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Emisyon test sonuçları incelendiğinde, ECOFORCE katığı ilave edilmiş motorin yakıtının, HC ve CO kirleticilerinde azalmaya neden olduğu gözlenmiştir (Tablo 1). **Katıksız motorin yakıtına kıyasla, ECOFORCE katığı ilave edilmiş motorin yakıtı, HC kirleticisinde: %17; CO kirleticisinde: %35'lik bir azalma sağlamıştır.** NO<sub>x</sub> kirleticisinde bir değişiklikten bahsedilememektedir. HC ve CO kirleticilerindeki azalma, tam yanma sağlandığının da göstergesidir.

**Tablo 1 Karma çevrimde emisyon test sonuçları**

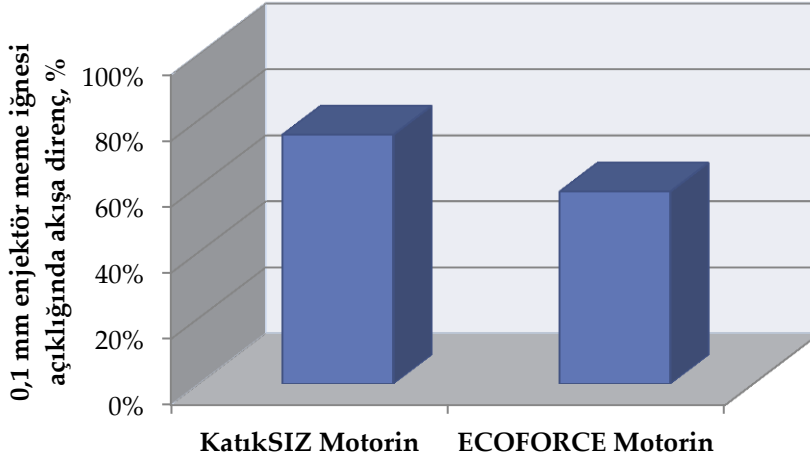
Emisyon	HC (gr/km)	CO (gr/km)	NO <sub>x</sub> (gr/km)	CO <sub>2</sub> (gr/km)	Partikül (gr/km)
Aracın katıKSIZ MOTORİN yakıtı ile çevrim sonrası 12 test ortalaması (gr/km)	0,0113	0,2189	0,2221	111,6866	0,0147
Aracın ECOFORCE katkıLI MOTORİN yakıtı ile çevrim sonrası 12 test ortalaması (gr/km)	0,0094	0,1418	0,2274	111,9918	0,0200

## *Deterjan özelliği ile motoru temizler*

ECOFORCE katığının kimyasal bileşimindeki deterjan katkısı, aracın motorunu, enjektörlerini ve yakıt filtresini temizlemektedir.

Enjektör Kirliliği Testi, Avrupa Koordinasyon Konseyi ("The Coordinating European Council", "CEC"), CEC F-23-01 test sürecine göre yapılmıştır. Bu metot, doğrudan motor gücünü ölçmektedir. Zira, motor gücü, enjektör kirliliği seviyesine bağlıdır.

### 0,1 mm enjektör meme iğnesi açıklığında kirlenme yüzdesi, %



Şekil 3 Katıksız Motorin ile ECOFORCE Motorinin Enjektör kirliliğine etkisi<sup>3</sup>

Şekil 3'te özetlenen enjektör kirliliği testinden görülebileceği üzere, ECOFORCE Motorin yakıtı, katıksız motorin yakıtına göre, 0,1 mm enjektör meme iğnesi açıklığında daha fazla yakıt akışının geçmesini sağlamıştır. ECOFORCE Motorin yakıtının enjektörlerde biriken kirliliği ve tortuyu temizlemesi önemlidir. Zira, enjektörlerde kirlilik oluşması, enjektörlerin yakıtı püskürtme kalitesini ve dolayısıyla, yakıt akış oranını etkileyecektir. Bu test ile, ECOFORCE motorin yakıtının, **enjektörlerdeki kirliliği temizlemesinin yanı sıra, temiz kalmasını da koruyarak, motora yüksek performans sağladığı teyit edilmiştir. Böylelikle, enjektörlerden yakıtın daha verimli püskürtülmesi ve yanma odasında tam yanma oluşması güvence altına alınmaktadır.**

