

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TAŞITLARDA YAKIT DOLUM PERFORMANSINI ETKİLEYEN
PARAMETRELERİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Okan GÜNDOĞAN

Makina Mühendisliği Anabilim Dalı

Otomotiv Programı

MAYIS 2014

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TAŞITLARDA YAKIT DOLUM PERFORMANSINI ETKİLEYEN
PARAMETRELERİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Okan GÜNDOĞAN
(503071714)**

Makina Mühendisliği Anabilim Dalı

Otomotiv Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Cem SORUŞBAY

MAYIS 2014

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 503071714 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Okan GÜNDOĞAN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**TAŞITLARDA YAKIT DOLUM PERFORMANSINI ETKİLEYEN PARAMETRELERİN İNCELENMESİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Cem SORUŞBAY**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Mustafa Turgut ÖZAKTAŞ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Alp Tekin ERGENÇ
Yıldz Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **29 Nisan 2014**
Savunma Tarihi : **28 Mayıs 2014**

Bugünlere gelmemde her türlü desteği veren aileme ve bu çalışmanın hayat bulması için gereken motivasyonu sağlayan sevgili eşime,

ÖNSÖZ

Günlük taşıt kullanımında ortalama olarak haftada bir gerçekleştirilen ve müşteri açısından taşıtın yakıt sisteminin belki de görülebilir ve aktif olarak kullanılabilir tek prosesinden biri olan yakıt dolumu ile ilgili olarak yapılan bu çalışmada, taşıtlara yakıt dolumu gerçekleştirilmesi safhasında karşılabilecek olası hata modlarının neler olduğunu belirlemek ve bu hata modları ile yakıt dolumuna direkt etki eden parametreleri etkileri ile incelemek ana hedeftir. Genel olarak yakıt dolumunun nasıl sonuçlandığına ve müşterinin memnuniyeti ile fiziksel gerekliliklerinin ne kadar yerine getirdiğine karşılık olarak kullanılan yakıt dolum performansı tabirinin detaylı olarak incelenmesi ve arkasındaki bilinmeyenlerin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Bu tezin yazım aşamasında tecrübesiyle bana ışık tutan Prof. Dr. Cem SORUŞBAY'a; bilgi dağarcığını ve deneyimlerini paylaşmayı esirgemeyen sevgili İlker ORALKASIM'a, Onur ÖNER'e, Cenk GÜR'e, Volkan ÖZER'e, Scott BOHR'a, Michael WOHLFHARTER'a; yardımlarından mahrum bırakmayan Yusuf Erdem AKÇA'ya ve manevi desteğiyle yanımda olan Ford Otosan Yakıt Sistemleri ekibine içten teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs 2014

Okan GÜNDOĞAN
Makina Mühendisi

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR.....	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
SUMMARY.....	xxi
1. TAŞITLARDA YAKIT DOLUMU VE PERFORMANSININ	
TANIMLANMASI	1
1.1 Yakıt Dolumu Nasıl Gerçekleştirilir?	1
1.2 Yakıt Dolum Performansı Nedir?	2
1.3 Pazarlara veya Ülkelere Göre Regülasyonlar	3
1.4 Yakıt Dolum Performansının İrdelenmesinin Faydaları	3
2. YAKIT DOLUMUNDA GÖREV ALAN ALT SİSTEMLER VE	
KOMPONENTLER	5
2.1 Yakıt Dolum Alt Sistemi.....	5
2.1.1 Yakıt dolum borusu	6
2.1.2 Yakıt dolum ağzı	7
2.1.3 Yakıt dolum kafası ve boğazı	8
2.1.4 Yakıt hortumları	9
2.1.5 Kelepçe ve klipsler	10
2.1.6 Akış düzenleyici komponentler	11
2.2 Yakıt Tankı Alt Sistemi	11
2.2.1 Yakıt tankı kabuğu.....	12
2.2.2 Tank içi valfler	13
2.2.3 Tank kuşakları ve bağlantı elemanları	14
2.2.4 Yakıt dağıtım modülleri	15
2.3 Evaporatif Emisyon Alt Sistemi	16
2.3.1 Buhar hatları	17
2.3.2 Atmosferik hat	18
2.3.3 Karbon kutusu (Carbon Canister).....	18
3. YAKIT DOLUM PERFORMANSI.....	21
3.1 Yakıt Dolum Performansında İstenilen ve Gereken Koşullar	21
3.2 Olası Hata Modları	23
3.2.1 Geri sızdırma	24
3.2.2 Kusma	25
3.2.3 Prematüre dolum	26
3.2.4 Yakıt dolumunun başlatılamaması	27
3.2.5 Emisyon regülasyonlarının ihlali.....	28
3.2.6 Çevre sistemlere zarar verme	28
3.2.7 Alevlenme	29
4. YAKIT DOLUM PERFORMANSINA ETKİ EDEN PARAMETRELER 31	

4.1	Çevresel Parametreler	31
4.2	Müşteri / Operatör Bazlı Parametreler	33
4.3	Zamana Bağlı Parametreler	35
4.4	Diğer Araç Sistemleri İle Etkileşim	36
4.5	Ekipman Kaynaklı Parametreler	36
4.5.1	Tabanca türü.....	37
4.5.1.1	OPW 11-A/11-B serisi	38
4.5.1.2	OPW 12VW	38
4.5.1.3	OPW 11VF	39
4.5.1.4	OPW 11VAI	39
4.5.1.5	Richards Astro 20B	40
4.5.1.6	ZVA 200 serisi	41
4.5.1.7	ZVA Slimline serisi.....	41
4.5.1.8	Husky X serisi.....	42
4.5.1.9	Husky V34	43
4.5.1.10	Harco 11T	43
4.5.1.11	Healy 800 serisi.....	44
4.5.1.12	Catlow Elite	44
4.5.1.13	Emco A4005	45
4.5.1.14	Emco A4505	45
4.5.2	Akış hızı (debi).....	46
4.6	Tasarım parametreleri.....	46
5.	TEST DÜZENİĞİ VE İNCELENECEK ÇIKTILAR.....	49
5.1	Test Ekipmanları	49
5.1.1	Fikstür kurulumu	49
5.1.2	Kullanılacak yakıt türleri	51
5.1.3	Kullanılacak tabanca türleri	52
5.1.4	Yakıt besleme sistemi ve veri toplama sistemi	53
5.2	İncelenen Çıktılar	55
5.2.1	Toplam test süresi	55
5.2.2	Ortam sıcaklığı ve basıncı	55
5.2.3	Yakıt sıcaklığı	56
5.2.4	Doldurulan toplam yakıt miktarı	56
5.2.5	Yakıt tankı kabuğu içerisindeki anlık basınç	56
5.3	Test Prosedürü.....	57
5.3.1	Test öncesi hazırlık prosedürleri	57
5.3.2	Operasyonel prosedür	58
5.4	Test Edilecek Taşıtlar ve Test Planı	60
5.4.1	B sınıfı hafif ticari taşıt	61
5.4.2	C sınıfı hafif ticari taşıt	61
5.4.3	Orta ticari taşıt.....	62
5.4.4	Test Planı	63
6.	PARAMETRELERİN YAKIT DOLUM PERFORMANSINA ETKİSİ....	65

6.1	Faydalı Etkisi Olmayan Veya Etkisi Olmayan Parametreler	65
6.2	Yakıt Dolum Hızının Etkisi.....	66
6.3	Tabanca Türünün Etkisi	69
6.4	Tabanca Konumlandırmasının Etkisi.....	70
6.5	Yakıt Dolum Ağzı Türünün Etkisi	73
6.6	Tasarım Kaynaklı Etkiler	75
6.7	Yakıt Türünün Etkisi	78
6.8	Yakıt Sıcaklığı ve Ortam Sıcaklığının Etkisi	80
7.	OPTİMUM SİSTEM TASARIMI	83
8.	SONUÇLAR.....	87
8.1	Taşıtların Ve Sistemlerin Kıyaslanması.....	87
8.2	Yakıt Dolum Performansının İyileştirilmesiyle Elde Edilen Fayda	88
8.3	Projenin Geliştirilebilirliği	89
	KAYNAKÇA.....	91
	EKLER.....	93

KISALTMALAR

1.DD	: Birinci damlama dolumu sonrası otomatik kapanma
2.DD	: İkinci damlama dolumu sonrası otomatik kapanma
3.DD	: Üçüncü damlama dolumu sonrası otomatik kapanma
AB	: Avrupa Birliği
CARB	: Kaliforniya Hava Kaynakları Kurumu (California Air Resources Board)
İOK	: İlk otomatik kapanma
KA	: Kuzey Amerika
LEV	: Düşük Emisyonlu Taşıt (Low Emission Vehicle)
PZEV	: Kısmen Sıfır Emisyonlu Taşıt (Partially Zero Emission Vehicle)

ÇİZELGE LİSTESİ

	SAYFA
Çizelge 5.1 : Testlerde Kullanılan Tabanca Özellikleri	53
Çizelge 6.1 : Ortam Basıncının Yakıt Dolum Performansına Etkisi.....	65
Çizelge 6.2 : Yakıt Dolum Hızının Doldurulabilen Yakıt Miktarına Etkisi	66
Çizelge 6.3 : Yakıt Dolum Hızının Geri Sızdırma Hata modunu Tetiklemesi	67
Çizelge 6.4 : Dolum Hızının Dolum Başlatılamama Hata moduna Etkisi	68
Çizelge 6.5 : Dolum Hızının Prematüre Dolum Hata modunu Tetiklemesi	68
Çizelge 6.6 : Gaz Emme Düzeneginin Hata Modları Üzerine Etkisi	69
Çizelge 6.7 : Avrupa Birliği Pazarı Tabancalarının Hata Modlarına Etkisi	70
Çizelge 6.8 : ZVA Slimline 1.0R Tabancasının Dolum Karakteristiği	70
Çizelge 6.9 : OPW 11-A Tabancanın Dizel Yakıtta Konumlandırma Etkisi	72
Çizelge 6.10 : ZVA Slimline 1.0R'nin Benzin Yakıtta Konumlandırma Etkisi	72
Çizelge 6.11 : ZVA 204 GRVP'nin Benzin Yakıtta Konumlandırma Etkisi	73
Çizelge 6.12 : Kapaksız Yakıt Dolum Ağzı Türlerinin Farkı	74
Çizelge 6.13 : Kapaklı ve Kapaksız Yakıt Dolum Ağzının Farkı	75
Çizelge 6.14 : Yakıt Dolum Ağzının Zeminden Olan Yüksekliğinin Etkisi	76
Çizelge 6.15 : Yakıt Dolum Borusu Boyunun Damlama Dolumuna Etkisi	77
Çizelge 6.16 : Yakıt Dolum Ağzının Zeminle Yaptığı Açının Etkisi	77
Çizelge 6.17 : Buhar Yönetimi ve Evaporatif Emisyon Alt Sisteminin Etkisi	78
Çizelge 6.18 : Yakıt Türünün Doldurulabilen Yakıt Miktarına Etkisi	79
Çizelge 6.19 : Yakıt Türünün Dolum Başlatılamaması Hata moduna Etkisi	79
Çizelge 6.20 : Yakıt Türünün Kusma Hata moduna Etkisi	80
Çizelge 6.21 : Yakıt Sıcaklığının Etkisi	81
Çizelge 6.22 : Ortam Sıcaklığının Etkisi	81
Çizelge C.1 : B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – Benzin.....	99
Çizelge C.2 : B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – Dizel	102
Çizelge C.3 : Orta Ticari Taşıt Test Sonuçları – Kapaklı.....	106
Çizelge C.4 : Orta Ticari Taşıt Test Sonuçları – G Tipi Kapaksız	110
Çizelge C.5 : C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – AB Pazarı – Benzin	114
Çizelge C.6 : C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – AB Pazarı – Dizel	117
Çizelge C.7 : C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı	121

ŞEKİL LİSTESİ

	SAYFA
Şekil 2.1 : Yakıt Dolum Alt Sistemi.....	5
Şekil 2.2 : Yakıt Dolum Borusu.....	6
Şekil 2.3 : Yakıt Dolum Ağzı.....	7
Şekil 2.4 : Yakıt Dolum Kafası ve Boğazı.....	8
Şekil 2.5 : Yakıt Hortumları.....	9
Şekil 2.6 : Kelepçe ve Klipsler.....	10
Şekil 2.7 : Kılavuz Parça ve Tek Yönlü Açılabilen Kapakçık.....	11
Şekil 2.8 : Yakıt Tankı Alt Sistemi	12
Şekil 2.9 : Yakıt Tankı Kabuğu.....	13
Şekil 2.10 : Yakıt Seviyesine Bağlı Havalandırma Valfi	14
Şekil 2.11 : Yakıt Tankı Kuşakları.....	15
Şekil 2.12 : Yakıt Dağıtım Modülü	16
Şekil 2.13 : Buhar Hatları	17
Şekil 2.14 : Atmosferik Hat	18
Şekil 2.15 : Karbon Kutusu.....	19
Şekil 4.1 : OPW 11-A Tipi Tabanca	38
Şekil 4.2 : OPW 12VW Tipi Tabanca	39
Şekil 4.3 : OPW 11VF Tipi Tabanca.....	39
Şekil 4.4 : OPW 11VAI Tipi Tabanca.....	40
Şekil 4.5 : Richards Astro 20B Tipi Tabanca	40
Şekil 4.6 : ZVA 200 Serisi Tabanca.....	41
Şekil 4.7 : ZVA Slimline Serisi Tabanca.....	42
Şekil 4.8 : Husky X Serisi Tabanca.....	42
Şekil 4.9 : Husky V34 Tipi Tabanca	43
Şekil 4.10 : Harco 11T Serisi Tabanca	43
Şekil 4.11 : Healy 800 Serisi Tabanca.....	44
Şekil 4.12 : Catlow Elite Tipi Tabanca.....	44
Şekil 4.13 : Emco A4005 Tipi Tabanca	45
Şekil 4.14 : Emco A4505 Tipi Tabanca	45
Şekil 5.1 : B Sınıfı Hafif Ticari Araç Yakıt Sistemi Fikstürü.....	50
Şekil 5.2 : C Sınıfı Hafif Ticari Araç Yakıt Sistemi Fikstürü.....	51
Şekil 5.3 : Yakıt Besleme Sistemi.....	53
Şekil B.1 : Ergonomi Grafiği	98

TAŞITLARDA YAKIT DOLUM PERFORMANSINA ETKİ EDEN PARAMETRELERİN İNCELENMESİ

ÖZET

Yakıt dolum performansı trafikte faal olarak kullanılan bir taşıtta gerçekleştirilen yakıt dolumunun hem tasarımsal parametreler açısından hem de müşteri memnuniyeti açısından hedeflenen kriterlerin ne kadar karşılandığı olarak açıklanabilir. Yakıt dolum performansında hedef, taşıtın katalog değerinde belirtilmiş olan izin verilen doldurulabilir yakıt miktarından belirli bir tolerans dahilinde dolumun yapılabilmesine ilaveten, müşteriye ya da dolumu gerçekleştirecek operatöre hata modlarını göstermeden ve çevre diğer taşıt sistemlerine olumsuz bir etki bırakmadan gerçekleştirmektir. Özellikle taşıtlarda kullanılan yakıt gibi tutuşması ve alevlenmesi kolay, yangına ya da mal ve can kaybına sebebiyet verebilecek olayların önlenmesi için yakıt ile ilgili her konuda gerektiği gibi yakıt dolumunda da prosesin de yakından incelenmesi gerekir. Bu inceleme ile birlikte hem olası hata modlarının neler olabileceği, bu hata modlarının hangi kök nedenlerden kaynaklanabileceği, ortaya çıkan hata modlarının nasıl önlenebileceğinin yanı sıra yakıt dolum performansına etki eden hem çevresel hem de tasarımsal parametreler ile bu parametrelerin etkileri incelenmiştir.

İnceleme toplamda 8 ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde yakıt dolumunun nasıl gerçekleştirildiği ve yakıt dolum performansı ile ne anlatılmak istendiği açıklanmıştır. Ayrıca bu bölümde yakıt dolumuna etki eden regülasyonlardan da bahsedilmiştir. İkinci bölümde ise yakıt dolumunda görev alan tüm alt sistemler ve komponentleri tanıtılmıştır. Üçüncü bölümde ise yakıt dolum performansında istenilen seviye ve bu seviyenin karşılanamaması durumunda oluşabilecek hata modları tanıtılmıştır. Dördüncü bölüm dahilinde yakıt dolum performansına etki edebilecek ya da etmesi beklenen parametrelerin ne olduğuna bakılmıştır. Yakıt dolumu için önemli parametrelerden birisi olan ve hem yakıt dolumunu gerçekleştiren kişiden hem de taşıt üreticisi firmaların tasarım departmanlarından bağımsız en büyük parametrelerden birisi olan tabanca türlerinin detayları verilmiştir. Beşinci bölümde yakıt dolum performansı testlerinin gerçekleştirilmesi sırasında kullanılacak ekipmanlar, incelenecek çıktılar, testin nasıl gerçekleştirileceği ve teste girecek olan taşıtlar ile test planları bulunmaktadır. Altıncı bölümde test sonucunda elde edilen verilere göre belirlenen parametrelerin yakıt dolum performansına nasıl etki ettikleri gösterilmiştir. Bu bölümde bölümde ayrıca etkisi olması beklendiği halde etkisi olmayan parametreler de belirlenmiştir. Yedinci bölümde elde edilen bulgular ışığında optimum yakıt dolum performansı için dikkat edilmesi gereken noktalar ve optimum yakıt sistemi tasarımı için tavsiyeler bulunmaktadır. Son bölüm olan sekizinci bölümde ise teste giren taşıtların mukayesesine ek olarak incelemenin taşıt üreticisi firmalar açısından faydası ve bu incelemenin ileride nasıl geliştirilebileceğine dair fikirler paylaşılmıştır.

INVESTIGATION OF PARAMETERS AFFECTING REFUELING PERFORMANCE ON VEHICLES

SUMMARY

Refueling performance can be stated as how much the demanded acceptance criteria are met according to design and customer satisfaction during a refueling process on an active road vehicle. Target of a successful refueling process is to fill up the fuel tank up to given catalogue value within its tolerances while showing no failure modes to customer or operator and no negative effect to surrounding other vehicle systems. Like the other fuel related processes refueling process must be also examined closely as road vehicle fuel types are flammable or easy to ignite and that can lead to fires causing loss of life and property. With this examination it will be possible to determine possible failure modes, these failure modes' root causes, how these failure modes can be avoided along what are design related and environmental parameters affecting refueling and how they are affecting.

This investigation consists 8 main chapters. In the first chapter refueling process and refueling performance are explained in details. Additionally emission regulations are mentioned in this chapter. Fuel sub-systems and fuel components are introduced in second chapter. In third chapter demanded refueling performance is explained and failure modes are defined. Parameters that can or may have an effect on refueling are determined in fourth chapter. One of the main parameters that can have an effect on refueling independent from vehicle manufacturers and customers/operators is nozzle type and many nozzle types are introduced in this chapter. In fifth chapter equipment that will be used during refueling performance test, output that will be examined, test procedure and vehicles to be tested along test plans are given. In sixth chapter it is investigated that which parameter affects refueling performance and how it affects. Also parameters that are expected to have an effect on refueling but not are classified. In seventh chapter important points for refueling performance is stated in the light of outcomes of refueling performance tests with advices for an optimum fuel system design. In the last and eighth chapter comparison of test vehicles, benefits of this investigation to vehicle manufacturers and how this investigation can be developed in future stages are given.

Refueling process can be considered as a simple fuel flow from fuel dispenser to fuel tank shell of fuel system of the vehicle. In theory this is basically true but a very very short summary of the phenomena. In refueling many physical event takes place and it is a combination of high degree fluid mechanics both related with liquid state and gaseous state. In refueling it is very important to consider both liquid pressure drop and vapor management. Refillable volume, dispensed fuel and nozzle shut-off are determined by system pressure build-up. A good refueling performance is achieving a full fuel tank shell based on catalogue values given by vehicle manufacturers along with no error states or failure modes like, spitback, wellback, premature shut-off, not

being able to start refueling, violation of emission regulations that vehicle will be sold, damage or harm to surrounding vehicle systems or inflammation and ignition inside the fuel system.

Fuel system's refueling related side is composed of three main subsystems which are fuel filling subsystem, fuel tank subsystem and evaporative emissions subsystem. In fuel filling subsystem there may be up to six component groups that are fuel filler pipe, fuel filler insert, fuel filler neck and head, fuel hoses, clamps and flow regulator parts. Under fuel tank subsystem there may be up to four component groups that are fuel tank shell, in-tank valves, fuel tank straps with fasteners and fuel distribution modules. Under evaporative emission subsystem there may be up to three component groups that are vapor lines, atmospheric line and carbon canister.

For a good or optimum refueling performance fuel system designers are aiming to fill the fuel tank shell just around exact allowed fillable level. If fillable level will not be met but will stay in limits a little higher filling volume is appreciated. All other targets given above are almost mandatory and it is strongly recommended to be met. If required refueling performance cannot be met there must be a reason and as a result there should be a failure mode related with the issue. In result of a bad refueling performance the person performing the refueling process may face with spitback which is a slight amount of fuel coming out of fuel system after shut off, wellback which is a state that even the fuel system is filled but nozzle does not shut off, premature shut off where nozzle shuts off but fuel system is not filled until its allowed fillable capacity, not being able to start refueling, violation of emission regulations that vehicle will be sold which is a exceed of limits allowed by regulations or laws that are applicable for mentioned vehicle, damage or harm to surrounding vehicle systems such as damage to body paint or fuel spillage on exhaust system and inflammation and ignition inside the fuel system due to high friction between fuel system and fuel, especially on gasoline fueled vehicles.

Parameters that may have an effect on refueling can be classified in six main groups. First group is environmental parameters such as ambient temperature, ambient pressure or transportation conditions. Another group is customer or operator based parameters such as positioning of vehicle in fuel stations that may lead to improper latching or different clock position orientation then 6 o'clock position. Also leaning on nozzle is a parameter for this group. In third group it is possible to combine time based parameters such as metal fatigue, creep or torque loss of fastener that can lead to malfunctions on fuel systems. In fourth group there is the relation with surrounding components such as excessive heat transfer from exhaust system or bad tolerance stack up on body system components that may change the position of fuel system parts. Fifth group is the refueling equipment related parameters such as nozzle types and flow rates. Last group is the design related parameters such as inlet angle, height of inlet point from ground or routing of fuel filler pipe.

As having a complete vehicle for testing is expensive and it is way hard to dispense fuel after refueling fixtures are built for refueling performance tests. Having a fixture will also allow having the instrumentation easier compared to having vehicle. Only important point is to build the fixture as matching as with the original position of vehicle. Fixture should be built vehicle's most selling variant for each fuel type. After fixture build test fuels to be determined for refueling tests. Test fuels must be

chosen according to markets that vehicles will be sold. This process must be repeated for nozzle types also. After completing instrumentation and choosing the data channels to be tracked test procedure is determined. Every vehicle manufacturer company has their own standards built on their own experience and know-how. After completing the all selection above last action is to determine the vehicle or vehicles for refueling performance test. Key factor in determining the test vehicles is to allow a healthy comparison and a good examination base for all parameters. This leads to vehicles some same and some different properties within each other. In final test plan can be built to see how many refueling will be performed on which vehicle with which fuel type and with which different parameters.

Investigation starts after completing all refueling tests. Test results are datamined for determining the parameter or parameters that has no significant or useful effect on refueling performance. Later on effect of fuel flow rate, nozzle type rate, positioning and orientation of nozzle, type of fuel filler insert, all design related parameters, type of fuel used in refueling performance tests, dispensed fuel temperature and ambient temperature are defined. All those parameters have different effects and any major change of these parameters cause or eliminate different failure modes in every vehicle.

In the light of all test results and after defining all parameters effects of refueling process it can be proposed how the fuel system and components' design should be for an optimum refueling performance. It may not be possible to find a common fuel system design for all vehicle's all variants but defining refueling performance affecting parameters can give an idea for the design.

All three vehicles in this investigation are compared to each other for a final conclusion and understanding. Benefits of this investigation can lead to the refueling performance such as reduction in warranty costs and increase in customer satisfaction which will also result in positive for vehicle manufacturer's economics.

1. TAŞITLARDA YAKIT DOLUMU VE PERFORMANSININ TANIMLANMASI

1.1 Yakıt Dolumu Nasıl Gerçekleştirilir?

Taşıtlarda yakıt dolumu basit olarak taşıtın çalışması için gerekli olan yakıtın taşıtın yakıt deposuna yönlendirilmesi olarak tanımlanabilir. Taşıt kullanıcılarının özellikle de binek ve hafif ticari taşıtlarda ortalama yılda 60 defa karşılaştığı bir prosestir. Bu nedenle yakıt dolumunun nasıl yapıldığı ve kimin tarafından yapıldığı önem kazanmaktadır. Global olarak incelendiğinde taşıtların yakıt dolumu bir çok ülkede müşteri tarafından yürütülen bir prosestir. Dünya üzerinde çoğunluğu Orta Doğu ülkeleri olmak üzere, bu proses akaryakıt istasyonlarında eğitimli personelce yürütülmektedir.

Bu noktada önemli olan taşıtın yakıt tankının tam kapasiteye kadar doldurulup doldurulmadığıdır. Yakıt tankının tam doldurulmadığı durumlarda, yakıt dolum performansının tüm parametrelerini incelemek sistem hakkında net ve kesin bir bilgi vermeyeceği için bu çalışma dahilinde taşıtların yakıt tanklarının tam kapasiteye dolumu sırasındaki karakteri incelenecektir. Tabancanın otomatik kapatma mekanizmasının akaryakıt istasyonundaki pompanın dijital düzeneceği tarafından değil yakıt sistemi tarafından tetiklenmesi incelenecek tüm parametreler hakkında bilgi alınabilmesini sağlar. Ayrıca bu çalışma içerisinde sadece 95 oktan kurşunsuz benzin ve katkısız dizel yakıtları için yakıt dolum performansı incelenecektir.

Yakıt dolumu akaryakıt istasyonunda bulunan yakıt pompasına bağlı ve uluslararası regülasyona uygun bir tabancanın, yakıt dolum borusuna ait yakıt dolum ağzına yerleştirilmesi ile başlar. Doğru tabancanın uygun yerleşimi sonrasında tabanca üzerindeki mandal kilitlenir ve yakıt akışı başlatılır. Yakıt tankı içerisine akmaya başlayan yakıt, tank içerisinde bulunan hava ve yakıt buharının yerine dolmaya başlar. Yakıt tankı içerisindeki yakıt miktarı arttıkça hava ve yakıt buharının bir kısmı tanktan tahliye edilirken bir kısmı da yakıt tankı içerisindeki hava boşluklarına yönlendirilir. Yakıtın, yakıt tankı üzerindeki tahliye deliğinin seviyesi üzerine çıkmasıyla, tank içerisinde kalan hava ve yakıt buharı tank içerisinde sıkışmaya

başlar. Ayrıca tankın dolum deliği ve tahliye deliği seviyesinin üzerinde kalan kısmı kadar yakıt dolum borusunda da yakıt yükselmeye başlar. Sistemin tabancaya açık ağzında hem sıvı seviyesinin yükselmesiyle hem de sıkışan hava ve yakıt buharı nedeniyle iç basınç artar. Tabanca üzerinde yakıt çıkış noktasında veya yakıt çıkış noktasına yakın konumlandırılan ventüri deliği karşı basıncın belirli bir değere ulaşması sonucu kapanır. İç basıncın bu ventüri deliğini kapattırarak basınca ulaşması sonucunda yakıt dolum işlemi sistem tarafından otomatik kapatma mekanizmasının tetiklenmesiyle son bulur. Tabancanın yakıt dolum ağzından çıkartılması ve yakıt sisteminin kapatılması ile taşıt tekrar kullanılabilir duruma gelecektir. Bu prosesin tamamına yakıt dolumu prosesi adı verilir.

1.2 Yakıt Dolum Performansı Nedir?

Taşıtta yakıt dolumunun tamamlanması sonrasında bu yakıt sisteminin performansının incelenmesi gerekir. İncelemeye başlamadan önce ilk olarak yakıt dolum performansının tanımı yapılmalıdır. İncelemede bu performansa ait parametrelerin ve bu parametrelerin ne ölçüde tutturulduğunun belirlenmesi gerekir. Yakıt dolum performansı kabaca;

- Taşıtın katalog değerlerinde belirtilen yakıt tankı kapasitesinin tam olarak veya deklarasyon limitlerinde izin verildiği aralıkta; herhangi bir müşteri şikayeti yaratmayacak;
- Kendisine ya da çevresindeki bir sisteme zarar vermeyecek veya performansını azaltmayacak;
- Doğayı kirletmeyecek;
- Prematüre dolum, sızdırma, taşma, geri kusma gibi hata modlarını göstermeyecek;

şekilde tek seferde başarılı bir dolumun yapılması olarak tanımlanabilir.

Bu dolum sırasında ekstrem ortam şartlarının oluşması ve/veya standart dışı ekipman ile dolum yapılması durumunda performansın istenilen düzeyden sapması görülebilir. Her sistem ve proses gibi yakıt dolumu da belirli düzgün çalışma koşullarına sahiptir. Yakıt dolum performansının belirlenmesinde bir çok parametre takip edilmektedir ve performansın istenilen düzeyde olmasını da yukarıda bahsedilen parametrelerin yakıt dolumu yapılması sonrasında ne kadar yakalandığı belirlemektedir.

1.3 Pazarlara veya Ülkelere Göre Regülasyonlar

Emisyonlara bağlı regülasyonlar ülkelere, pazarlara veya bölgelere göre değişim göstermektedir. Özellikle Kuzey Amerika pazarında ve Amerika Birleşik Devletleri ülkesinde Avrupa Birliği'ne kıyasla daha katı ve zorlu emisyon seviyeleri bulunmaktadır. Regülasyonlar genel olarak yakıt sisteminin kapalı ortamdaki hidrokarbon salınımıyla ilgilidir. Yakıt dolumu esnasında açığa çıkarılan hidrokarbon miktarı konusunda yalnızca Amerika Birleşik Devletleri'nde bir kısıtlama bulunmaktadır. Aynı ülke ve/veya bölgeler içerisinde de yine farklı emisyon seviyeleri bulunmaktadır. Örnek olarak Avrupa Birliği üyesi ülkelerde kullanılan EURO4, EURO5 ve EURO6 standartları farklı salınım miktarlarına izin vermektedir. Benzer olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde ise LEV II, LEV III ve PZEV gibi farklı emisyon standartları bulunmaktadır.

Avrupa Birliği ve çevre ülkelerinde geçerli olan EURO standartları taşıtların, belirli ortam şartlarında kapalı bir alanda dışarıya bıraktıkları emisyon değerleriyle ilgilidir. Daha önce de belirtildiği gibi EURO standartlarında yakıt dolumu esnasında atmosfere salınan yakıt buharı ile ilgili bir kısıtlama bulunmamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise Kaliforniya eyaletinde bulunan *California Air Resources Board (CARB)* isimli kuruluş hava kirliliğine karşı bu konuda bir standart getirilmesi yönünde bir program yürütmektedir. *Low Emission Vehicle (LEV)* adı verilen bu program dahilinde devreye alınan bir standart da binek taşıtların, hafif ticari taşıtların ve hafif ile orta sınıf kamyonetlerin yakıt dolulukları esnasında atmosfere yakıt buharı salınımı sınırlandırılmıştır. EK A'da bu regülasyonla ilgili olarak İngilizce yazılan metin ve detayları görülebilir.

1.4 Yakıt Dolum Performansının İrdelenmesinin Faydaları

Yakıt dolum performansı ve karakteristiğinin incelenmesi özellikle taşıt üreticisi firmalar açısından hem mali hem de marka değeri açısından önemlidir. Yakıt dolumu, bir çok ülkede taşıt sahipleri ve/veya şoförler tarafından yürütülen bir proses olduğu için olası bir hata modu ya da düşük performanslı bir çalışma ilk olarak müşteri şikayeti yaratacaktır. Müşterilerden gelecek olumsuz geri bildirimler; garanti maliyetlerinde artışlara, yanlış yakıt tankı kapasitesi deklarasyonu nedeniyle tazminatlarla sonuçlanabilecek tüketici davalarına ve marka değerinde oluşacak kötü

repütasyon ile yıllık satış adetlerinin azalması gibi mali olumsuzluklara sebebiyet verebilir. Bunlara ilaveten kontrol edilmeyen hata modları sonucu, yakıt dolum esnasında olası yakıt sızmaları ve yakıt kusmaları taşıtın farklı sistem ve altsistemlerine zarar verebilir.

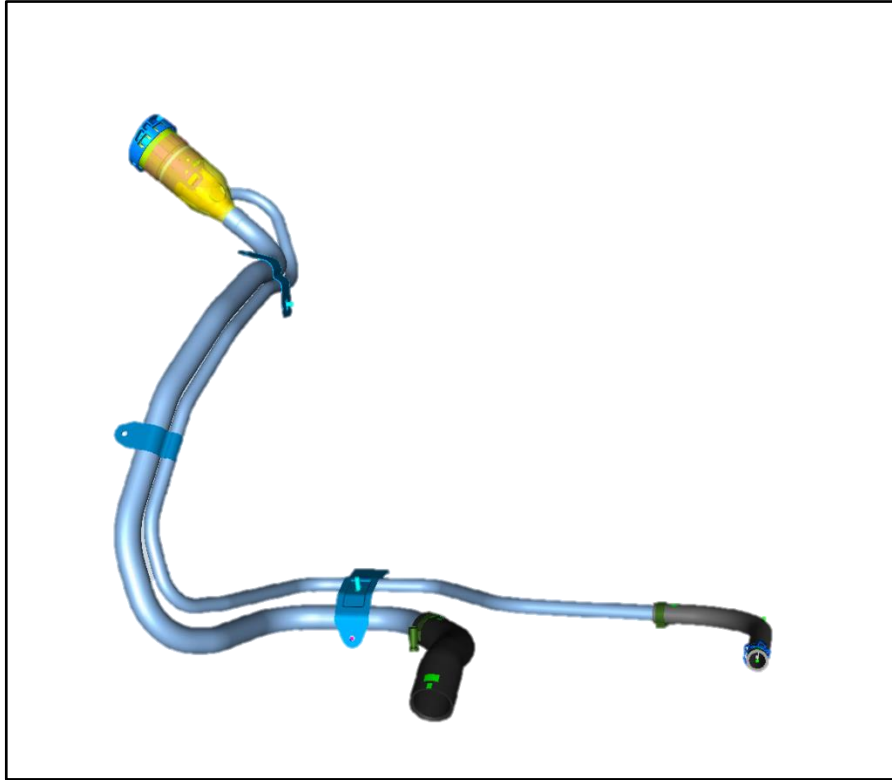
Müşteri ve mali tarafının dışında, üretici firmaların kendi taşıtlarının deklarasyon ve homologasyon testlerinde de yakıt dolum kapasitesi açısından doğru sonuç alması önemlidir. Ek olarak emisyonu bağlı regülasyonların da sağlanması gerektiğinden başarısız bir yakıt dolum prosesi taşıtların piyasaya çıkış tarihlerinin geciktirebileceği gibi ayrıca belirli pazarlara girişte engel oluşturabilir. Tüm bu olası riskler göz önüne alındığı zaman akaryakıt gibi yüksek riske sahip bir sıvının akış kontrolünün düzgün olarak sağlanması gerekir.

Bu araştırma sırasında yakıt dolum performansını etkileyen parametreler incelenecektir. Yakıt dolum performansına etki eden parametrelerden sonuca faydalı katkı yapmayan parametreler değerlendirme dışı bırakılıp, kalan faydalı katkı yapan parametrelerin değişimi ile yakıt dolum performansı üzerinde nasıl bir farklılık yarattığı gözlemlenmesi hedeflenmektedir. Bu hedeflerin ulaşılması durumunda varılacak sonuçlarda yakıt sistemi tasarlanması konusunda tasarımcılara, regülasyon ve spesifikasyonlara uyum konusunda homologasyon sorumlularına ve pazar, müşteri beklentisi ve garanti masrafları konusunda da pazarlama ve kalite departmanlarına çıktı verilmek amaçlanmaktadır.

2. YAKIT DOLUMUNDA GÖREV ALAN ALT SİSTEMLER VE KOMPONENTLER

2.1 Yakıt Dolum Alt Sistemi

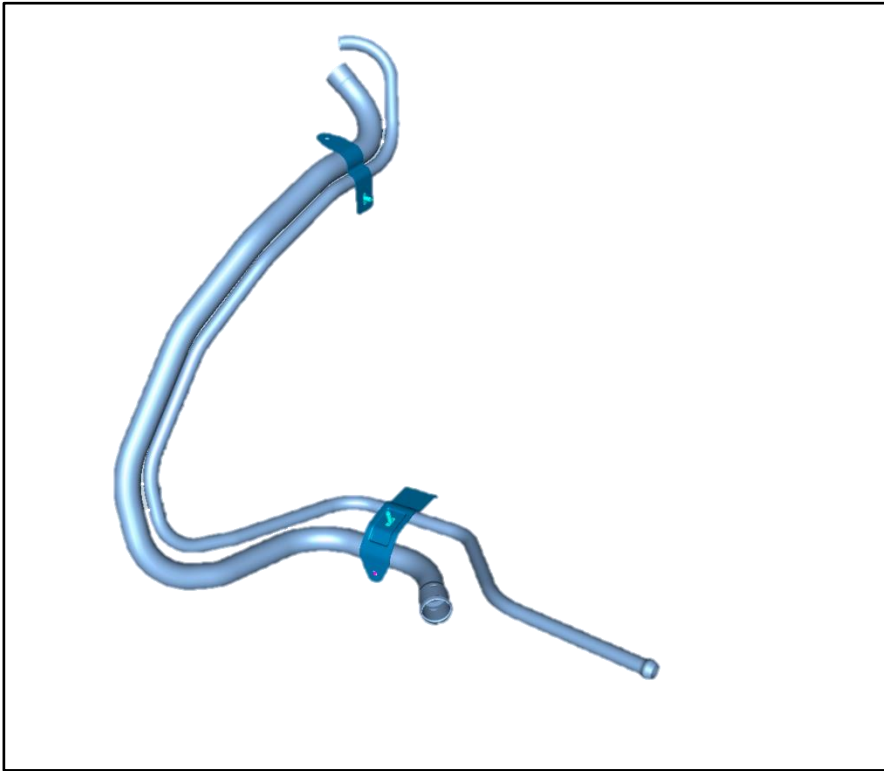
Yakıt dolum işlemine birincil görevi üstlenen parça taşıtın yakıt dolum borusu alt sistemidir. Yakıt dolum borusu alt sistemi bir çok komponentin bir araya gelmesi sonucu oluşur ve yakıt dolumu esnasında taşıtın müşteriye açık olan tek yeridir. Taşıtların neredeyse tümünde yanlarda bulunur ve gösterge panelindeki yakıt dolum işaretince yeri belirtilir. Binek taşıtlarda ve hafif ticari taşıtların C sütununun yanında C veya D panelinde bulunur. Orta sınıf ticari taşıtlarda genel olarak sürücü veya ön yolcu koltuğu yanında konumlandırılır. Bir çok ağır ticari taşıtta bu alt sistem kullanılmaz ve yakıt tankı alt sistemine bağlı; üzerinde yakıt dolum kapağı olan bir yakıt dolum boğazı bulunur. Şekil 2.1’de bir örneği gösterilmiştir.



Şekil 2.1 : Yakıt Dolum Alt Sistemi

2.1.1 Yakıt dolum borusu

Yakıt dolum borusu alt sisteminin ilk parçası, alt sisteme adını veren yakıt dolum borusudur. Basit olarak yakıt dolum ağız ile yakıt tankın alt sistemini yakıt hortumları vasıtasıyla birbirine bağlayan bir komponenttir. Akışın güzergahını belirleyen tek komponenttir ve bu nedenle kullanım ömrü boyunca güzergahının değişmemesi istenir. Bu ihtiyaç doğrultusunda paslanmaz çelik ya da sert plastikten imal edilmiş bir parçadır. Çapı, et kalınlığı ve güzergahı malzeme türüne göre ve taşıtın sınıfına göre değişiklik gösterir. Elektrostatik yük deşarjı için tamamı iletken malzemeden olması önemlidir. Böylece benzin ve türevi akaryakıtlarda görülen statik elektrik ile alevlenme riski engellenmiş olur. Elektrostatik yük deşarjı, gövdeye sabitlenmesi için kullanılan cıvatalar ile gerçekleştirilir. Hem alt gövdenin hem de üst gövdenin izin verdiği paket alanında; olabildiğince az sayıda ve büyük dönüş çaplarına sahip ve düşey uzunluğunun fazla olması istenir. Böylece akış sırasında giriş ve çıkış noktaları arasında basınç düşümü minimize olacaktır. Yakıt dolum performansında dolum noktasını belirleyen ana unsurlardan bir tanesi yakıt sistemi içerisindeki basınç olduğu için bu parçanın tasarımına dikkat edilmesi gerekir. Şekil 2.2’de örnek bir yakıt dolum borusu görülebilir.