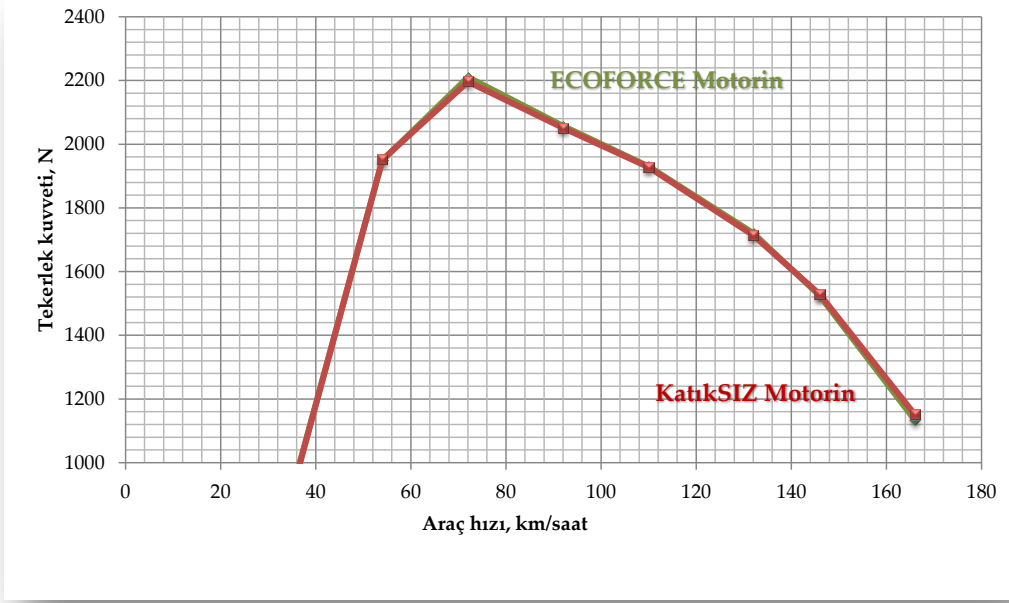
### Yüksek performans ve üstün motor gücü sağlar

ECOFORCE katığının motor gücü ve araç performansı üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla, bir üniversite bünyesindeki otomotiv laboratuvarlarında, bir araştırma-geliştirme şirketine testler yaptırılmıştır. Testlerde referans yakıt olarak katıksız motorin yakıtı ile bu yakıtı karıştırılan yakıt katkısının, taşıtın performansı ve motor gücü üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Testler, şasi dinamometre üzerinde araca tam gaz uygulanmış halde giderken, aracın ulaşabildiği maksimum hızdan başlanarak bir frenleme etkisi benzetiminde aracın üreteceği tekerlek gücü ve tekerlek kuvvetinin sürekli olarak ölçülmesi ile yapılmıştır.

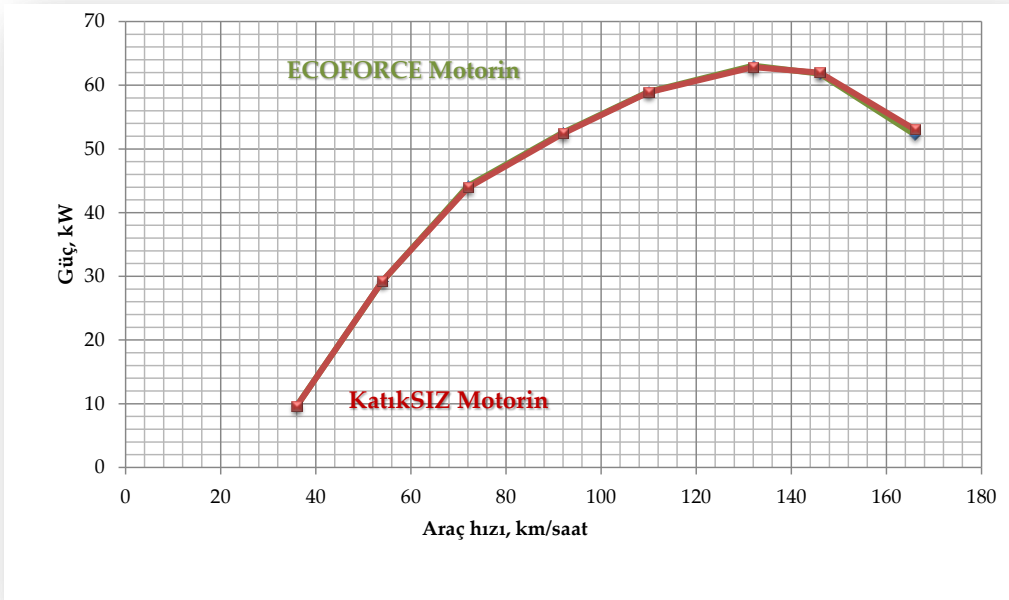
Yapılan testler sonucunda, katıksız motorine göre, **ECOFORCE motorin yakıtının, %1'e yakın araca güç kazandırdığı görülmektedir** (Şekil 4 ve Şekil 5).

<sup>3</sup> ECOFORCE Motorin Katığı tedarikçisinin sağlamış olduğu Sunum Dosyası'ndan alınmıştır (Mayıs, 2011).