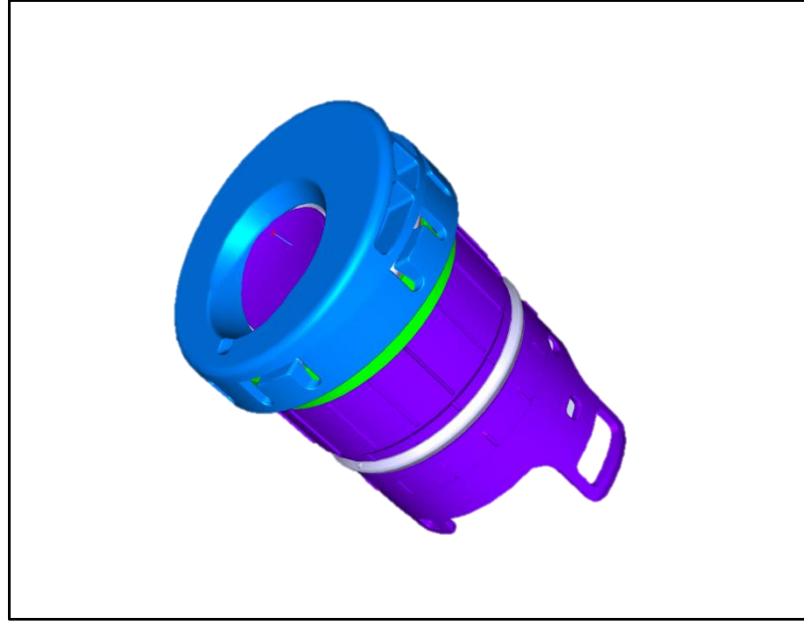


Şekil 2.2 : Yakıt Dolum Borusu

Yakıt dolum borusunun yanında; taşıtın satılacağı markete göre çapı değişiklik gösteren ikinci bir boru bulunabilir. Bu ek boru eğer ki yakıt tankı kabuğuna havalandırma hortumu vasıtasıyla direkt olarak bağlıysa ve sadece buhar tahliyesi yapıyorsa havalandırma borusu olarak; dolaylı olarak karbon kutusuna bağlıysa ve içinden geçen buharı atmosfere salmadan sistem içinde yönlendiriyorsa resirkülasyon borusu olarak adlandırılır. Ek boru olması durumunda iki boruya yine yakıt dolum borusu komponenti denir.

2.1.2 Yakıt dolum ağzı

Yakıt dolum borusu alt sisteminin müşteriye açık olan ve en dışta bulunan yerine yakıt dolum ağzı denir. Bu komponente ağız denmesinin sebebi yakıtın, yakıt tankına beslendiği yer olması ve besleyici olan yakıt tabancasının taşıt üzerinde takıldığı yer olmasıdır. Yakıt dolum kafasının içinde yer alır ve yakıt dolum ağzı türü yakıt dolum performansına direkt etkisi olan tabanca konumlandırılmasında önemli rol oynar. Şekil 2.3'te kapaksız bir yakıt dolum ağzı gösterilmiştir.



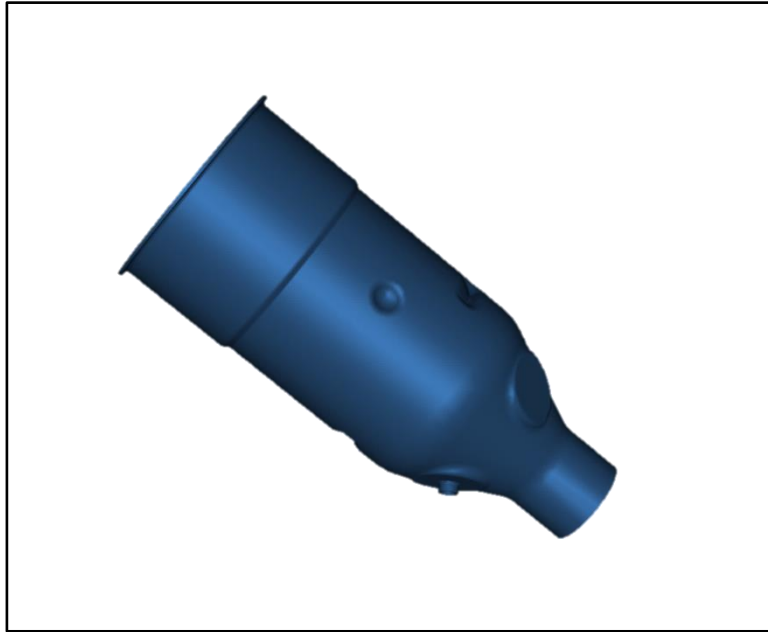
Şekil 2.3 : Yakıt Dolum Ağzı

Klasik kapaklı yakıt dolum ağzı ya da günümüzde giderek yaygınlaşan kapaksız (*Capless*) yakıt dolum ağzı türleri mevcuttur. Klasik kapaklı yakıt dolum ağzında tabanca serbest olarak konumlandırılabilirken, kapaksız yakıt dolum ağzı tasarımında tabancanın konumunu yakıt dolum ağzının iç tasarımı belirler. Tasarım olarak kısıtlayıcı çok fazla parametre bulunmamaktadır. Yakıt ile temas halinde bulunan

tüm malzemelerin tamamen iletken olması gerekir. Kapaklı yakıt dolum ağızı tasarımında bir anahtar ile kilitlenebilen çevirmeli bir kapak varken, kapaksız olan tasarımlarda yakıt tabancasının çapına göre açılan kendinden mekanik kilitli bir yapı bulunur. Bu kilitli yapının arkasında ise kaçakları önlemek için bir kapakçık daha bulunur. Kapaksız tasarım aynı zamanda hatalı yakıt dolumunu da önler. Yine kapaksız tasarımda kullanılan iç mekanizmanın arkasında yakıt dolum boğazına doğru uzanan bir akış yönlendirici bulunur ve hem ilk anda giren yakıtın türbülans ile basınç kaybına uğraması engellenir hem de yakıt dolum kafası ve boğazı duvarlarına çarpan yakıtın, yakıt dolum ağızına girmekte olan yakıtı çarpıp akışı bozmasını engeller. Bu şekilde düzgün ve basın düşümü az olan bir akış elde edilerek yakıt dolum performansına olumlu yönde etki edilir.

2.1.3 Yakıt dolum kafası ve boğazı

Yakıt dolum kafası, içerisinde yakıt dolum ağızını bulunduran ve dış gövdeye bağlanan bir parçadır. Tasarım olarak geniş yuvarlak bir kafa ile arka kısmında yakıt dolum borusu çapına kadar daralan bir yakıt dolum boğazından oluşur. Gövde kısıtlarına göre zemin ile yaptığı açı nedeniyle önemli bir parçadır. Yakıt dolum kafasının yer ile yaptığı açı hem ergonomi açısından belirleyici bir parametre olup hem de dolum sırasında akışın daha yüksek basınçla yapılmasında belirleyicidir. Şekil 2.4'te kapaklı yakıt dolum ağızına uygun yakıt dolum kafası ve boğazı vardır.

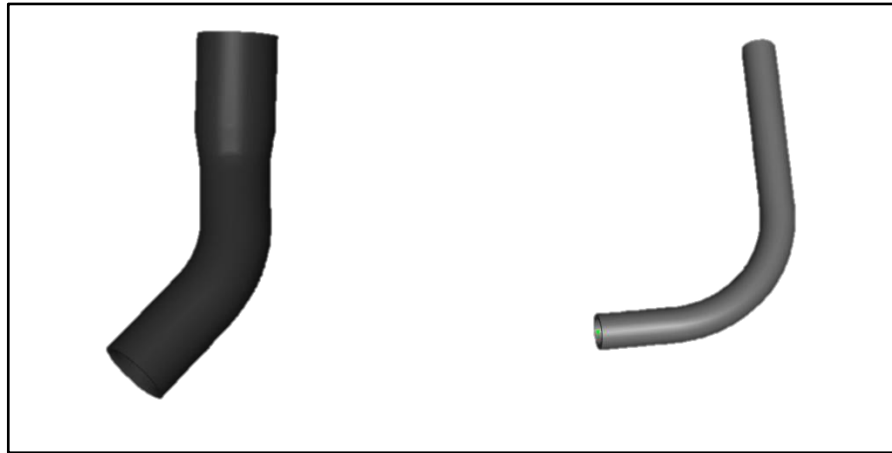


Şekil 2.4 : Yakıt Dolum Kafası ve Boğazı

EK B’de Kuzey Amerika bölgesindeki müşteriler ile yürütölmüş ergonomi araştırması sonucu arzulanan yakıt dolum ağızı yüksekliğı – yakıt dolum kafası açısı grafiğı görölebilir. Bu grafikten de görölebileceğı üzere yakıt dolum ağızının zeminden yüksekliğı ne kadar fazlaysa yakıt dolum kafasının zemin ile yaptığı açının azalması gerekir. Bu noktada yakıt dolum kafasının açısının hata modu yaratmayacak kadar dik olması gerekir. İstenilen yakıt dolum kafası açısı 35° ila 45° arasındadır. Bu açı değıerleri aynı zamanda bir çok binek taşıt, hafif ve orta sınıf ticari taşıtlar ile kamyonetlerin çoğunluğunun izin verdiği yakıt dolum ağızı yüksekliğı için optimum veya optimuma yakın noktaya tekaböl etmektedir.

2.1.4 Yakıt hortumları

Yakıt hortumları yakıt dolum borusu ile yakıt tankı arasında bulunan ve her iki komponente de kelepçe ve/veya klipsler ile bağlanan komponentlerdir. Emisyon regölasyonlarına göre tek katmanlı veya çok katmanlı olabilir. Tüm taşıtlarda statik elektriklenmeye karşılık iletken olması istenir. Yakıt tankına bağlandığı seviyede genellikle yakıt bulunduğı için taşıtın kullanım ömrü boyunca yakıt ile temasta olacaktır ve bu nedenle tüm yakıt türlerine karşı malzeme açısından uyumlu olması gerekir. Yakıt dolum borusu alt sistemi montajına izin verecek elastiklikte ama dışarıdan gelecek sivri olmayan yabancı cisimlere karşı da yüksek dayanımlı olması istenir. Aşırı elastik yapılması durumunda yakıt hortumlarında sarkma meydana gelebilir ve sifon etkisi ortaya çıkartabilir. Şekil 2.5’te hem yakıt dolum hortumu hem de havalandırma hortumu verilmiştir.



Şekil 2.5 : Yakıt Hortumları

Taşıtlarda çevresinde egzoz sistemi gibi yüksek ısı yayabilecek kaynaklara yakın olarak yerleştirilmesi gerektiğinde, maruz kalacağı kısa zamanlı veya uzun zamanlı sıcaklıklarda kullanım ömrü boyunca deforme olmadan işlevini yerine getirebilmelidir. Gerekli görüldüğünde üzerlerinde ısı geçişini engelleyici kılıflar veya alt sistemi tamamen kapatacak şekilde ısı kalkanları ile korunabilirler. Genellikle iletken kauçuk veya iç katmanları iletken özel lastiklerden imal edilir. Kauçuk olmalarına rağmen düşük sürtünme katsayısına sahip olmaları arzulanır ve böylece hem alt sistem içerisinde statik elektrik oluşumunun önüne geçilmeye çalışılır hem de çoğunlukla sistemin yer ile yaptığı açının çok azaldığı veya paralel olduğu yerlerde konumlandırıldıkları için akışın hızını düşürmemeleri istenir.

Yakıt dolum borusuna bağlanan hortuma yakıt dolum hortumu adı verilirken; havalandırma hortumuna bağlanan hortuma ise havalandırma hortumu adı verilir.

2.1.5 Kelepçe ve klipsler

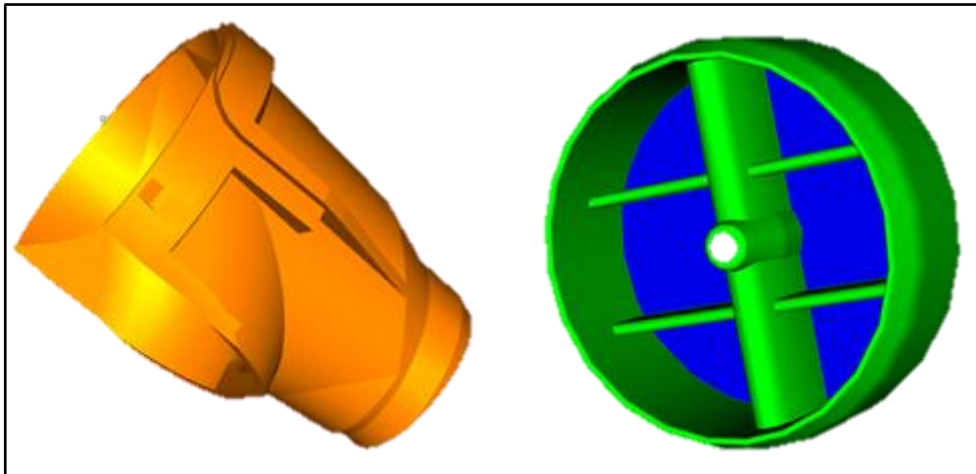
Yakıt ve varsa havalandırma hortumlarının, yakıt dolum borusuna ve yakıt tankı kabuğuna bağlanması için kullanılan çoğunlukla paslanmaz çelikten imal edilen bağlantı elemanlarıdır. Sıkıştırılmalı veya vidalı kelepçeler ile sıkı geçme klipsler en çok kullanılan türleridir. Bu kelepçeler sızdırmazlık açısından büyük önem taşımakta ve bu nedenle emisyonlara uyumda önemli rol almaktadır. Şekil 2.6’te hem vidalı bir kelepçe hem de sıkıştırılmalı bir klips örneği bulunabilir.



Şekil 2.6 : Kelepçe ve Klipsler

2.1.6 Akış düzenleyici komponentler

Daha önce de belirtildiği gibi yakıt dolum performansının iyileştirilmesi için yakıt dolum borusu alt sistemi içerisine giren yakıtın, basınç düşümünün en az olarak yakıt tankı alt sistemine ulaşması istenir. Bu nedenle yapılan tasarımsal çalışmalara ilaveten akış düzenleyici ek komponentler de kullanılır. Yakıt dolum kafasında, yakıt dolum ağzının arkasına takılı olan akış yönlendirici bir özel kılavuz parça kullanılır. Bu akış yönlendirici parça yakıt dolum borusu alt sistemine giriş yapan yakıtın çeperlere çarparak türbülans veya karşı basınç oluşturmalarını engeller. Alt sistem içerisinde yakıt dolumu esnasında, geri püskürmeleri önlemek için ayrıca tek yönlü akışa izin veren bazı komponentler de kullanılır. Bu komponentler tek yönlü çek valf, örümcek tuzağı veya tek yönlü açılabilen kapak ve kapakçıklar olabilir. Bu şekilde istenmeyen yakıt veya buhar tabancaya doğru ilerleyip kontrolsüz bir karşı basınç yaratmamış olur. Şekil 2.7’de kılavuz parça ve tek yönlü açılabilen kapakçık vardır.

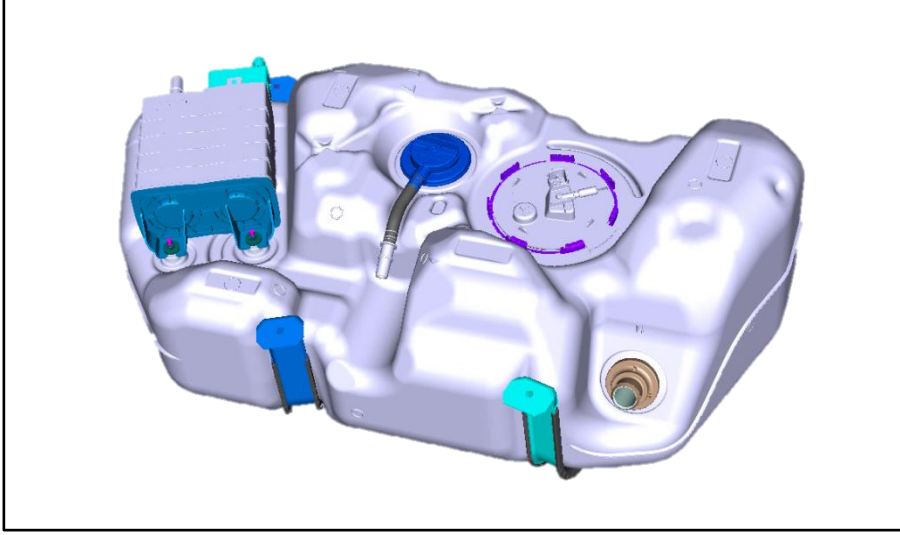


Şekil 2.7 : Kılavuz Parça ve Tek Yönlü Açılabilen Kapakçık

2.2 Yakıt Tankı Alt Sistemi

Yakıt tankı alt sistemi temel olarak yakıt tankı kabuğu ve ona bağlı komponentlerden oluşmaktadır. Yakıt tankı kabuğu taşıtın yakıt kapasitesini belirleyen ve kullanım süresi boyunca yakıtı ihtiva eden parçadır. Yakıt tankı alt sistemi içerisinde yakıt tankı kabuğuna bağlanan tank içi valfler ve yakıt tankı kuşakları ile bağlantı elemanları vardır. Ayrıca taşıtın motoruna yakıt sağlanmasından ve kalan yakıt seviyesinin gösterge panelinde gösterilmesinden sorumlu yakıt dağıtım modülü yine

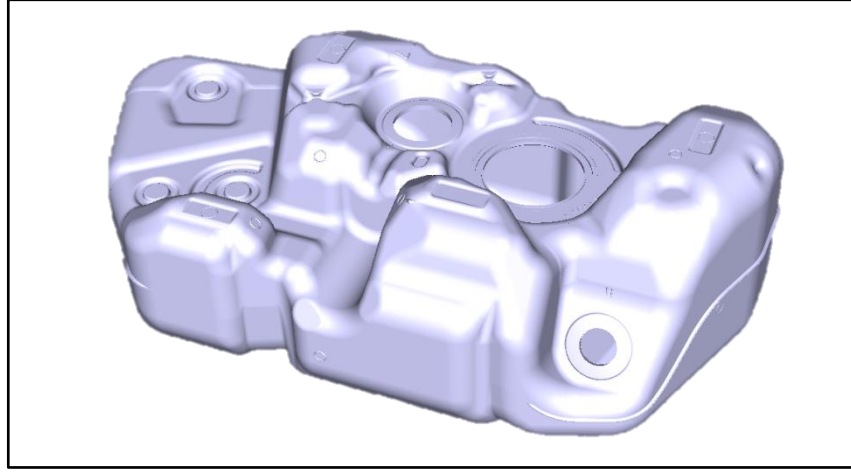
yakıt tankı alt sisteminde bulunur. Binek taşıtlarda ve hafif ticari taşıtlarda arka koltuğun altında konumlandırılan yakıt tankı alt sistemi, orta sınıf ticari taşıtlarda birinci sıra yolcu koltuğu hizasında taşıt boyunca uzanır. Ağır ticari taşıtlarda ise şasiye taşıtın yanından açıktan görülecek şekilde bağlanır. Yakıt tankı alt sisteminin şasiye bağlantısı kuşaklar ve bağlantı elemanları ile gerçekleştirilir. Şekil 2.8’de bir ticari taşıtın benzin uyumlu bir yakıt tankı alt sistemi gösterilmiştir.



Şekil 2.8 : Yakıt Tankı Alt Sistemi

2.2.1 Yakıt tankı kabuğu

Yakıt tankı kabuğu taşıtın yakıtının depolandığı ve kullanım esnasında yakıtın hazır bulunmasını sağlayan bir komponenttir. Hafif ticari ve binek taşıtlarda taşıtın alt gövdesine uygun şekilde ve genelde kompleks bir yapıda bulunur. Bu kompleks yapının nedeni yakıt dolumu esnasında, önceden tank içerisinde bulunan hava ve yakıt buharının tahliyesini kolaylaştırmak; tahliye edilemeyen havanın yakıt dolum performansını kötü yönde etkilememesi için kaçabileceği alan yaratmak ve yakıt dağıtım modülünün emme noktasının olabildiğince volümetrik merkeze yerleştirilebilmesine imkan sağlamaktır. Ağır ticari taşıtlarda ise daha basit bir yakıt tankı alt sistemi kullanılması nedeniyle yakıt tankı kabuğu da daha basit yapıya sahiptir ve dolayı genellikle dikdörtgenler prizması şeklindedir. Yakıt tankı kabuğu yakıtı ihtiva edip her zaman ve her kullanım koşulunda – eğim, sürüş karakteristiği, sıcaklık ve basınç – kullanılabilir olarak deklare edilen yakıtı dağıtımına hazır tutmanın yanısıra yakıt alt sistemine ait diğer parçaları da üzerinde barındırmalıdır. Şekil 2.9’da yakıt tankı kabuğu çıplak olarak görülebilir.



Şekil 2.9 : Yakıt Tankı Kabuğu

Yakıt tankı kabuğu büyük bir oranda yüksek yoğunluklu polietilen malzemeden yapılır. Her ne kadar atmosfere kapalı bir sistem olsada, polietilen malzemesi kendi çeperlerinden yakıt buharı salınımı yapmaktadır. Bu nedenle taşıtın satılacağı pazardaki regülasyona göre polietilen malzeme tek katmanlı veya çok katmanlı olabilmektedir. Örnek olarak EURO5 standartlarına göre, Avrupa Birliği ülkelerine satılacak bir taşıtta, yeterli kalınlığa sahip tek katmandan imal edilmiş bir polietilen yakıt tankı kabuğu emisyon açısından regülasyona uyum sağlayabilirken, Kuzey Amerika pazarına satılacak bir taşıtta LEV III emisyon standardına uyum sağlamak için katman sayısı altı adede kadar çıkabilir. Uçucu özelliği dizel yakıtı göre çok daha yüksek olan benzin ile çalışan taşıtların yakıt sisteminde atmosfere en çok hidrokarbon salınımı yapan parçanın yakıt tankı kabuğu olmasından dolayı bu kabuğun üzerine hava ve yakıt buharını filtreleyecek karbon filtresi adında bir komponent eklenmiştir.

2.2.2 Tank içi valfler

Yakıt tankı kabuğu içerisinde yakıt dolum performansında da görev alan valfler bulunmaktadır. Bu valfler taşıtın motorunun kullandığı yakıt türüne göre farklılık gösterebildiği gibi bazı valfler ortak olarak da kullanılabilir.

Benzin ile çalışan motorlu taşıtlarda yakıt tankı kabuğuna kaynaklı olarak bulunan yakıt seviyesine bağlı havalandırma valfi bulunur. Bu valf adından da anlaşılabilir gibi yakıt seviyesine göre açılır ve kapanır. Görevi yakıt tankı alt sisteminin havalandırmasını sağlamaktır. Uçucu olan benzinin bekleme esnasında oluşturduğu buhar ile dolum esnasında ortaya çıkan yakıt buharı bu valf ile karbon

filtresine yönlendirilir. Yakıt seviyesine bağı havalandırma valfinin çalışmaması durumunda hem yakıt tankı kabuğı içerisinde basınç artmasından dolayı yakıt dolum performansı kötü yönde etkilenir hem de havalandırma doğru yapılamadığı için emisyon regülasyonlarına uyum problemi görülür.

Dizel motorlu taşıtlarda, dizel yakıtın uçucu olmamasından dolayı karbon kutusu kullanılmaz ve buna bağı olarak karbon kutusuna bağılanan, yakıt seviyesine bağı havalandırma valfi yerine devrilme valfi adı verilen bir valf kullanılır. Bu yakıt seviyesine bağı havalandırma valfi gibi sıvı temasıyla değı, içinde bulunan kütlenin ağırlığı ile açılıp kapanır. Devrilme valfinin içindeki kütle, taşıtın ekstrem eğimlerde veya taşıtın kaza sonrası takla atması gibi durumlarda valfi kapatır. Bu nedenle yakıt tankı tam kapasite doldurulduğunda dahi yakıt seviyesine bağı havalandırma valfi gibi yakıt ile temas halinde olmaz ve düzenli hava çıkışı sağlar. Şekil 2.10'da yakıt seviyesine bağı havalandırma valfine bir örnek verilmiştir.

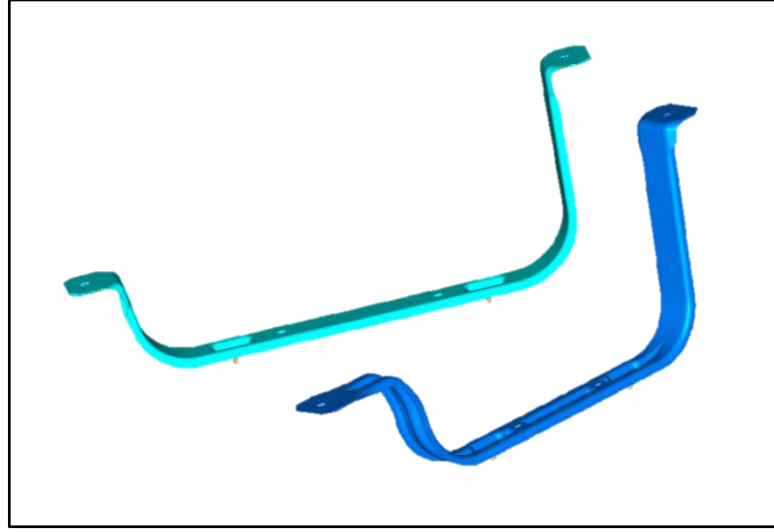


Şekil 2.10 : Yakıt Seviyesine Bağı Havalandırma Valfi

2.2.3 Tank kuşakları ve bağılantı elemanları

Yakıt tankı alt sisteminin gövdeye doğıru bir biçimde sabitlenebilmesi yakıt dolum performansı açısından önemlidir. Yakıt tankı kabuğunun şekli tasarım kısıtları nedeniyle, yakıt dolum performansı açısından limite veya limite yakın dizayn edilmiş olabilir. Bu nedenle gövdeye bağılanırken kullanılan kuşakların tankı doğıru miktarda sıkıştırması ve tankı her üç ekseninde istenilen açıda tutması gerekir. Tankın herhangi bir ekseninde dönmesi sonucu tankın doldurulabilir kapasitesi değışebilir ya da yakıt tankı kabuğunun giriş noktasına doğıru dönmesi, yakıt dolum borusunda karşı basınca neden olabilir. Kuşakların yakıt tankı kabuğuna fazla sıkıştırma kuvveti

uygulaması yakıt tankı kabuğunun hacmini küçültebilirken istenilen sıkıştırma kuvvetinin sağlanamaması da yakıt tankı alt sistemindeki ölü hacmi artırarak, deklare edilen kapasitenin üzerinde doluma izin verebilir. Her iki durumda da yakıt dolum performansı olumsuz yönde etkilenir. Bağlantı elemanları da kuşakların gövdeye bağlantı kuvvetini belirleyeceği için içinde sıvı hareketi olan bir deponun dinamik hareketinden en az düzeyde etkileyecek şekilde seçilmeli ve sıkılmalıdır. Şekil 2.11’de yakıt tankı kuşakları görülebilir.



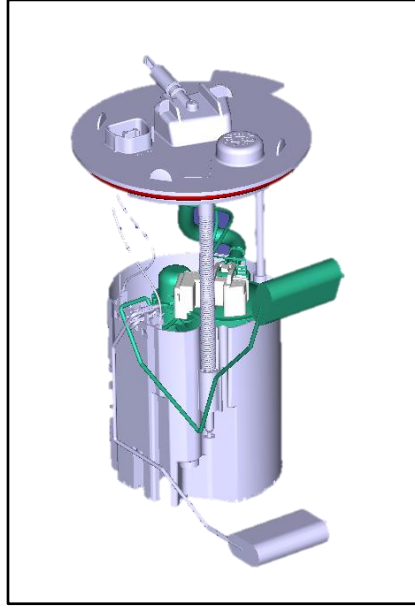
Şekil 2.11 : Yakıt Tankı Kuşakları

2.2.4 Yakıt dağıtım modülleri

Yakıt dağıtım modülleri yakıt tankı kabuğuna bağlanan ve ana görevi yakıt tankı kabuğundaki kullanılabilir hacimdeki yakıtı yakıt hatlarına iletmektir. Yakıt tankı kabuğuna kaynak yardımıyla, metal flanş ile ya da kavanoz kapağı tarzı bir sabitleyici ile bağlanırlar. Emme noktası yakıt tankı kabuğunun volümetrik merkezine yakın olarak konumlandırılmalıdır. Böylece taşıtta herhangi bir yol eğimi üzerinde kullanılabilir yakıt miktarının tümüne erişebilir.

Yakıt dağıtım modülleri, aktif yakıt dağıtım modülleri ve pasif yakıt dağıtım modülleri olmak üzere ikiye ayrılır. Aktif yakıt dağıtım modüllerinde, yakıt transferi için elektrikli bir pompa bulunurken, pasif yakıt dağıtım modüllerinde bu pompa bulunmaz. Ayrıca dizel yakıtla çalışan araçların yakıt dağıtım modüllerinin büyük bir çoğunluğunda, taşıt kontağı kapatıldıktan sonra yakıt hatlarında kalan yakıtın geri toplanması için ayrı bir emme sistemi vardır. Bu sistem yakıt dağıtım modülünün

aktif veya pasif olarak adlandırılmasını değiştirmez. şekil 2.12’de aktif bir yakıt dağıtım modülü bulunabilir.



şekil 2.12 : Yakıt Dağıtım Modülü

Yakıt dağıtım modülleri ayrıca şamandıra olarak da adlandırılır. Bu adlandırmanın nedeni ise yakıt dağıtım modüllerinin aynı zamanda gösterge panelinde taşıtta kalan yakıt miktarını gösteren ibreye girdi veren yer olmasıdır. Yakıt dağıtım modülü taşıtta kalan yakıt miktarını iki farklı şekilde ölçer. Ya seri bağlı bir dirençler devresi bir sızdırmaz boru içersine konup onun üzerine yüzer bir mıknatıs ile toplam direnç değiştirilerek gösterge panelindeki ibre oynatılır ya da bir direnç kartı ve buna bağlı iletken yüzer bir kol ile kartın toplam direnç değeri değiştirilerek ibre oynatılır. Dağıtım modüllerinin yakıt tankı kabuğunun volümetrik merkezine konumlandırılması bu nedenle de çok önemlidir çünkü her kullanım şartında doğru ve düzgün yakıt miktarının gösterilmesi gerekir.

2.3 Evaporatif Emisyon Alt Sistemi

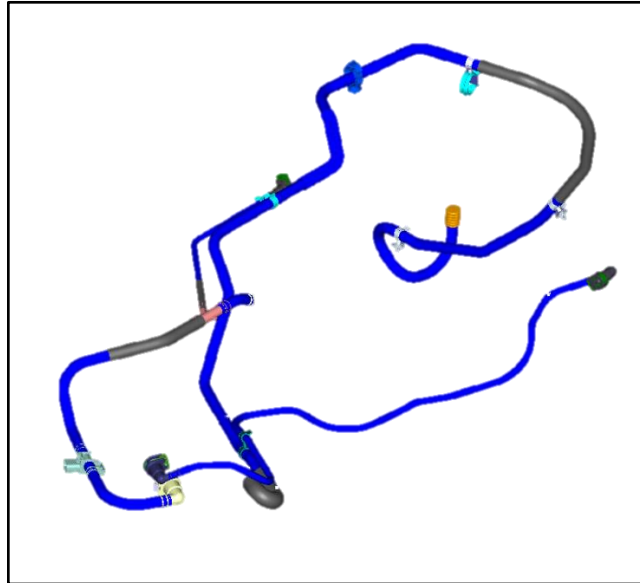
Evaporatif emisyon alt sistemi yakıt sistemi içersinde buhar yönetimi adı verilen görevi yerine getiren parçalardır. Bu parçaların görevi taşıtın kullanımı sırasında oluşacak basınç artışlarını veya oluşacak vakum etkilerini dengelemek ve sistemin sağlıklı çalışmasına katkıda bulunmaktadır. Karbon kutusundan atmosfere açılan atmosferik hat ile yakıt sistemi içersinde bulunan buhar taşıma hatları evaporatif emisyon alt sistemini oluşturur.

Yakıt tankı alt sisteminde bulunan gazların yönetimi sistemin havalandırılması açısından çok büyük önem taşır. Yakıt tankı alt sisteminden tahliye edilemeyen gazlar, yakıt dolumu yapılabilecek hacmi kısıtlamanın yanı sıra prematüre dolum gibi hata modlarını tetiklemektedir. Yakıt dolumu sonrasında da taşıtın yakıt tankı kabuğu içerisinde oluşabilecek yüksek basıncın tahliye edilmesi tankın şişmemesi ve şekil değişimine uğramaması açısından önemlidir.

Evaporatif emisyon alt sistemi, sadece benzin ile çalışan motorlu taşıtlarda görülen bir alt sistemdir. Ağır ticari taşıtlarda büyük bir oranda bulunmayan ve ihtiyaç duyulmayan bir alt sistemdir. Taşıtın satılacağı markete göre sistem kompleks ya da basit bir yapı olabilir.

2.3.1 Buhar hatları

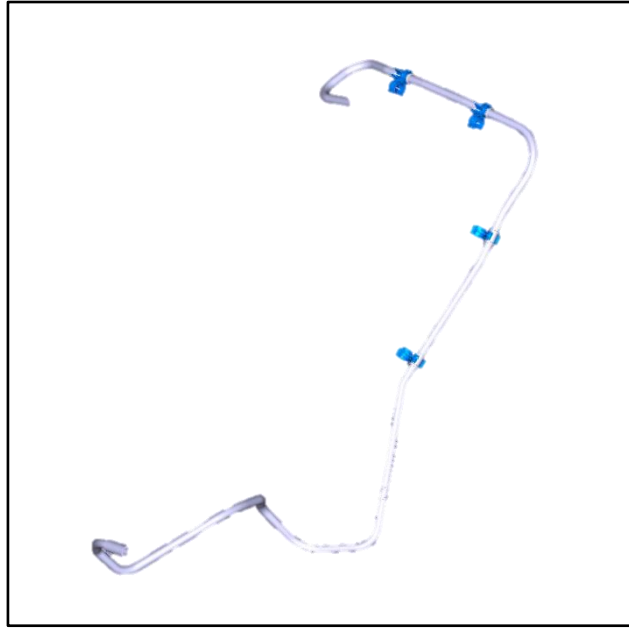
Buhar hatları yakıt dolum borusu alt sistemi ve yakıt tankı alt sistemi arasında gaz transferlerini gerçekleştiren borulardır. Atmosfere açık değildir ve sistem içerisinde buhar yönetimini yaparlar. Kuzey Amerika pazarı gibi emisyon standartlarının katı olduğu bölgelerde, yakıt dolumu sırasında sistem dışına hidrokarbon salınımına çok az izin verildiği için daha ince çapta borulardan oluşur ve orifis ya da türevi kısıcılar ile buhar yönetimi yapılır. Standartların daha gevşek olduğu pazarlarda ise daha az boruyla bu buhar yönetimi gerçekleştirilir. Genellikle polyamid malzemeden üretilir. Şekil 2.13’de buhar hatlarına bir örnek vardır.



Şekil 2.13 : Buhar Hatları

2.3.2 Atmosferik hat

Atmosferik hat karbon kutusundan atmosfere açılan bir hattır. Polyamid malzemeden seçilen bu hattın görevi karbon kutusuna yabancı madde ve su girişini engelleyecek bir noktadan ve yükseklikten temiz hava alış verişini sağlamaktır. Genelde yakıt dolum borusu alt sistemi ile beraber yakıt dolum kafasına kadar uzatılır. Atmosfere açık olan ağzına böcek ve diğer küçük canlıların yuva veya yavrulama yapmasını önlemek adına önlem alınabilir. Şekil 2.14’te atmosferik hat örneği gösterilmiştir.

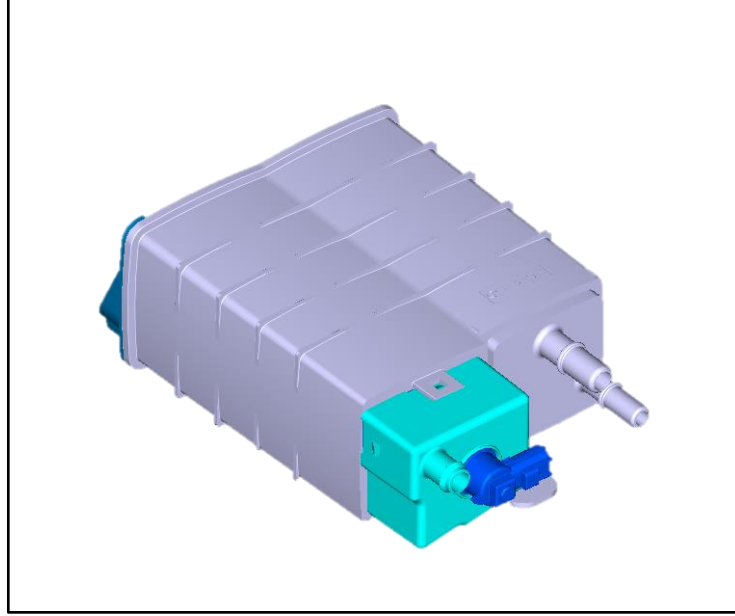


Şekil 2.14 : Atmosferik Hat

2.3.3 Karbon kutusu (Carbon Canister)

Karbon kutusu temel olarak bir hidrokarbon filtresidir. Yakıt dolumu süresince ve taşıtın bekleme koşullarında ortaya çıkan gazların filtrelenerek içindeki hidrokarbonların ayrılmasını sağlar. Bu ayrılan hidrokarbonlar sonradan yakılabilmesi için motora gönderilebilecek şekilde depolanır. Ayrıştırılan emisyon içermeyen gazlar (genellikle temiz hava) ise atmosfere salınır. Bu tahliye ile taşıtın sıcak bölgelerde uzun süreli parkı ile ortaya çıkan aşırı buharlaşma nedenli basınç artışı da önlenmiş olur. Karbon kutusu komponenti aynı zamanda yakıt tankına temiz hava alımında da kullanılır. Yakıt tankı kabuğundan yakıt çekildikçe içerisinde vakum oluşur ve yakıt tankı kabuğu içe doğru büzüşmeye veya çökmeye çalışır. Bu noktada karbon kutusu, yakıt tankı kabuğuna temiz hava alınmasını ve böylece basınç dengesini korunmasını sağlar. Basınç dengesinin sağlanması ile kullanım

mr boyunca yakıt tankı kabuğunun kapasitesinin ilk gnkne en yakın şekilde kalması sağlanır ve yakıt dolum performansındaki değişimler önlenmiş olur. şekil 2.15'te Kuzey Amerika pazarına özgü bir karbon kutusu gösterilmiştir.



şekil 2.15 : Karbon Kutusu

Emisyon standartlarının katılaşmasıyla, kullanılan yakıtın uğuculuğunun artmasıyla ve/veya motor hacminin artmasıyla karbon kutusu paręasının iç hacmi ve anlık hidrokarbon filtreleme kapasitesi artmalıdır.

3. YAKIT DOLUM PERFORMANSI

Daha önce yakıt dolum performansı tanımı ile ne anlatılmak istendiği kısaca açıklanmıştır. Bu bölümde yakıt dolum performansı tanımına detaylı olarak değinilecek ve başarılı bir yakıt dolum performansı için istenilen şartlar ile bilinen gerekli koşullara değinilecektir. Bu şartlara ilaveten yakıt dolumu sonrasında istenilen performans elde edilemediğinde karşılaşılabilecek hatalardan da bahsedilecektir.

3.1 Yakıt Dolum Performansında İstenilen ve Gereken Koşullar

Yakıt tankının katalogda belirtilen hacim değeri kadar yakıt ile doldurulabilmesi ilk ve en önemli parametredir. Bu parametre taşıtın tam dolu bir depo ile yapabileceği menzile ve yakıt dolum istasyonunda alınan yakıtla ödenen ücret nedeniyle müşteri tarafından en hızlı ve en kolay algılanabilecek parametredir. Taşıt üreticisi firmalar deklare ettikleri kullanım menziline istinaden yaklaşık bir dolum kapasitesi ve buna bağlı olarak bir yakıt tankı kapasitesi belirlerler. Bu noktada yakıt tankı kapasitesinden ziyade dolum kapasitesi önemlidir ve dolum kapasitesinin üretici firma spesifikasyonlarınca izin verilen deklarasyon aralığında doğrulanabiliyor olması gerekir. Taşıtta yakıt dolum performansı ne kadar yüksek ise taşıtın yakıt tankı deklare edilen kapasiteye o kadar yakın doldurulabiliyor demektir. Ayrıca deklare edilen dolum kapasitesinden farklı bir değerle ortalama kapasite olması durumunda ise tercih edilen durum, deklare edilen değerin üzerinde bir yakıt dolum kapasitesi olmasıdır. Deklare edilen yakıt dolum kapasitesi sadece tek seferde değil, taşıtın kullanım ömrü boyunca tekrar ettirilebilir olmalıdır. Bu nedenle yakıt tankı alt sisteminin şeklini ve hacmini taşıt kullanım ömrü boyunca sürdürebiliyor olması gerekir.

Yakıt tankı alt sisteminin şeklini ve hacmini koruyabilmesi taşıtın dolum kapasitesini belirlediği için, yakıt tankı alt sistemi aşırı düşük ve aşırı yüksek basınçlara maruz kalmamalıdır. Bu noktada sistemin havalandırılması önemlidir. Evaporatif emisyon alt sistemi ile birlikte yakıt dolum borusu alt sistemi, yakıt sisteminin iç basıncını

izin verilen aralıkta tutmaya çalışır. Yakıt dolumu sırasında yakıt tankı alt sistemine yüksek hızda sıvı gönderilmesi ile yakıt sisteminde basınç artışı meydana gelir. Bu basınç artışı kontrol edilebilir olmalıdır ve aşırı basınç tahliye edilebilmeli ya da sistem içinde yeniden döndürülebilmelidir. Sistem içi buhar basınçlarına ek olarak taşıtta yakıt sisteminin egzoz sistemine yakın yerleştirilmesi durumunda, egzoz sisteminden gelen ısı ile sabit buhar seviyesinde dahil artan sıcaklık sonucu yakıt tankında genleşme görülebilir. Yakıt sistemi, kendisi dışarıdan yüksek ısı geçişi sağlayabilecek diğer sistemlerden yalıtılmalı ve mümkün olan en uzak mesafede konumlandırılmalıdır.