Şekil 4 Tekerlek kuvveti

Şekil 5'deki grafikte özetlenen testte motor gücü, aracın tekerleklerinden tahrik kuvvetinin ölçülmesi ile hesaplanmış olup sonuçlarda tekerlek gücü "kW" cinsinden ifade edilmektedir. Test sonuçları, ECOFORCE motorin yakıtının, motora ilave güç kazandırdığını ve %1'e yakın sağlanan bu güç artışını koruduğunu onaylamaktadır.



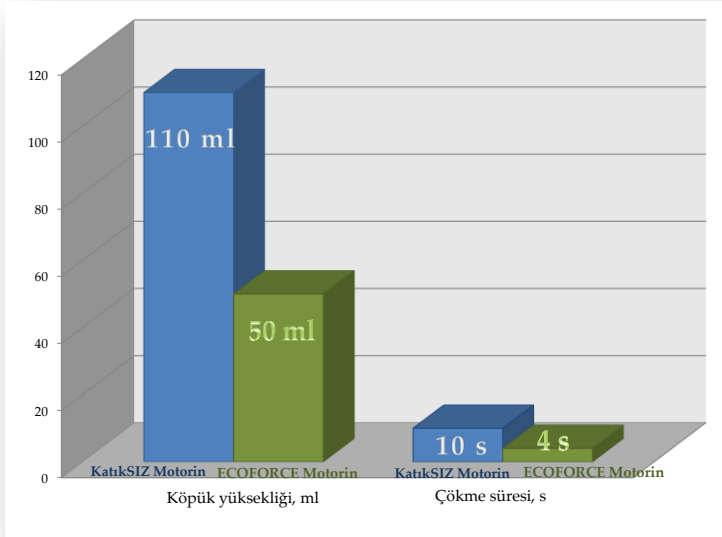
Şekil 5 Motor gücü

## Köpüklenmeyi önler

Yakıt köpüklenmesi, akaryakıt istasyonlarında motorin yakıtının teslimatında görülmekte olan bir olgudur. ECOFORCE motorin katığının formülünde, köpük oluşumunun etkin bir şekilde kontrol edilip bastırılmasını sağlayan köpük önleyici madde bulunmaktadır. Köpüklenmenin önlenmesi ile aşağıdaki faydalar sağlanmaktadır:

- Kısa zamanda tam depo dolumu
- Daha az yakıt dökülmesi

ECOFORCE motorin katığına, endüstride standart test olarak kabul edilen Petrol Standartları Bürosu ("Bureau De Normalisation Du Petrole", BNPé) laboratuvar testi uygulanmıştır<sup>4</sup>. Katıksız motorin ile ECOFORCE motorine uygulanan karşılaştırmalı laboratuvar testi ile aşağıdaki sonuçlar alınmıştır:



Şekil 6 Katıksız motorin ile ECOFORCE motorinin karşılaştırmalı laboratuvar testi

Şekil 6'da özetlenen testten de görülebileceği üzere, ECOFORCE motorin katığındaki köpük önleyici madde ile köpük hacmindeki iyileşme, %60; köpük çökme süresindeki iyileşme de yine %60 olarak gerçekleşmiştir. Böylelikle, **köpüklenme engelleyici özelliği ile ECOFORCE motorin, yakıtın taşmasını ve sıçramasını önlemektedir. Maksimum miktarda yakıtla deponun doldurulmasını sağlar ve hem temiz hem hızlı bir depo doldurma deneyimi yaşatır.**

## Korozyona karşı tam koruma sağlar

ECOFORCE motorin katığının formülündeki korozyon önleyici madde ile, araca zarar verebilecek her türlü pas kalıntısının oluşumuna engel olunmaktadır. ECOFORCE katığının etkisini

<sup>4</sup> ECOFORCE Motorin Katığı tedarikçisinin sağlamış olduğu Sunum Dosyası'ndan alınmıştır (Mayıs, 2011).