Yakıt sistemi içerisinde havalandırmanın düzgün yapılabilmesi için yakıt sisteminin temiz hava giren ve temiz hava çıkışı yapabilen açıklıklarının dışarıdan gelebilecek toz, kir, tortu ve böcek larvası gibi yabancı maddelerce kapanmayacak yerde konumlandırılması gerekir. Bu açıklıklar istenilen şekilde konumlandırılmıyorsa koruyucu komponentler ile bahsedilen yabancı maddelerin girişi önlenmelidir. Havalandırmayı sağlayan boruların taşıtın kullanım ömrü boyunca darbe almaması gerekir.

Yakıt dolumunun yapılması sırasında yakıt dolum ağzının taşıt üzerinde konumlandırıldığı yer önemlidir. Yakıt dolumunun tamamlanması sonrasında, tabanca yakıt dolum ağzından çekilirken az da olsa yakıt damlatabilir. Yakıt sisteminin, yakıt dolumu sonrasında sızdırma gibi bir hata modu göstermesi de olasıdır. Bu nedenle yakıt dolum ağzından dışarı sızan yakıt, çevresinde gövde boyası ya da yakıt gibi solventler ile tepkimeye girebilecek komponent ve sistemlerden uzak olmalıdır. Dışarı sızan yakıt hem sızma sırasında hem de tahliye sırasında hem zarar verebileceği sistemlerden uzak hem de egzoz gibi ısı kaynaklarından uzak bir noktadan taşıtın sürüşüne izin vermeyecek şekilde tahliye edilebilir olmalıdır.

Yakıt dolum ağzı ile ilgili diğer bir önemli parametre ise tabancanın yakıt dolum ağzına nasıl konumlandırıldığıdır. Müşterilerin taşıtlarının şekli, taşıtlarına bağladıkları treyler gibi ekipmanlar ya da basit olarak akaryakıt istasyonunda taşıtlarının park ettikleri noktanın pompaya olan mesafesi nedeniyle tabanca, yakıt dolum ağzına her zaman saat 6 yönünde takılamaz. Mümkün olduğunda tabancanın saat 6 yönüne yakın takılması, normal şart altında yüksek performans veren her

sistem gibi yakıt dolum prosesi için de önemlidir. Aksi durumlarda ventüri deliğinin olduğu yer akışa ve yakıt dolum alt sistemine göre farklı tepkiler verebilmektedir. Ayrıca tabancanın, yakıt dolum ağzı içerisine tam olarak sokulması gerekir. Tabanca ağzından çıkan yakıtın ilk olarak nereye çarpacağı ve sonucunda ventüri deliğine doğru istenmeyen bir basın yaratacağı kontrol edilemeyebilir ya da akışın laminarlığı bozulabilir.

Yakıt dolumu yapılırken ülkelere göre farklılık gösteren emisyon regülasyonlarına uygunluk taşıtın öncelikle satılabilir olması açısından sonrada da doğaya salınan hidrokarbon nedeniyle çevreyi kirletme açısından önemlidir. Ülke ve bölgelere göre değişim gösteren emisyon regülasyonları nedeniyle yakıt dolumu sırasında çevreye salınacak hidrokarbon miktarı daha taşıt satışa çıkarılmada kontrol edilmeli ve ilgili bölge ya da ülkenin izin verdiği değerlerin altında kalmalıdır. Bu şartın sağlanmasında yine evaporatif emisyon alt sistemi ile yakıt dolum borusu alt sistemi, yakıt buharının yönetimi konusunda ortak çalışmalı ve karbon kutusu yardımıyla gerektiğinde yakıt buharını filtreleyerek temiz havaya dönüştürmelidir.

Yüksek dolum performansına sahip bir yakıt sistemi normal çalışma koşulları altında müşteriye prematüre dolum (kapasitenin altında dolum), sızdırma, taşma veya geri kuma (tabancanın otomatik kapatma mekanizmasının çalışmaması), çevresindeki sistemlere zarar verme ve alevlenme gibi hata modlarını göstermez. Müşteriye yansımayacak bir diğer hata modu da taşıtın gerekli emisyon regülasyonlarına uymamasıdır.

Son olarak ise yüksek performanslı bir sistem başarılı bir şekilde yakıt dolumunu tek seferde tamamlayabilmeli ve tabancanın otomatik olarak kapanmasından sonra tekrar tabancayı aktif hale getirilmesinde dahi yakıt alımına izin vermemelidir (yarım litreye kadar olan ek dolular önemsizdir).

3.2 Olası Hata Modları

Taşıtta yakıt dolum performansının istenilen düzeyde olmaması sonucunda, çoğu müşteriye de yansıyabilecek hata modları görülebilir. Bu hata modları genellikle performansa etki eden parametrelerin değiştirilmesiyle, tasarımda iyileştirmeler yapılmasıyla ya da akış düzenleyici komponentlerin kullanılmasıyla giderilebilir. Ayrıca müşterilerin veya akaryakıt istasyonu operatörlerinin kullanım şartları, iklim

ve hava şartları ya da taşıttaki sistemlerde oluşan problemler, yakıt dolum performansına olumsuz yönde etki edebilir. Yakıt dolum performansının yetersiz olması durumunda ortaya çıkabilecek olası hata modları genel olarak;

- Geri sızdırma (*spitback*)
- Kusma (*wellback*)
- Prematüre dolum
- Yakıt dolumunun başlatılamaması
- Emisyon regülasyonlarının ihlali
- Çevre sistemlere zarar verme
- Alevlenme

şeklinde gruplandırılabilir. Her bir hata modu farklı nedenle ile oluşabilir ve önüne geçmek için farklı aksiyonlar alınmalıdır.

3.2.1 Geri sızdırma

Geri sızdırma adı verilen hata modunda taşıtın yakıt tankı kabuğu beklenen ve istenen hacimde yakıt ile doldurulabilmektedir. Taşıta yakıt dolumu neredeyse normal bir şekilde yapılabilmektedir. Hata modu sistemin tabanca atıp yakıt dolumu tamamlandıktan sonra dışarı az miktarda yakıt bırakması ile görülür. Yakıt sistemi içerisinde bir bölgede sıkışan basınç, akışın oluşturduğu basıncı tabanca açık iken yenememekte ve bu basınca sebep olan gazları elimine edememektedir. Tabanca atıp, sıvı akışıyla oluşan basınç ortadan kalktığında ise tahliye edilemeyen sıkışmış gazlar bir miktar yakıtı, yakıt sisteminden dışarı atacak şekilde yönlendirir.

Geri sızdırılan miktar genelde 500ml’yi geçmez fakat bu miktar dahi özellikle gövde boyası başta olmak üzere çevre sistemlere zarar verebilir. Ayrıca geri sızdırılan yakıt miktarına göre taşıtın lastikleri de yakıt ile ıslanıp yol tutuş kaybı yaratabilir. Yere geri sızdırılan yakıt, yakıt dolumunu gerçekleştiren müşteri ya da operatör için kaygan bir zemine dönüşebilir ya da geri sızdırılan yakıt dolumunu gerçekleştiren kişinin üzerine gelebilir.

Bu hatanın önüne geçebilmek için yakıt sistemi içerisinde tahliye edilemeyecek basınç sıkışmalarının engellenmesi gerekir. Genellikle bu basınç sıkışmaları yakıt tankı kabuğu içerisinde ve yakıt tankı kabuğunun kullanılabilir hacme dahil olmayan üst kısımlarında oluşur. Yakıt tankı kabuğu tasarlanırken bu noktaya dikkat edilmesi

gerekir. Eđer ki yakıt tankı kabuğu tasarımı değişikliği yapılamayacaksa, yakıt tankı kabuğuna bağlı tankı iči valfler ile bu basınç sıkışması önlenmelidir. Her iki tasarım değişikliğinin de mümkün olmaması durumunda, geri sızdırma tek yönlü valfler ya da tek yönlü açılan kapaklar ile engellenmelidir.

3.2.2 Kuma

Kuma adı verilen hata modunda taşıtın yakıt tankı kabuğu beklenen ve istenilen hacmin de üzerinde yakıt ile doldurulabilir. Taşıta yakıt dolumu, tabancanın atma noktasına kadar normal bir şekilde ilerler iken, yakıt dolumunun tamamlanması gerektiği yerde tabanca atmaz. Bu noktadan sonra kapanmayan tabancadan yakıt gelmeye devam eder fakat yakıt sistemi içerisinde yakıt gönderilecek bir hacim kalmaz. Tabancadan çıkan yakıt taşıtın dışına akmaya devam eder. Yakıt sistemi içerisinde, atmosfere olan hava çıkışı istenilenden fazla (iyi) olduğundan, yakıt tankı kabuğu ve hatta yakıt dolum borusu dahi yakıt ile doldurulmasına rağmen, tabancadan çıkan yakıt tabanca üzerindeki ventüri deliğine gereken karşı basıncı uygulayamaz. Dışarı kusulan yakıt, tabanca manuel olarak kapatılana kadar devam eder.

Kuma hata modunda dışarı çıkan yakıt, geri sızdırma hata modunda olduğu gibi düşük debili ve düşük basınçlı değildir ve 600mm mesafeye kadar yakıt atımı görülebilmektedir. Bu sebepten dolayı geri sızdırmaya göre daha elzem bir hata modudur. Hem taşıt üzerine, hem müşteri veya operatöre hem de çevreye zarar verme riski bulunur. Geri sızdırma hata modunda da olduğu gibi yere dökülen yakıt, yakıt dolumunu gerçekleştiren müşteri ya da operatör için kaygan bir zemine dönüşebilir ya da geri sızdırılan yakıt dolumunu gerçekleştiren kişinin üzerine gelebilir.

Bu hata modunu önlemek için öncelikle yakıt sisteminin havalandırması optimize edilmelidir. Yakıt dolum alt sisteminden olan havalandırmanın azaltılması gereklidir ve bunu sağlamak için yakıt dolum borusu çapı küçültülebilir. Ayrıca yakıt dolum borusu parçasının dönüş çapları daraltılabilir ve/veya dönüş açıları artırılabilir. Yakıt dolum borusu parçası üzerinde tasarımsal değişiklik yapılamayacaksa, yine geri sızdırma hata modunda olduğu gibi tek yönlü valfler veya tek yönlü açılan kapakçıklar ile hata modunun giderilmesi mümkün olabilir.

Bu hata modun görülmesinde kullanılan tabanca türü de çok önemlidir. Kullanılan tabancada çıkış ağzındaki ventüri deliği normal olarak kabul edilen saat 6 yönünde takıldığında üstte kalıyorsa bu hata modunu tetikleyici yönde etki eder. Ventüri deliğinin tabanca ağzında altta bulunması durumunda da tabancanın takıldığı konum önem kazanmaktadır. Saat 12 yönünde takılan bir tabancada ventüri deliği altta konumlandırılmış dahi olsa, saat 6 yönünde takılmış ve ventüri deliği üstte bulunan bir tabanca gibi davranacaktır.

3.2.3 Prematüre dolum

Prematüre dolum hata modu, taşıtın yakıt tankı kabuğunun istenilen ve izin verilen dolum kapasitesinde yakıt ile doldurulamaması sonucu görülür. Tabancanın otomatik atması yakıt tankı kabuğunun tam dolmasından önce gerçekleşir ve yakıt dolumu devam ettirilemez yani yakıt sistemi içerisinde oluşan aşırı iç basınç yakıt tankı kabuğu tam dolmamışken içeri girmeye çalışan yakıtı engeller ve yakıt dolum borusu üzerinde yükselmesini sağlar. Bunun sonucunda ventüri deliğine olması gerekenden çok daha önce yakıt gelir ve karşı basınç yaratarak tabancanın atmasına neden olur. Yeniden dolun başlatılması ve yakıt tankı kabuğunun tam kapasiteye kadar doldurulabilmesi için taşıtın bir süre beklemede kalması ve basınç dengesinin sağlanması gerekir.

Bu durum müşteri ve operatör açısından süre kaybı yaratır ve kesinlikle istenmeyen bir durumdur. Ayrıca yüksek yakıt dolum performansı için tek seferde dolum yapılabilmesi gerektiğinden müşteri şikayetlerinde ve servis arıza oranlarında artışa sebep olacaktır. Prematüre dolum, çevreye ve müşteriye herhangi bir tehlike arz etmese de taşıt üreticisi şirketin marka algısına vereceği zarar ile ve de garanti bedellerindeki artış ile finansal açıdan olumsuz etki yaratacaktır.

Bu hata modu ayrıca yakıt hortumlarında ya da yakıt dolum borusu üzerinde akış yönünde sifon etkisi yaratacak bir negatif eğim oluşmasıyla da ortaya çıkabilir. Yakıt hortumlarının uzun süreyle yüksek ısıya maruz kalması genelde kauçuktan seçilen malzemenin yumuşamasına ve sünmesine neden olur. Ayrıca araç üzerinde yapılan gelişmiş güzel modifikasyonlar yakıt dolum borusu üzerinde negatif eğim oluşturabilir. Böylece yakıt dolum borusunda ya da yakıt hortumlarında biriken yakıt bir sıvı sızdırmazlık duvarı oluşturup yakıt dolum borusundan yakıt tankı kabuğunun içine yakıt geçişine izin vermez. Yakıt dolum borusu üzerinde yükselmeye başlayan yakıt

tabancaya kadar uzanıp ventüri deliğini kapatarak, yakıt tankı kabuğu henüz izin verilen dolum kapasitesinde dolmamış iken tabancanın otomatik olarak kapanmasına neden olur.

Prematüre dolumu önlemek için mutlaka yakıt sisteminin havalandırılması artırılmalıdır. Yakıt tankı kabuğunda sıkışan lokal basınç noktalarının elimine edilmesi ve bu noktalardaki basıncı yakıt dolum borusuna gönderilmeden tahliye edilmesi gerekir. Ayrıca yakıt dolum borusu çapı büyütülerek iyileştirme yapılabileceği gibi; dönüş çarpları artırılabilir ve dönüş açıları azaltılabilir. Yakıt dolum borusundaki sürtünmelerin ve akış kayıplarının azaltılması basınç düşümünü azaltacak ve prematüre dolumu önleyecek şekilde katkı yapacaktır. Hem yakıt dolum borusu hem de yakıt hortumları tasarlanırken taşıtın akaryakıt istasyonun yakıt dolumu yapılırken herhangi bir yönde belirli bir eğim üzerinde durabileceği göz önünde bulundurularak sifon etkisi yaratmayacak pozitif eğimle tasarlanmalıdır. Tek yönlü valfler ve tek yönlü kapakçıklar gibi yardımcı elemanlar prematüre dolumu tetikleyecek yönde çalışırlar. Tasarımda gerekli görülüyorsa bu parçalar kaldırılabilir. Yine yakıt tankı kabuğuna bağlı olan valflerin gaz tahliye debileri artırılarak yakıt tankı içerisindeki basınç düşürülebilir. Kullanılan tabanca türü ve tabanca konumlandırılması diğer hata modları kadar önemli değildir ve bu hata modu yakıt dolumunu gerçekleştiren müşteriden/operatörden daha bağımsızdır.

3.2.4 Yakıt dolumunun başlatılamaması

Yakıt dolumunun başlatılamaması, prematüre dolum ile karıştırılan bir hata modudur. Prematüre dolum hata modunda yakıt tankı kabuğu içerisinde ister az olsun ister çok olsun belirli bir oranda yakıt gönderilebilir. Bu fark kısa süreli de olsa tabancanın kilitli olarak bırakılabilmesinden anlaşılır. Yakıt dolumunun başlatılamaması durumunda tabanca neredeyse hiç kilitlenememektedir. Yakıt tankı kabuğuna eser miktarda yakıt gönderilebilmektedir. Bu hata modu yakıtın daha yakıt dolum ağzında veya yakıt dolum boğazında karşı basınç yaratarak ventüri deliğini kapatması ile tabancanın atmasını sağlaması ile görülür. Yakıt dolum ağzında veya yakıt dolum boğazında oluşabilecek türbülans nedeniyle bir sıvı sızdırmazlık duvarı oluşup buradan geri dönen yakıt ventüri deliğini kapatabileceği gibi, yakıt dolum boğazı ile yakıt dolum borusu arasındaki daralma bölgesinde çeperlere çarpan yakıt da yine ventüri deliğini kapatabilir.

Prematüre dolumdan daha büyük öneme sahip bir hata modudur. Prematüre dolumda yakıt tankı kabuğuna yakıt az da olsa gönderilebildiği için taşıt hala kullanılabilir durumdadır. Lakin yakıtı neredeyse bitmiş durumda olan bir taşıta yakıt dolumu yapılamaması taşıtı kullanılamaz duruma getirmektedir.

Hata modu prematüre dolumdan daha farklı olarak yakıt dolum ağzı ve yakıt dolum boğazındaki iyileştirmeler ile giderilmelidir. Yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açının az olması bu problemi tetikleyici yönde etki yapar. Yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açının artırılması, yakıt dolum boğazı yapısının değiştirilmesi ile desteklenebilir. Böylece yakıt dolum boğazında oluşabilecek türbülans engellenebilir. Akış düzenleyici bir komponent yakıt dolum ağzının çıkışına bağlanarak daha laminar bir akış elde edilebilir. Ayrıca tabancanın normalden farklı konumlandırılması ve tam olarak yakıt dolum ağzına sokulmaması da hata modunu tetikleyebilir.

3.2.5 Emisyon regülasyonlarının ihlali

Emisyon regülasyonlarının ihlali temel olarak yakıt sisteminin havalandırma performansı ile ilgili bir kriterdir. Evaporatif emisyonalt sisteminde oluşabilecek hatalar sonucunda, yakıt buharı atmosfere salınabilir ve emisyon regülasyonları ihlal edilebilir. Tasarımsal olarak müdahale şansı sadece evaporatif emisyon alt sisteminde buhar hatlarının çaplarıyla oynanarak ve/veya kısıcı/orifis eklenerek yapılabilir. Hata modunun diğer kök nedenleri sistemde bulunan komponentlerin kalite problemlerinden kaynaklıdır.

Her ne kadar basit gözükse de emisyon regülasyonlarına uygunluk durumu bir taşıtın ilgili pazarda satılıp satılamayacağını belirleyen temel faktörlerden bir tanesidir ve mutlak suretle hata modu giderilmelidir.

3.2.6 Çevre sistemlere zarar verme

Yakıt dolumu esnasında istenilen performanstan uzak dolum yapıldığında, görülen bazı hata modları sonucunda yakıt sisteminden dışarı yakıt çıkışı görülmektedir. Dışarı çıkan bu yakıt gövde, boya ve diğer sistemlere zarar verebilmektedir. Dizel yakıtın zemine dökülmesi müşteri/operatör açısından ciddi bir sıkıntı oluştursa da çevre sistemlere çok zarar vermez. Dizel yakıtı göre daha agresif olan benzin, plastik ve kauçuk gibi parçalara zarar verebileceği gibi gövdenin boyasına da kötü etki

etmektedir. Ayrıca alkol katkılı benzin türevleri, standart benzinden daha agresif olabilirler.

3.2.7 Alevlenme

Alevlenme hata modu genellikle yakıt sistemi içerisinde görülen ender bir problemdir. Ender olmasına karşın ciddi bir hata modudur ve taşıtın yanmasına uzanabilecek ciddiyettedir. Alevlenme hata modu yakıt sistemi içerisinde ortaya çıkan elektrostatik elektriğin kıvılcım haline gelerek yakıtı tutuşturması sonucu ortaya çıkar. Bu hata modunun önlenmesi için özellikle benzin ile çalışan motorlu taşıtlarda tüm yakıt sisteminin – plastik parçalar dahil – iletken malzemeden üretilmesi ve gövde ya da motor üzerinden topraklanması gerekir.

4. YAKIT DOLUM PERFORMANSINA ETKİ EDEN PARAMETRELER

Yakıt dolum performansına etki eden bir çok parametre bulunmaktadır. Bu parametrelerden bazıları kontrol edilebilir parametreler iken, bazıları ise kontrol edilemeyen parametrelerdir. Yakıt sistemi özelinde, yakıt dolum performansına etki eden temel parametreler;

- Çevresel parametreler
- Müşteri/operatör bazlı parametreler
- Zamana bağlı parametreler
- Diğer araç sistemleri ve alt sistemleri ile etkileşim
- Ekipman kaynaklı parametreler
- Tasarım parametreleri

olarak sınıflandırılabilir. Zamana bağlı parametreler ile çevresel parametreler genellikle kontrol edilemeyen parametrelere örnek verilebilirken, tasarım parametreleri kontrol edilebilir parametreler olarak gösterilebilirler.

Her parametrenin sistem üzerindeki etki miktarı aynı olmadığından incelemelerde hangi parametrenin faydalı katkı sağladığı belirlenmelidir. Her parametrenin tek tek incelenmesi hem test maliyeti hem de zaman açısından külfetli olacağı için belirli parametrelerde mühendislik yaklaşımları ve öngörüler kullanılabilir.

4.1 Çevresel Parametreler

Çevresel parametreler, taşıta yakıt dolumu yapıldığı sırada iklim ve hava koşulları, yakıt dolumu yapılan yerin rakımı ve coğrafi koşulları gibi sistem üzerinde etkisi olan doğal ve çevresel değişkenlerdir. Bir çoğu kontrol edilemediği için etkilerinin araştırmaya faydalı katkı yapıp yapmadığı mutlak olarak belirlenmeli ve bu çerçevede kontrol edilebilen parametreler üzerinde optimizasyona gidilmelidir.

Çevresel parametrelere ilk olarak hava sıcaklığı örnek verilebilir. Yakıt dolumu yapılan ortamdaki hava sıcaklığı, özellikle benzin ile çalışan motorlu taşıtlarda

sistem içerisindeki basıncı doğrudan etkileyeceği için önemlidir. +40°C'nin üzerinde ve -15°C'nin altında olan hava sıcaklıklarında yakıt sistemi içerisindeki basınç dramatik olarak değişir. Lakin taşıtların genel kullanımında bu hava sıcaklık değerleri dışına nadiren çıkılır ve sistemin -15°C ile +40°C arasında kabaca sabit performansta yakıt dolumuna izin verdiği bilinmektedir. Bu nedenle normal oda koşullarında yapılacak testler sistemin performansını incelemek için yeterli olacaktır. Çok düşük hava sıcaklığı yakıt sisteminin iç basıncını düşürüp fazla kapasitede yakıt alımına izin verirken, çok yüksek hava sıcaklığı ise buharlaşmayı ve yakıt sistemi iç basıncını artırarak hem izin verilen dolum kapasitesinde yakıt dolumunu engelleyebilir hem de geri sızdırma gibi hata modlarını tetikleyebilir.

Hava sıcaklığının yanında yakıt dolumu yapılan yerin hem rakımı hem de hava şartlarına bağlı olarak atmosfer basıncı da parametrelerden bir tanesidir. Dağlık ve yüksek bölgelerdeki alçak basınç ile yakıt tankı kabuğu genişerek izin verilen dolum kapasitesinin üzerinde doluma izin verme yönünde çalışır. Ayrıca aşırı alçak basınç sistemin havalandırmasını istenilenden fazla iyi yöne çekeceği için kusma adı verilen hata modunu tetikleyebilir. Taşıtların genel olarak kullanıldığı yükselti ve atmosfer basınçlarında, yakıt dolum performansı çok değişmemektedir. Bu nedenle normal oda koşullarında yapılacak testler sistemin performansını incelemek için yeterli olacaktır.

Çevresel parametrelerin bir başka boyutu ise taşıtın nakliyesi sırasında bulunduğu ortamdır. Taşıt üretimini tamamladığı fabrikadan satılacağı pazardaki lokasyonuna ulaştırılırken kara ve deniz taşımacılığı kullanılır. Özellikle deniz taşımacılığı ile yapılan nakliyelerde taşıtlar nakliye sırasında yoğun tuzlu su buharı ve yüksek neme maruz kalırlar. Bu çevresel parametre yakıt sisteminde korozyon riskini büyük ölçüde artırmakta ve özellikle kaynak noktalarında zayıflamaya neden olmaktadır. Üretim kalitesi olarak istenilen standardı yakalayamamış ya da izin verilen alt limitlere çok yakın kalitede üretilmiş parçada korozyon sonucu beklenen önce deformasyon görülebilir. Bu deformasyon yakıt ile ıslanan bir bölgede ise yakıt kaçağı problemine neden olabilir ve hayati risk boyutunda bir hata modu ortaya çıkarır. Yakıt ile ıslanmayan bir bölgede ise sürekli olarak yakıt buharı ve gaz çıkışına izin vereceği için başta emisyon regülasyonlarının ihlaline neden olur. Ayrıca sürekli gaz çıkışı da sistemin havalandırmasını istenilen düzeyin çok üzerine çıkaracağı için kusma problemini doğuracaktır.

Çevresel bir diğer parametre ise yakıt dolumu yapılan yerlerdeki elektromanyetik alanlardır. Yakıt dolumunun gerçekleştirildiği yerdeki elektromanyetik alan yakıt sistemi içerisinde yakıt dolum borusundan akmakta olan yakıtı amplifike olarak iletilebilir. Bu durum sonucunda yakıt radyasyon ile geçen enerji miktarının belirli bir değeri aşması durumunda, yakıtı ve özellikle de benzini tutuşturması muhtemeldir. Bu parametrenin kontrol edilmemesi durumunda taşıtlarda yangın riski bulunmaktadır. Akaryakıt istasyonlarında motorun durdurulması ve kontağın kapatılması taşıttaki bir çok elektrik ve elektromanyetik alan yayan komponentin kapatılması anlamına gelir ve bu neden istenilir. Yine akaryakıt istasyonlarında cep telefonu gibi yüksek frekans ile çalışan cihazların kullanılmaması gerekmektedir.

4.2 Müşteri / Operatör Bazlı Parametreler

Müşteri ya da operatör bazlı parametreler genellikle kontrol edilemeyen ve bununla birlikte yakıt sistemi ve yakıt dolum performansı üzerinde ciddi etkisi bulunan parametrelerdir. Yakıt doldurma karakteri ile yakıt tabancasının konumlandırılması, sadece yakıt dolumunu gerçekleştiren kişiye bağlıdır.

Yakıt tabancasının konumlandırılma şekli, yakıt dolumunun tamamlanması sonucu otomatik olarak kapanan tabancanın yakıt sistemi ile direkt olarak etkileşimini belirlediği için, yakıt dolum performansı incelemelerinde temel faktörlerden bir tanesidir. Tabancanın farklı saat yönlerinde konumlandırılması ya da yakıt dolumu sırasında oynatılması (döndürülmesi) tabancanın doğru zamanda kapanıp kapanmamasını belirler. Misal olarak tabancanın, saat 6 yönünde konumlandırılması ile saat 9 yönünde veya saat 3 yönünde konumlandırılması, tabanca ağzında değişken yerde bulunan ventüri deliğine karşı oluşacak basıncın zamanını ve düzeyini belirleyeceği için, tabancanın otomatik olarak kapanma zamanını da belirler. Hatta bazı tabanca türlerinde farklı saat yönlerinden konumlandırma sonucunda yakıt dolumu başlatılamayabilir ya da tabanca yakıt dolum ağzına tam olarak sokulamaz. Bu nedenle yakıt sisteminde yakıt dolum kafasının ve yakıt dolum ağzının tüm tabanca türleri için tüm saat yönlerinde konumlandırmadan bağımsız olarak istenilen yakıt dolum performansına erişebilmeye izin vermesi gerekir.

Tabancanın konumlandırılmasından farklı olarak müşteriler veya operatörler yakıt dolumu sırasında tabanca üzerine yaslanabilmekte veya tabanca üzerine kuvvet

uygulayabilmektedir. Bu durumda tabanca, normal konumlandırmış ve yakıt dolum ağzına tam sokulmuş dahi olsa üzerindeki kuvvet nedeniyle yakıt dolum borusunun geçici olarak şeklini bozabilmekte ve yakıt dolum ağzının izin verdiği minimum ya da maksimum yakıt dolum açısı değiştirilebilmektedir. Bu açı değişimi sonucunda yakıt dolum karakteristiği tasarım ile hedeflenen karakteristiğin dışına çıkmaktadır. Yakıtın yakıt dolum borusuna giriş açısının değişimi ile geri sızdırma, kusma veya yakıt dolumunun başlatılamaması gibi hata modları tetiklenebilir.

Müşterilerin, akaryakıt istasyonlarında taşıtlarını akaryakıt pompasına ne kadar uzak bıraktıkları, tabancayı tam olarak yakıt dolum ağzına sokup sokmadıkları veya yakıt dolumu sırasında tabanca üzerine yaslanma ya da destek alma gibi kuvvet uygulamaları üretici firmalar tarafından kontrol edilemeyeceği için tüm kriterlere dayanımlı olarak bir sistem tasarlanmalı ve yakıt dolum performansı tüm bu parametrelerden etkilenmeyecek şekilde tasarlanmalıdır.

Müşterilerin akaryakıt istasyonlarındaki davranışlarına ilaveten taşıtları kullanım karakteristiği, kullandıkları yakıtın kalitesi, taşıtın bakım ve servis sıklığı ya da uzun süreli park gibi alışkanlıkları yakıt sisteminde yakıt dolum performansına olumsuz yönde etki edebilecek nedenleri doğurabilir. Taşıtların düzenli bakım ve servis görmemesi, düşük kaliteli yakıt kullanımı ile birlikte yakıt sisteminde istenmeyen yabancı maddelerin birikmesine neden olabilmekte ve yakıt dolum borusu ile yakıt hortumlarında uzun sürelerde çap daralmasına neden olabilmektedir. Uzun süreli park durumlarında özellikle biyo-yakıt ile çalışan motorlu taşıtlarda, yakıt sistemi içerisinde biyofilm adı verilen bir katman oluşmakta ve yakıt dolum borusu ile yakıt hortumlarında çap daralması yaratmaktadır. Tüm bu çap daralmaları yakıtın akışında basınç düşümünü artıracak yönde çalışır ve yakıt dolum performansını olumsuz yönde etkiler ve prematüre dolum gibi hata modlarını tetikler.

Ayrıca müşterilerin taşıtlarında yaptıkları modifikasyonlar ile taşıtın yerden yüksekliği ve ön-arka ya da sağ-sol ağırlık dağılımı değişebilir; ya da egzoz modifikasyonu ve motor modifikasyonu nedeniyle yakıt sistemine geçen ısı miktarında artışlar görülebilir. Taşıttaki yüksekliğinin ve ağırlık dağılımının değişmesi sonucunda yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açı değişebileceği gibi, yakıt hortumlarının tasarım limitlerinde olması durumunda sifon etkisi yaratacak

şekilde açı değişimleri görülebilir. Bu sifon etkisi sonucunda prematüre dolum gibi hata modlarını tetikler.

4.3 Zamana Bağlı Parametreler

Yakıt sistemindeki tüm komponentler ve alt sistemler taşıtın kullanım ömrü boyunca ilk günkü performanslarını sergileyemezler. Ağırlıklı olarak paslanmaz çelikten üretilen metal parçalar taşıtta şasi ve gövde ile olan fiziksel bağlantılarından dolayı yorulmaya girebilir. Yorulma sonucu metal borularda boyca uzama görülebilir ve bu nedenle yakıtın takip ettiği yolda artış meydana gelir. Ayrıca yakıt dolum borusundaki şekil değişimi yakıt dolum borusu üzerinde açı değişimlerine neden olur. Fakat taşıtların koşturulduğu dayanım ve stabilite testlerinde metal parçalar bu uzama ve şekil değişimlerine karşı sınanır. Bu nedenle müşterinin taşıtı kullanımı sırasında komponentlerdeki ve alt sistemlerdeki zaman ile değişim son kullanıcıya yansımaz.

Metal parçalarda yine zamanla görülebilecek bir diğer problem ise korozyon nedenli parça dayanımının kaybolması ya da parçanın kırılarak görevini yerine getirememesidir. Yakıt sisteminin neredeyse tamamın atmosfere ve zemine açık olduğu için nem ve yoldaki sıvı sıçramalarından direkt olarak etkilenmektedir. Klipslerde ya da kelepçelerde meydana gelebilecek bir kırılma ya da kopma sonucu yakıt sisteminin buhar sızdırmazlığı ve hatta sıvı sızdırmazlığı kaybolabilir. En iyi durumda dahi taşıtın emisyon regülasyonlarına uymaması ile sonuçlanabilecek bu durum en kötü senaryo göz önüne alındığında taşıtın yakıt sisteminden yakıt kaçağı olmasına kadar uzanabilir.

Yine tüm bağlantı elemanlarında zaman ile sıkma torkunda kayıp yaşanabilir. Bağlantı elemanlarının taşıta montajı sırasında belirlenecek montaj torku, düşük seçilirse zaman içerisinde taşıtın kullanımıyla ve titreşimlerle dramatik şekilde azalabilir. Bu durumda yakıt tankı kuşağı gibi komponentlerin görevini tam yerine getirememesi nedeniyle yakıt tankı kabuğuna bir zarar gelme olasılığı ortaya çıkar ya da klips ve kelepçelerde sızdırmazlık kaybolabilir. Yine korozyon sonucu ortaya çıkabilecek tüm hatalar ve sorunlar aynı şekilde zamana bağlı değişimler sonucunda da baş gösterebilir.

4.4 Diğer Araç Sistemleri İle Etkileşim

Yakıt sistemi, çevresinde bulunan diğer taşıt sistemleri ve alt sistemleri ile etkileşim içindedir. Bu sistemlerden en önemli iki tanesi gövde sistemi ve egzoz sistemidir.

Gövde sisteminin üretiminde ve montajında olabilecek tolerans farkları nedeniyle yakıt dolum borusu ve yakıt tankının konumları değişebilir. Bu konum değişiklikleri limitlerde tasarlanmış olan yakıt dolum alt sisteminde açı değişimlerine neden olabilir. Bu açı değişimleri daha önce de bahsedildiği gibi negatif yönlü eğim nedeniyle sifon etkisi ortaya çıkarabilir. Ayrıca kötü tasarlanmış ve toleranslar çakışma çalışması iyi yapılmamış bir gövde sistemi, tabancanın yakıt dolum ağzına doğru şekilde ya da tam olarak oturtulmasına engel olabilir. Bu nedenle tasarımların doğrulanması sırasında gövde sistemi ile yakıt sistemi arasındaki etkileşimler incelenerek olası hata modlarının ortaya çıkması engellenmektedir.

Egzoz sistemi ile yakıt sistemi arasında temel olarak ısı transferine bağlı bir etkileşim vardır. Bu etkileşim sonucunda yakıt tankı alt sistemine aşırı bir ısı geçişi olması durumunda yakıt tankı kabuğunun hacminde artış görülebilir. Bu hacim artışı müşteri tarafından izin verilen dolum kapasitesinin üzerinde yakıt doldurulması hata modunu ortaya çıkarabilir. Ayrıca aşırı ısı geçişi nedeniyle yakıt tankı kabuğunda ya da yakıt hortumlarında deformasyon oluşabilir. Egzoz sistemi ile yakıt sistemi arasındaki etkileşim ısı testleri ile incelenerek ısı kalkanı ya da diğer yalıtım teknikleri ile minimum seviyeye indirilmelidir.

4.5 Ekipman Kaynaklı Parametreler

Yakıt dolum performansına etki eden parametrelerin en önemlilerinin arasında ekipman kaynaklı parametreler gelir. Ekipman kaynaklı parametrelerin içinde, akaryakıt istasyonlarında kullanılan tabancalar, akaryakıt pompalarının güçleri ve bunlara bağlı olarak akış hızları (debileri) ve taşıtın kullanacağı yakıt türü gibi yakıt dolum performansına direkt ve en çok etki eden parametrelerden bazıları bulunur. Bu parametrelerin yakıt dolum performansı üzerindeki etkisinin çok fazla olmasından dolayı, yakıt dolum performansını incelemek için hazırlanan test planında belirli bir sırayla ve kombinasyon ile değerlendirilmelidir. Ekipman kaynaklı parametrelerin neredeyse tamamı kontrol edilemez parametrelerdir. Bu nedenle taşıtların yakıt

sistemleri tasarlanırken bu parametrelerin pazarda karşılaşılabilecek tüm değerlerinin göz önünde bulundurulmalıdır.

4.5.1 Tabanca türü

Yakıt dolumunda en önemli parametrelerden bir tanesi yakıt dolumunda kullanılan tabancadır. Akaryakıt istasyonlarında kullanılan tabancalar farklı fiziksel özelliklere sahiptirler.

Tabancanın uzunluğu, tabancanın yakıt dolum ağızı içerisinde ne kadar ileriye kadar ilerleyebileceğini belirler. Tabancanın, yakıt dolum boğazında ne kadar ilerlediği ise tabancanın ağızından çıkan yakıtın, yakıt dolum boğazında çeperlere ya da akış düzenleyici duvarlarına çarpıp çarpmayacağını ve prematüre dolum yaratıp yaratmayacağını belirler. Pazarda kullanılan tabancaların bir diğer fiziksel farklılıkları da ağız çaplarıdır. Tabancaların çıkış ağız çaplarında değişiklik, yakıt sisteminin yakıt dolumu sırasında dışarı tahliye edebileceği gaz miktarını belirler. Özellikle kapaksız yakıt dolum ağızı tasarımında hatalı dolumun önlenmesi için açıklık tabancanın ağız çapına çok yakın bir çapta tasarlanır. Bu nedenle farklı tabanca kullanımlarında tabanca ağzının etrafında kalan boşluk önem kazanır. Tabancalar yakıt dolumu sırasında genellikle yakıt dolum ağzına takılı şekilde serbest halde bırakılır. Bu nedenle tabancanın kendi ağırlığı da bu serbest konumda yakıt dolum açısında belirleyici bir rol üstlenir. İncelemelerde tabancaların tam olarak yakıt dolum ağzına sokulması sonucunda açının ve tabanca ağırlıklarının birbirleri arasında kayda değer miktarda değişmediğini görülmüştür.

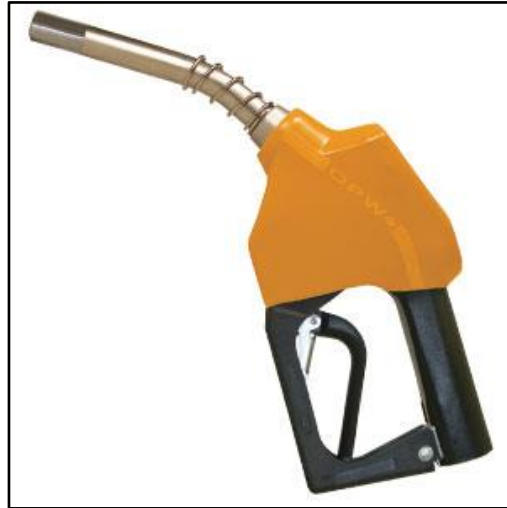
Tabancaların farklılıklarının en önemli noktası aslında üzerlerinde bulunan ventüri deliklerinin konumudur. Pazarda kullanılan bir çok tabancada ventüri delikleri farklı lokasyonlarda, farklı şekillerde ve boyutlarda bulunmaktadır. Yakıt dolumunun tamamlanması ventüri deliğinin olduğu noktada karşı basınç yaratılması sonucu tabancanın otomatik olarak kapanmasına bağlı olduğu için bu deliğin yapısı prematüre dolum, kusma ya da yakıt dolumunun başlatılmaması gibi hata modlarının ortaya çıkıp çıkmamasında belirleyici rol oynamaktadır.

Akaryakıt istasyonlarında kullanılan tabancalardan pazar payı en yüksek olanların fiziksel özellikleri aşağıda belirtilmiştir. Bu özellikler ışığında tabancaların farklılıkları testler öncesinde gözlemlenebilecek ve hangi pazarda kullanıldığı

belirlenerek test planının hazırlanmasında fayda sağlayacaktır. Özellikle Kuzey Amerika pazarında çok fazla üretici olması birbirine çok benzer tabancalar üretilmesine rağmen toplam yapılacak test sayısını artırmaktadır.

4.5.1.1 OPW 11-A/11-B serisi

OPW 11-A/11-B serisi tabancalar OPW firmasının uluslararası çapta en çok kullanılan tabancasıdır. Çap modifikasyonu ile hem benzin hem de dizel yakıt dolmu için kullanılabilir. Ayrıca aksesuar modifikasyonu ile tüm pazarlarda kullanabilmek mümkündür. Benzin dolumu için alüminyum malzemeli 21mm dış çaplı bir tabanca ucu kullanılırken dizel dolumu için bu dış çap 26mm olarak bulunmaktadır. Tabancanın ventüri deliği saat 6 yönünde, dış çeperde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlanmaktadır. Tabanca 1.25kg ağırlığındaki tabanca 3.45bar basınca kadar dayanabilmektedir ve 70l/dak debiye ulaşabilir. Şekil 4.1’de tabancaya ait bir görsel bulunmaktadır.



Şekil 4.1 : OPW 11-A Tipi Tabanca

4.5.1.2 OPW 12VW

OPW 12VW tipi Kuzey Amerika pazarına özel üretilmiş bir tabancadır ve tabanca ucunun etrafında yakıt sisteminden dışarı tahliye edilen gazı emmesi için özel bir hortum bulunur. Alüminyum ya da paslanmaz çelikten üretilen 21mm dış çapındaki ucun ventüri ve havalandırma delikleri tabanca ucunun üzerinde dairesel olarak ve ağızdan uzak konumlanmıştır. 1.41kg ağırlığında olan tabanca 3.45bar basınca kadar dayanabilmektedir ve 60l/dak debiye ulaşabilir. Şekil 4.2’de tabancanın görseli bulunmaktadır.