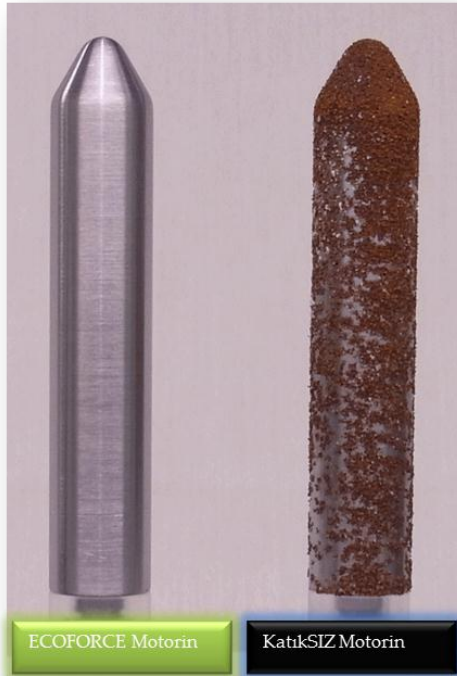


değerlendirmek için Korozyon Mühendisleri Ulusal Birliği'nin ("National Association of Corrosion Engineers", NACE) korozyon testi uygulanmıştır (Tablo 2). Testte, çelik bir sonda 60°C sıcaklıktaki yakıt ve su karışımına daldırılmaktadır. Çelik numune, NACE skalasına göre değerlendirilmektedir. Eklenen su, damıtılmış (ASTM D665 A) veya sentetik deniz suyu (ASTM D 665 B) olabilir. Aşağıda NACE skalasına göre test sonuçları verilmektedir. Bu skalaya göre, "A", parçanın yüzeyinin pasla kaplı yüzdesinin %0-%25'ini kapladığını; "E", parçanın yüzeyinin pasla kaplı yüzdesinin %75-%100'ünü kapladığını ifade etmektedir. Tablo 2'deki test sonuçları, ECOFORCE katkısının korozyona karşı koruma sağladığını testlerle de onaylamaktadır.

**Tablo 2 KatıkSIZ motorin ile ECOFORCE motorinin karşılaştırmalı korozyon testi**

Yakıt tipi	ASTM D665 A Standart Test Metodu uygulamasında NACE skalasına göre derecelendirilmesi	ASTM D665 B Standart Test Metodu uygulamasında NACE skalasına göre derecelendirilmesi
KatıkSIZ motorin yakıtı	B+	E
ECOFORCE motorin yakıtı	A	A

Akaryakıtın rafineriden, aracın yanma odasına kadar olan dağıtımı esnasında, akaryakıtta mevcut olabilecek su, bu dağıtım ağının her aşamasında korozyona neden olabilecektir. Şekil 7'den de görülebileceği üzere, **ECOFORCE motorin, aracın yakıt sisteminde, motorunda oluşabilecek korozyonu önlemekte ve aracın ömrünü uzatmaktadır.**





Şekil 7 ECOFORCE katığı ile korozyona karşı koruma sağlanması<sup>5</sup>

## Setan sayısını artırır; yüksek performans sağlar

ECOFORCE motorin katığı içeriğindeki ateşleme geliştirici madde ile setan sayısı en az 1 birim (ISO 5165'e göre) artmaktadır<sup>6</sup>. Setan sayısı, motor performansı ve egzoz emisyonları yönünden büyük önem taşımaktadır. Setan sayısının düşük olması nedeniyle enjektörden püskürtülen yakıt hızlı olarak buharlaşamayacağından, motorda yanma düzensiz olmaktadır. Bu da yakıt tüketimini artırır. Setan sayısının çok yüksek olduğu hallerde ise, araç parçalarında metal erimelerine varan sorunlara neden olur. ECOFORCE motorin katığı, katıksız motorinin setan sayısını en az 1 birim artırarak en verimli yanma koşullarının oluşmasını güvence altına almaktadır.

ECOFORCE motorin katığı ile setan sayısı artırıldığında aşağıdaki faydalar sağlanmaktadır:

- Yakıtın püskürtülmesi ile yanma arasındaki süre kısalmaktadır. Hızlı ateşlemenin ardından düzgün ve tam yakıt yanmasıyla iyi kalitede bir yanma meydana gelmektedir. Böylelikle, yakıt tasarruflu kullanılmakta ve motordan daha az ses gelmektedir.
- Soğuk hava koşullarında ilk çalıştırmadan sonra daha az beyaz duman çıkmaktadır.
- Egzoz emisyonları değerlerini iyileştirmektedir.

## ECOFORCE Motorin ile Kusursuz Yolculuklar

ECOFORCE motorinin araca olumlu etkileri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Motor, enjektör, yakıt sistemini temizler ve temiz tutar,
- Korozyona karşı koruma sağlar,
- Motorda güç kaybına karşı koruma sağlar,
- Yakıtın setan sayısını artırır,
- Yakıt köpüklenmesine karşı korur,
- Egzoz emisyonlarında iyileşme sağlar.

*Not: Bu evrakta bahsi geçen "Motorin" ürünü, Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'nca yayımlanan Teknik Düzenleme Tebliği'ne ve TS EN 590 A1 Motorin standardına uygundur.*

<sup>5</sup> ECOFORCE Motorin Katığı tedarikçisinin sağlamış olduğu Sunum Dosyası'ndan alınmıştır (Mayıs, 2011).

<sup>6</sup> ECOFORCE Motorin Katığı tedarikçisinin sağlamış olduğu Sunum Dosyası'ndan alınmıştır (Mayıs, 2011).