Şekil 4.2 : OPW 12VW Tipi Tabanca

4.5.1.3 OPW 11VF

OPW 11VF tipi tabanca yine Kuzey Amerika pazarına özel üretilmiş bir tabancadır ve yine dışarıya tahliye edilen gazı emmek için bir düzenek mevcuttur. OPW12VW'ya göre tabanca ucu daha uzundur. 21mm dış çapındaki Alüminyum tabanca ucunun ventüri deliği, saat 6 yönünde, tabanca ucunun dış çeperinde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlandırılmıştır. 1.91kg ağırlığında olan tabanca 3.45bar basınca dayanabilir ve 60l/dak debiye ulaşabilir. Şekil 4.3'te tabancanın görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.3 : OPW 11VF Tipi Tabanca

4.5.1.4 OPW 11VAI

OPW 11VAI, Kuzey Amerika pazarına özel üretilmiş bir tabancadır. Kuzey Amerika pazarına özel bir çok tabancada görülen emme düzeneği bu tabancada bulunmaz.

Bunun yerine tabanca gövdesi ile tabanca ucunun birleşim yerinde bir emme desteği vardır. Paslanmaz çelikten üretilen 21mm dış çapındaki ucun ventüri ve havalandırma delikleri tabanca ucunun üzerinde dairesel olarak ve ağızdan uzak konumlanmıştır. Tabanca 1.59kg ağırlığındadır ve 45l/dak debiye ulaşabilir. Şekil 4.4'te tabancanın görseli verilmiştir.



Şekil 4.4 : OPW 11VAI Tipi Tabanca

4.5.1.5 Richards Astro 20B

Kuzey Amerika pazarında kullanılan bir tabancadır. Benzin dolumu için alüminyum malzemeli 21mm dış çapında bir tabanca ucuna sahiptir. Tabancanın ventüri deliği saat 6 yönünde, dış çeperde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlanmaktadır. Tabanca 1.25kg ağırlığındaki tabanca 3.45bar basınca kadar dayanabilmektedir ve 70l/dak debiye ulaşabilir. Kullanım olarak OPW firmasının 11-A/11-B serisine hem fiziksel özelliklerden hem de görsel açıdan çok benzemektedir. Şekil 4.5'te tabancanın görseli verilmiştir.



Şekil 4.5 : Richards Astro 20B Tipi Tabanca

4.5.1.6 ZVA 200 serisi

Elaflex firması tarafından üretilen ZVA tabancaları, OPW firmasının ürünleri gibi tüm pazarlarda yüksek bir paya sahiptir. Çoğu benzin dolumu yapan tabanca gibi 21mm dış çapa ve alüminyum gövdeye sahiptir. Dizel yakıt dolumu için kullanılan tabancalar ise 26mm dış çapa sahiptir. Ağırlıkları 1.05kg ile 1.15kg arasında değişir. Aksesuar modifikasyonları ile sıçratma önleyicili olarak da görülebilir. 3.5bar basınca kadar dayanımlıdır 60l/dak debiye ulaşabilir. Ventüri deliği saat 6 yönünde ve çıkış yüzeyinde tabanca ağzının içinde bulunur. Çepere değer durumda olan bu delik yuvarlak formudur. Eski üretimli ZVA tabancalarında ise ventüri deliği saat 12 yönünde, dış çeperde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlanabilmektedir. Şekil 4.6 ZVA 200 serisi tabancanın görselini göstermektedir.



Şekil 4.6 : ZVA 200 Serisi Tabanca

4.5.1.7 ZVA Slimline serisi

Benzin dolum yapan tabancalarında 1.0R ve 4.0R versiyoları genel kullanımdan 3mm darltılmış yani 18mm dış çapa sahiptir. 1.0 ve 4.0 gibi standart tabancalar ise 21mm dış çapa sahiptirler. Dizel tabancaları ise 25mm dış çapa sahiptir. Tabanca ucu malzemesi alüminyumdur ve 4bar basınca dayanabilir. Ayrıca maksimum debi 80l/dak değerlerine kadar çıkabilir. Ventüri deliği saat 6 yönünde ve çıkış yüzeyinde tabanca ağzının içinde bulunur. Çepere değer durumda olan bu delik yuvarlak formudur. Eski üretimli ZVA tabancalarında ise ventüri deliği saat 12 yönünde, dış çeperde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlanabilmektedir fakat günümüzdeki

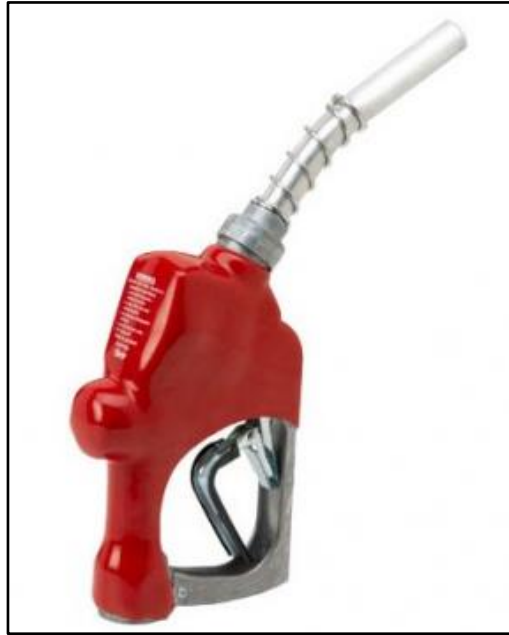
Slimline serisi tabancalarda bu tasarım tamamen bırakılmıştır. Şekil 4.7’de günümüzde üretilen güncel tabanca görseli bulunmaktadır.



Şekil 4.7 : ZVA Slimline Serisi Tabanca

4.5.1.8 Husky X serisi

Kuzey Amerika pazarında kullanılan bir tabanadır. Sadece benzin dolumu için kullanılır ve alüminyum malzemeden 21mm dış çaplı tabanca ucuna sahiptir. 55l/dak debiye kadar ulaşabilir. Ağırlığı 1.5kg civarındadır ve tabancanın ventüri deliği saat 6 yönünde, dış çeperde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlanmaktadır. Şekil 4.8’de Husky X serisine ait bir tabancanın görseline yer verilmiştir.



Şekil 4.8 : Husky X Serisi Tabanca

4.5.1.9 Husky V34

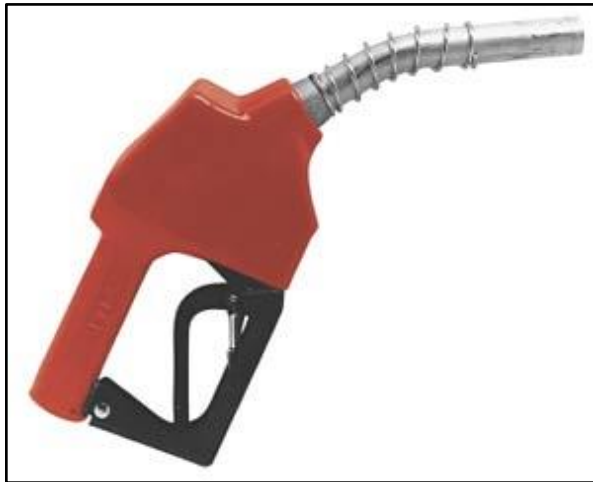
Husky X tabancasının üzerinde emme düzeneği bulunan versiyonudur. Diğer tüm fonksiyonel ve fiziksel özellikleri neredeyse Husky X serisi ile aynıdır. Ağırlığı 1.8kg civarındadır ve tabancanın ventüri deliği saat 6 yönünde, dış çeperde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlanmaktadır. Şekil 4.9’da Husky V34 tipi tabancaya ait görsel bulunabilir.



Şekil 4.9 : Husky V34 Tipi Tabanca

4.5.1.10 Harco 11T

Kuzey Amerika pazarında kullanılan ve yalnızca benzin dolumunda yer alan bir tabanca türüdür. Alüminyum malzemeden 21mm dış çapa sahip tabanca ucu vardır ve tabancanın ventüri deliği saat 6 yönünde, dış çeperde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlanmaktadır. Şekil 4.10’da Harco 11T serisi bir tabanca görseli bulunmaktadır.



Şekil 4.10 : Harco 11T Serisi Tabanca

4.5.1.11 Healy 800 serisi

Kuzey Amerika pazarında sadece benzin dolumunda kullanılan bir tabanadır. Yapı olarak Harco 11T tabancasına benzer ve yine 21mm dış çapa ve alüminyum malzemeli tabanca ucuna sahiptir. Tabancanın ventüri deliği saat 6 yönünde, dış çeperde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlanmaktadır. Şekil 4.11’de Healy firmasının 800 serisine ait bir tabancasının görseli bulunmaktadır.



Şekil 4.11 : Healy 800 Serisi Tabanca

4.5.1.12 Catlow Elite

Kuzey Amerika pazarında kullanılan Catlow Elite tabancaları 20.6mm dış çapında alüminyum malzemeli bir tabanca ucuna sahiptir. Ağırlığı yaklaşık olarak 1kg olan tabancanın ventüri deliği saat 6 yönünde, dış çeperde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlanmaktadır. Şekil 4.12’de Catlow Elite tabancasının görseli vardır.



Şekil 4.12 : Catlow Elite Tipi Tabanca

4.5.1.13 Emco A4005

Kuzey Amerika pazarında benzin dolumu için kullanılan bir tabancadır. 21mm dış çapa sahip alüminyum malzemeli tabanca ucunun etrafında gaz emme düzeneği bulunur. 45l/dak debiye ulaşabilen tabancanın ağırlığı yaklaşık olarak 1.1kg'dır ve tabancanın ventüri deliği saat 6 yönünde, dış çeperde ve yakıt çıkış yüzeyinden geride konumlanmaktadır. Aksesuar modifikasyonları ile farklı modellerini yaratmak mümkündür. Şekil 4.13'te Emco A4005 tabancanın görseli verilmiştir.



Şekil 4.13 : Emco A4005 Tipi Tabanca

4.5.1.14 Emco A4505

Benzin dolumundan kullanılan ve sadece Kuzey Amerika pazarında görülen bir tabanca tipidir. Emco A4005 tipi tabancanın ventüri deliğine ilaveten tabancanın ucundan daha da uzakta, saat 12 yönünde ve tek sıra halinde ilave altı adet daha havalandırma deliği bulunmaktadır. Tabanca ucu dış çapı 21mm olan Emco 4505 tipi tabanca 45l/dak debiye ulaşabilir ve tabancanın ağırlığı da 1.1kg'dır. Şekil 4.14'te Emco A4505 tabancaya ait bir görsele yer verilmiştir.



Şekil 4.14 : Emco A4505 Tipi Tabanca

4.5.2 Akış hızı (debi)

Yakıt dolumunda en önemli parametrelerden bir diğeri ise yakıt sistemine pompalanan yakıtın akış hızıdır. Bu akış hızı sistem içerisindeki hacimde gazların yer değişiminde büyük önem taşır. Yakıt tankı kabuğu içerisindeki gazların yer değiştirmesine izin vermeyecek kadar yüksek debili bir akış sistemde içeride biriken gazlar olması gerekenden daha önce karşı basınç yaratarak prematüre dolum gibi hata modlarının meydana gelmesini sağlayabilir. Ayrıca yeterli seviyede akış hızı elde edilemez ise sistem içerisinde olması gereken şekilde bir karşı basınç oluşması durumunda dahi akış bu basıncı yenemeyecek ve yine prematüre dolum

Pazarda görülen ortalama yakıt dolum hızları dakikada 38 litre ile 45 litre arasında değişmektedir. Fakat özellikle Kuzey Amerika ve Uzak Doğu pazarlarında eski ve düşük akış hızına sahip pompaların bulunduğu akaryakıt istasyonları bilinmektedir. Bu nedenle sistemin dakikada 15 litreye kadar olan akış hızlarında da nasıl davranacağı belirlenmelidir. Eğer ki yakıt sistemi içerisindeki gazlar gereğinden fazla tahliye edilirse gereğinden fazla yakıt ile dolum olabileceği gibi ayrıca yakıt sistemi tabancanın otomatik kapatma mekanizmasını tetikleyecek karşı basınç oluşturamayabilir ve kusma hata modu ile karşılaşılabilir.

Yakıt sisteminin yakıt dolum performansının pazarda karşılabilecek tüm akış hızlarına karşı değişmeyecek olması gerektiği için çeşitli akış hızı aralıklarında test yapılmalıdır. Bu sayede akış hızındaki değişimin yakıt dolum performansı üzerindeki etkisi belirlenebilir.

4.6 Tasarım parametreleri

Önceden de bahsedildiği gibi çeşitli tasarım farklılıkları yakıt dolum performansını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilir.

Yakıt dolum ağzının zeminden yüksekliği sisteme girmekte olan yakıtın ne kadar yüksek basınçla gireceğini belirler. Genel olarak yakıt sisteminde yakıt dolum ağzının mümkün olduğunda zeminden yukarıda olması istenir çünkü basınç düşümünü artırmak, basınç düşümünü azaltmaya göre çok daha rahat bir prosestir ve en basit olarak yakıt dolum borusu alt sistemi güzergahı ile oynanarak başarılabılır. Unutulmamalıdır ki bu değerin aşırı düşük ya da aşırı yüksek olması ergonomik

açıdan yakıt dolumunda zorluk çıkartacak ve yakıt dolum performansını düşürecektir. Araçlarda öncelik dış gövde ve yapısal gövde ekiplerinin tasarımında olması nedeniyle araçta her zaman istenilen yakıt dolum ağızı konumlandırılması yapılamaz. Bu nedenle farklı taşıt sınıflarında farklı yüksekliklerde benzer test düzenekleri kurulacak ve bu parametrenin etkisi incelenecektir.

Yakıt dolum ağzının zemin ile arasındaki mesafeye ilaveten zemin ile yaptığı açı hem müşterinin kullanımında ergonomik açıdan memnuniyetini hem de yakıt dolumunun başlatılamaması hata modunun önlenmesi açısından önemlidir. Aşırı düşük açı değerlerinde sistem içerisine yakıt gönderilemeyebilirken, aşırı yüksek değerlerde ise ergonomik zorluklar görülebilir. Ayrıca yakıt sistemine girecek yakıtın çeperlere ya da akış kılavuzunun duvarlarına çarpmayacak şekilde ayarlanması gerekir.

Yakıt dolum borusunun güzergahı yakıt sistemine giren yakıtın, yakıt tankı kabuğuna ulaşana kadar kaybedeceği enerjiyi belirler. Güzergah belirlenmesi sırasında yine gövde sistemi ve diğer çevre sistemlerden bırakılan alan içerisinde gerekli mesafeler korunarak bir çalışma yürütülmelidir. İmkanlar dahilinde olası en az büküme sahip bir güzergah izlenmeli ve eğer ki bükümler kaçınılmaz ise dönüş çaplarının ve açılarının olabildiğinde büyük seçilmesi hedeflenmelidir. Farklı taşıt sınıflarında alt sistemlerin paketlenen alanın farklı olmasından dolayı birbirine göre büküm sayısı çok farklı olan sistemler bu etkinin incelenmesi için test edilecektir.

5. TEST DÜZENEGİ VE İNCELENECEK ÇIKTILAR

Bu bölümde yakıt dolum performansının irdelenebilmesi için gereken testin düzeneği, bu test düzeneğinde kullanılacak malzemeler, test düzeneğinin nasıl kurulacağı, testin nasıl ve hangi malzemeler ile yapılacağı ve test sonucunda hangi çıktıların inceleneceği belirtilecektir. Bu bilgiler ışığında parametrelerin yakıt dolum performansına etkisi incelenebilir hale gelecektir.

5.1 Test Ekipmanları

Test ekipmanlarının içine kurulacak taşıtı temsil edecek fikstür sistemi, pazarda kullanılan veya muadili yakıtlar, kullanılacak tabanca türleri, yakıt besleme sistemi ve veri toplama sistemi girer. Bu ekipmanlar test öncesinde, sırasında ve sonrasında yakıt dolum performansının olabildiğince gerçek hayata uygun bir biçimde değerlendirilmesi için yardımcı olacaktır.

5.1.1 Fikstür kurulumu

Yakıt dolum performansı testlerinin üretilmiş bir taşıt üzerinde yapılması gerçek hayata ve müşteri kullanımına en yakın şekilde inceleyebilmeye imkan tanır. Bu şekilde tüm yakıt sistemi tasarlandığı konumlarında duracaktır ve aynı zamanda taşıt kaynaklı üretim değişkenlikleri de gözlenebilir. Fakat taşıt üzerinde yapılacak bir testte hem veri toplama araçlarının bağlantısı rahatça kontrol edilebilir olmayacak, hem de testin hızlıca tekrarlanması için sistemin boşaltılmasına imkan vermeyecektir. Bu nedenle yakıt sistemin taşıt üzerinde durdukları yeri birebir simüle eden bir fikstür sistemi kullanılmalıdır. Bu şekilde veri toplanması için gereken enstrümantasyon yapılması kolaylaşır iken yakıt sistemi dışarıdan gerekecek müdahalelere de açık olacaktır. Ayrıca yakıt sistemi özelinde alt sistemlerin ya da komponentlerin test süresince durumu daha rahat gözlemlenebilir.

fikstür kurulumunda en önemli nokta taşıyacağı yakıt sisteminin taşıt konumuna olabildiğince yakın ve hatta mümkünse birebir aynı konumda tutabilmesidir. Yakıt sisteminde konumsal farklılıklar, yakıt dolum ağzının zeminden olan yüksekliğini,

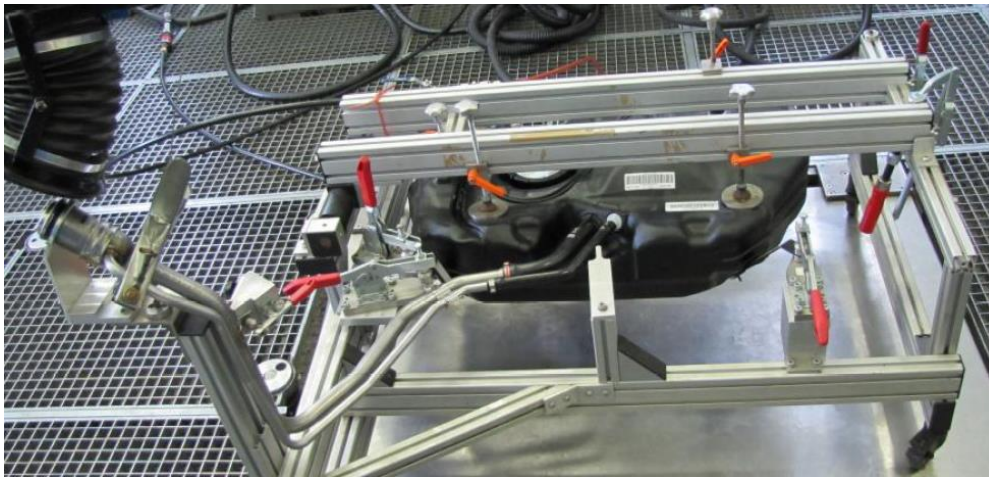
yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açığı ve hatta yakıt hortumlarının kıvrılma durumunu değiştirebilir. Bu nedenle yüksek rijiditeye sahip bir malzemeden fikstür kurulması gerekir. Fikstür kurulumu için genellikle kare profilli demir veya çelik kontrüksiyon kullanılır. Demir veya çelik kullanımı ile farklı yakıtlar için inceleme yapılırken demontaj ve montaj sırasında fikstür şeklinde deformasyon da engellenir.

Fikstürün kurulumu için gereken tüm konumlandırma ve koordinat bilgileri, tasarımı gerçekleştiren ilgili yakıt sistemleri departmanından elde edilebilir. Fikstür kurulurken taşıtın üretim adedi olarak en fazla sayıda planlanan donanım paketine göre, bu donanım paketindeki yüksüz ağırlığına göre, katalogta verilen standart lastik boyutlarına ve basıncı ile konum bilgileri alınmalıdır. Ayrıca tasarım bilgilerinin koordinat noktaları alınırken yakıt sisteminin taşıta montajının yapılmış halinin bilgileri alınmalıdır. Böylece gerilmeli bağlantılarda hedef torka ulaşıldığında gerçek taşıt konumlandırması simüle edilebilir hale gelecektir.

Yakıt dolum performansının incelenebilmesi için;

- Bir adet B sınıfı hafif ticari taşıt yakıt sistemi fikstürü,
- Bir adet C sınıfı hafif ticari taşıt yakıt sistemi fikstürü,
- Bir adet orta ticari taşıt yakıt sistemi fikstürü

kurulmuştur. Bu üç farklı fikstür ile üç farklı araç sınıfında ve üç farklı tasarımda yakıt dolum performansı incelenecek ve yakıt sistemindeki tasarımsal farklılıkların yakıt dolum performansı üzerine etkileri gözlemlenebilecektir. Şekil 5.1 ve Şekil 5.2’de B ve C sınıfı hafif ticari taşıtların fikstürleri görülebilir.



Şekil 5.1 : B Sınıfı Hafif Ticari Araç Yakıt Sistemi Fikstürü



Şekil 5.2 : C Sınıfı Hafif Ticari Araç Yakıt Sistemi Fikstürü

5.1.2 Kullanılacak yakıt türleri

Test sırasında kullanılacak yakıt türleri, taşıtın satılacağı pazarlara göre belirlenmelidir. Taşıtın satılacağı pazara özel yakıtlar farklı özelliklere sahip olabileceği gibi yakıt sisteminde kullanılan alt sistem ve komponentler ile de farklı etkileşimlere girebilir. Ayrıca taşıtın motor uyumluluğuna göre alkol katkılı yakıtların kullanılıp kullanılmayacağı ya da biyoyakıtların kullanım durumu belirlenmelidir.

Test için fikstürü kurulan her üç taşıtın da satılacağı pazarlarda ağırlıklı olarak 95 oktan kurşunsuz benzin ile katkısız düşük kükürtlü dizel yakıt kullanılmaktadır. Ayrıca taşıt motorlarının uyumlu olduğu yakıt türleri arasında alkol katkılı yakıtlar ve biyoyakıtlar bulunmamaktadır. Taşıtların satılacağı pazarlarda lokal özel yakıt türleri bulunmadığı için test düzeneği içerisinde kullanılacak yakıt türü olarak 95 oktan kurşunsuz benzin ve katkısız düşük kükürtlü dizel seçilmiştir.

Testte kullanılacak 95 oktan benzin $0,719\text{kg/m}^3$ yoğunluğa sahip, açık sarı renktedir. Yaklaşık $42,4\text{MJ/kg}$ ($11,8\text{kWh/kg}$) ısı değere sahiptir. İçerisine vuruntu önlemek amacıyla eser miktarda aromatik hidrokarbon, eter ve alkol (ethanol ya da metanol) eklenmektedir. Uçuculuğu katkısız dizele göre çok daha yüksektir ve buhar yönetimi konusunda büyük hassasiyet ister. Ayrıca dolum esnasında çok daha fazla buhar ihtiva eder ve alevlenme/parlama riski çok yüksektir.

Testte kullanılacak bir diğ er yakıt olan katkısız dizel, 0,832kg/m³ yoğunluğa sahiptir. Genel olarak pazarda koyu sarı olarak bulunan dizel yakıtlar, üretici ve satış yapan akaryakıt firmaların farklı renklendirmeleri nedeniyle standart bir renge sahip değildir. Pazarda mavi, yeşil, siyah, koyu kırmızı ya da siyahımsı renklerde bulunabilir. Avrupa Birliği normlarına uyum sağlaması için setan numarası 51 değerinin üzerindedir fakat tam setan numarası üreticilerin bu değeri bildirmemesinden dolayı bilinmemektedir. Yaklaşık 43,1MJ/kg (11,99kWh/kg) ısı değere sahiptir. Benzin ve türevleri kadar uçucu olmayan dizel buhar yönetimine ihtiyaç duymaz.

5.1.3 Kullanılacak tabanca türleri

Pazar araştırması sonucunda özellikle Kuzey Amerika pazarında birbirine benzer dahi olsa farklı üretici firmalar tarafından piyasaya sürülmüş bir çok tabanca modeli belirlenmişti. Her ne kadar genel geometrik şekil açısından birbirlerine benzeseler de üretici firma ve i  aksam farklarından dolayı piyasada karşılaşılan tüm tabanca türleri ile yakıt dolum performansı incelenmelidir. Bu nedenle    taşıtında satışının yapılacağı Kuzey Amerika ve Avrupa Birliği pazarlarında aşağıdaki tabanca modelleri kullanılmaktadır. Bu tabanca modelleri pazar bazlı olarak üç başlıkta toplanabilir.

Avrupa Birliği pazarına satılacak taşıtlarda dizel ile çalışan motor bulunması durumunda; OPW 11-A, ZVA Slimline 1.0, ve ZVA Slimline 4.0 tabanca modelleri kullanılacaktır. Avrupa Birliği pazarına satılacak taşıtlarda benzin ile çalışan motor bulunması durumunda; OPW 11-A, ZVA Slimline 1.0R ve ZVA 204GRVP tabanca modelleri kullanılacaktır. Kuzey Amerikan pazarına satılacak taşıtların tümünde benzin ile çalışan motor bulunması nedeniyle; OPW 11-B, OPW 11VAI, OPW 11VF, Richards Astro 20B, Husky-X, Husky V34, Harco 11T, Catlow Elite, OPW 12VW, Emco A4005 ve Healy 800 tabancaları kullanılacaktır. Yakıt dolum performansı testlerinde kullanılacak olan tüm tabancaların fiziksel özelliklerini, pazarlara göre dağılımını ve diğer bilgilerini barındıran bilgileri  izelge 5.1’de bulunabilir.

Çizelge 5.1 : Testlerde Kullanılan Tabanca Özellikleri

Tabanca Markası	Tabanca Modeli	Yakıt Türü	Pazarı	Dış Çap [Ømm]	Ventürü Deligi Yönü	Ventürü Deligi Yeri	Ağırlık [kg]	Maksimum Basınç [bar]	Maksimum Debi [l/dak]	Gaz Emme Mekanizması
OPW	11-A	Gazolin	Avrupa	21	6	Çeperde	1,25	3,45	70	Yok
OPW	11-A	Petrodizel	Avrupa	26	6	Çeperde	1,25	3,45	70	Yok
OPW	11-B	Gazolin	K. Amerika	21	6	Çeperde	1,25	3,45	70	Yok
OPW	12VW	Gazolin	K. Amerika	21	Dairesel	Geride	1,41	3,45	60	Var
OPW	11VF	Gazolin	K. Amerika	21	6	Çeperde	1,91	3,45	60	Var
OPW	11VAI	Gazolin	K. Amerika	21	Dairesel	Geride	1,59	N/A	45	Kısmi
Richards Astro	20B	Gazolin	K. Amerika	21	6	Çeperde	1,25	3,45	70	Yok
ZVA	200 Serisi	Gazolin	Avrupa	21	6 / 12	Çeperde	1,05	3,50	60	Yok
ZVA	200 Serisi	Petrodizel	Avrupa	26	6 / 12	Çeperde	1,15	3,50	60	Yok
ZVA	Slimline R	Gazolin	Avrupa	18	6 / 12	Çeperde	N/A	4,00	80	Yok
ZVA	Slimline	Petrodizel	Avrupa	25	6 / 12	Çeperde	N/A	4,00	80	Yok
Husky	X Serisi	Gazolin	K. Amerika	21	6	Çeperde	1,50	N/A	55	Yok
Husky	V34	Gazolin	K. Amerika	21	6	Çeperde	1,80	N/A	N/A	Var
Harco	11T	Gazolin	K. Amerika	21	6	Çeperde	N/A	N/A	N/A	Yok
Healy	800 Serisi	Gazolin	K. Amerika	21	6	Çeperde	N/A	N/A	N/A	Var
Catlow	Elite	Gazolin	K. Amerika	20,6	6	Çeperde	N/A	N/A	N/A	Yok
Emco	A4005	Gazolin	K. Amerika	21	6	Çeperde	1,10	N/A	45	Var
Emco	A4505	Gazolin	K. Amerika	21	12	Geride	1,10	N/A	45	Var

5.1.4 Yakıt besleme sistemi ve veri toplama sistemi

Test düzeneğinde kullanılacak yakıt besleme sistemi müşterilerin pazardaki akaryakıt istasyonlarında karşılaşılabileceği standart ekipmanların tümünü tek başına simüle edebilmelidir. Bu simülasyon amacıyla ayarlanabilir debili bir pompa kullanımı şarttır. Test düzeneğinde kullanılacak benzin pompası 8l/dak ile 76l/dak akış hızı aralığına; dizel pompaları ise 8l/dak ile 227l/dak debi aralığına sahiptir ve her iki pompa da 378 litrelik bir yakıt kapasitesine sahiptir. Tek bir test süresinde belirlenen akış %2'den fazla değişkenlik göstermemelidir. Şekil 5.3'te kullanılan yakıt besleme sisteminin resmi verilmiştir.



Şekil 5.3 : Yakıt Besleme Sistemi

Hem benzin hem de dizel yakıt dolumuna izin veren yakıt besleme sisteminin yakıt hortumu ucunda tabanca değişimine izin vermesiyle farklı türde tabancaların kullanımına olanak sağlar. Hatta bazı tabancalarda bulunan gaz emme düzeneğine destek vermek amacıyla bu bağlantının da yapılabileceği bir karşı düzeneği mevcuttur. İstenildiği takdirde giriş yakıt sıcaklığı da değiştirilebilmektedir. Ayrıca elektrostatik yük deşarjı için topraklamaya izin vermeli ve basit bir ohmmetre ile yakıt sisteminin direncini ölçebilmelidir.

Yakıt dolumu sırasında kullanılan yakıt, yakıt tankı kabuğundan bir havuz içerisine boşaltılır. Yakıt besleme sistemi bu havuzdan kullanılan yakıtı geri çekerek filtreler ve tekrar kullanılabilir hale getirir.

Yakıt besleme sistemi ayrıca veri toplama sistemine anlık akış hızını, toplam gönderilen yakıt miktarını, beslenen yakıt sıcaklığını ve toplam akış süresi gibi girdileri de verir. Böylece yakıt tankı kabuğu üzerinde ve yakıt sistemi içerisinde kullanılacak alıcı sayısı azaltılır.

Veri toplama sistemi hem yakıt sistemi üzerine bağlanan alıcılar hem de alıcıların girdilerini grafiğe dönüştüren bir bilgisayardan oluşmaktadır. Yakıt besleme sistemi haricinde çeşitli transdüserlerin kullanımı ile yakıt tankı kabuğu içindeki anlık basınç değeri, yakıt tankı kabuğu içindeki anlık toplam yakıt miktarı ve termo elemanların yardımı ile yakıt tankı kabuğu içerisindeki yakıt sıcaklığı belirlenir. Veri toplama sistemine hem kendi alıcılarından hem de yakıt besleme sistemi alıcılarından ve terminalinden gönderilen ham veriler işlenerek bir grafik üzerine dökülür. Bu işlem Microsoft firmasına ait Excel programı ile “XLS” dosya formatında çıktı olarak alınabilir. Ayrıca veri toplama sistemi aldığı tüm kanallardaki işlenmiş değerleri de bir tablo olarak yine Excel programı ile “XLS” formatında sunmaktadır.

Veri toplama sisteminin toplayacağı verilerde aşağıdaki hassasiyette ve özellikte olması gerekmektedir;

- Genel veri toplama sıklığı en az 5Hz olmalı ve tüm kanallardan saniyede en az 5 kez veri alabilmelidir.

- Yakıt tankı kabuğu içerisindeki anlık basınç için $\pm 0,25$ inç su yüksekliği doğrulukta ve -20 inç su yüksekliği ile 100 inç su yüksekliği skalasında ölçüm yapabilmelidir.
- Ortam basıncı için $\pm 0,01$ inç cıva yüksekliği doğrulukta ve 0,01 inç cıva yüksekliği çözünürlükte ölçüm yapabilmelidir.
- Tüm sıcaklıklar için -18°C ile 93°C arasında ± 1 doğrulukta ölçüm yapabilmelidir.
- Toplam test süresi için 0,1 s çözünürlükte ölçüm yapabilmelidir.
- Akış hızının kontrol edilmesi için hem benzin hem de dizel yakıt pompaları 0,1 l/dak hassasiyette ve $\pm 0,2$ l/dak doğrulukta ölçüm yapabilmelidir.

5.2 İncelenen Çıktılar

Veri toplama sistemi ile yakıt besleme sisteminin ortak çalışması sonucunda ortada bir çok girdi ve sonucunda sayısal bir çok çıktı bulunur. Bu çıktıların değerlendirilmesi yakıt dolum performansının sadece göz ile değil sayısal veriler ile de incelenmesi konusunda ciddi destek sağlar. Yakıt sisteminin tasarımının kusma, geri sızdırma gibi çıplak gözle görülebilen hata modlarını belirlemek basit iken prematüre dolum ya da izin verilen dolum kapasitesinin üzerinde dolum gibi hata modlarının tespiti ancak sayısal verilerin incelenmesi ile kesinleştirilebilir. Bu nedenle veri toplama sisteminden sayısal çıktı alınırken bazı belli başlı değerler raporda çıktı olarak istenir.

5.2.1 Toplam test süresi

Toplam test süresi, yakıt dolumunun ne kadar sürede tamamlanacağını belirleyen ve tüm grafiklerde yatay eksen tek başına oluşturan bir çıktıdır. Yakıt tankı kabuğu içerisindeki anlık toplam yakıt miktarı, toplam test süresine bölünerek, yakıt besleme sisteminin debi girdisi ile kıyaslanarak yakıt sisteminde bir kaçak noktası ya da bir arıza olup olmadığı konusunda kontrole izin verir.

5.2.2 Ortam sıcaklığı ve basıncı

Yakıt dolumu yapılırken ortam basıncının ve ortam sıcaklığının değişip değişmediği kontrol edilmelidir. Dolum sırasında çıkabilecek bir hata modu veya aynı sistemin, aynı testte farklı sonuçlar vermesi ortam sıcaklığındaki ya da ortam

basıncındaki artıştan kaynaklanabilir. Ortam sıcaklığı ile yakıt tankı kabuğu ve içerisine giren yakıt sıcaklığı ve buna bağlı olarak buharlaşma oranı değişiklik gösterebilir. Yine ortam basıncı yakıt tankı kabuğu şeklinde ve buharlaşma üzerinde minör etkiye sahiptir. Bu nedenle hem iki test kıyaslaması yapılabilmesi açısından hem de testlerin aynı ortam sıcaklığı ve ortam basıncında yapıldığının kontrol edilebilmesi için ortam sıcaklığı ve ortam basıncı ölçülmeli ve çıktı olarak alınmalıdır. Bu çıktı farklı tarihte testin tekrar ettirilmesi istendiğinde aynı ortamın yakalanması için gerek şartlardan birini oluşturacaktır.

5.2.3 Yakıt sıcaklığı

Yakıt sistemi içerisinde doldurulan ve yakıt besleme sisteminden pompalanan yakıt sıcaklığının takip edilmesi, tıpkı ortam sıcaklığının takip edilmesi gibi buharlaşma ve testin tekrar edilebilirliği açısından önemlidir. Ayrıca yakıtların sıcaklık ile yoğunluklarının ve akışkanlıklarının değişmesi ile yakıt dolum karakteristiği değişebilir. Yakıt tankına izin verilen dolum kapasitesinden daha az yakıt dolumu yapılabilir ya dolum sırasında olağandan fazla buharlaşan yakıt karşı basınç yaratabilir. Aslında istenilen tüm yakıt dolum testleri boyunca normal şartlara yakın ve sabit bir sıcaklıkta yakıt dolum testini gerçekleştirmektir.

5.2.4 Doldurulan toplam yakıt miktarı

Yakıt tankı kabuğuna doldurulan toplam yakıt miktarı yakıt dolum performansı incelenirken dikkat edilen en önemli çıktılarından bir tanesidir. Bu değer test sonu değerinin dışında anlık olarak da takip edilmelidir. Gözle görülebilir hata modları dışında kalan diğer hata modlarının belirlenmesinde ve bu hata modlarının kök nedenlerinin belirlenmesinde yakıt tankı kabuğuna doldurulan toplam yakıt miktarı mutlak olarak takip edilmelidir. Hata modu ortaya çıkmaması durumunda dahi yakıt tankı kabuğunun istenilen boyutlarda üretilip üretilmediği konusunda ciddi bir geri bildirim oluşturmaktadır.

5.2.5 Yakıt tankı kabuğu içerisindeki anlık basınç

Yakıt tankı içerisindeki anlık basıncın izlenmesi hem hata modlarının kök nedenlerinin belirlenmesinde hem de hata modu ortaya çıkarmayan yakıt sistemi tasarımlarında limit tasarıma ne kadar yakın ya da uzak olduğunun belirlenmesinde önemlidir. Yakıt tankı içerisindeki basınç değişimi ve karşı basınç oluşumunun

izlenmesi ile prematüre dolum hata modu ile yakıt tankı kabuğunun üretici tarafından kapasiteye uygun üretilmemesi durumunu birbirinden ayırmak mümkün olabilmektedir. Ayrıca tabancaların hangi karşı basınç değerlerinde nasıl bir otomatik kapanma tavrı sergiledikleri ve tabancaların yakıt dolum performansına etkileri belirlenebilmektedir.

5.3 Test Prosedürü

Yakıt dolum performansı testlerinin gerçekleştirilmesi sırasında belirli prosedürler oluşturulmalı ve testteki herhangi bir parametre değiştirildiğinde bu prosedürler bire bir tekrar uygulanarak takip edilmelidir. Böylece testler arasında prosedürel bir fark oluşturulmamış ve kıyaslama için bazı parametreler elimine edilmiş olur. Test için hazırlanan prosedürler, test öncesi hazırlık prosedürü ve operasyonel prosedür olarak iki ana kısımda incelenebilir. Test için hazırlık prosedürler daha çok yakıt sisteminin ve test ortamının şartlandırmalarını içerirken, operasyonel prosedür şartlandırması tamamlanmış yakıt sistemi test edilirken operatörün gerçekleştireceği eylemleri belirler.

5.3.1 Test öncesi hazırlık prosedürleri

Test öncesinde yakıt sisteminin test sorumlusu ekip tarafından belirlenen koşullara getirilmesi gerekir. Bu şartlandırma hem test edilecek yakıt sisteminin ortak bir koşulda test edilmesini hem de test edilecek özel bir durum olması durumunda yakıt sisteminin bu koşula adapte edilmesini sağlar. Test öncesi hazırlık prosedürleri aşağıdaki gibidir;

- Elektrostatik yük deşarjı için sistemin topraklanması kontrol edilir ve ohmmetre ile sistemin direnci ölçülür. Ölçülen değer test yapılacak yakıt sistemine özel olarak belirlenen değerle uyuşup uyuşmadığı kontrol edilir. Uyuşmuyorsa test edilecek sistemde gerekli düzeltmeler gerçekleştirilir.
- Yakıt dolum performans testi yapılacak taşıtın hem x hem de y eksenlerinde maksimum %2 eğimli zeminde durabileceği göz önünde bulundurularak, taşıt için kötü şartı oluşturacak eğim kombinasyonu belirlenir.
- Taşıtın farklı ağırlık yüklerine göre test tekrarı yapılacaksa, denge ağırlığı (ballast) değerleri ve fiktür üzerinde yerleştirileceği lokasyonlar belirlenmelidir.

- Olası sıvı yakıt ve yakıt buharı kaçaklarına karşı test ortamı çevreye kapalı ama temiz hava ile beslenebilir şekilde ayarlanmalıdır.
- Test ortamının sıcaklığı -7°C ile 60°C arasında olmalı ve tercih edilen sıcaklıkta sabit tutulmalıdır.
- Yakıt tankı kabuğunun boşaltılması gereken durumlar için sızdırmazlığı kontrol edilmiş bir boşaltma pompası bulunmalı ve bu pompa yakıt tankı kabuğunu tamamen boşaltabilecek şekilde ayarlanmalıdır.
- Önceden pazar araştırmasına göre belirlenmiş ve test sırasında kullanılacak tüm yakıt ve tabanca türleri hazır bulundurulmalıdır.
- Yakıt tankı kabuğundan boşaltma pompası ile tahliye edilen yakıt filtrasyon ile tekrar kullanılabilir hale gelmiyorsa özel bir yerde çevreye zarar vermeyecek şekilde imha edilmesi için saklanmalıdır.
- Yakıt sistemi 8 gün boyunca 60°C 'de, 30 gün boyunca 40°C 'de ya da 120 gün boyunca 20°C 'de şartlandırılmalıdır. Bu şartlandırma özel bir şartlandırma ortamında gerçekleştirilmeli ve sistem herhangi bir yabancı madde girişine açık bırakılmamalıdır.
- Sadece benzin ile test yapılmadan önce karbon kutusu için özel ön şartlandırma yapılmalıdır.
 - Karbon kutusu debisi minimum 0,8cfm olan bir temiz hava kaynağı ile beslenmelidir.
 - Test öncesi yakıt sistemi en az 1 kez tam dolum yaptırılmalı ve böylece karbon kutusuna yakıt buharı yüklenmelidir.

5.3.2 Operasyonel prosedür

Test öncesi hazırlığı tamamlanmış olan yakıt sisteminin fikstüre bağlanması sonrasında test başlatılabilir. Testin uygulanması sırasında aşağıdaki prosedür takip edilmelidir;

- Yakıt sisteminin ve fikstürün elektrostatik yük deşarjının sağlıklı olarak yapılabilmesi için topraklaması gerçekleştirilir.
- Yakıt tankı kabuğu içerisindeki tüm yakıt boşaltılır.
- Varsa yakıt dolum kapağı çıkartılır ve tabanca yakıt dolum ağzına takılır.
- Yakıt akışı başlatılır ve yakıt sistemi, aksi belirtilmedikçe izin verilen dolum kapasitesinin %10'una kadar doldurulur. Bu dolum sırasında yakıt sistemine

yakıt dağıtım modülünün yakıt tankı içerisinde çekemeyeceği kullanılamayan yakıt miktarı da eklenir.

- Karbon kutusunun tekrar yüklenmesi için belirtilen süre kadar beklenir.
- Tabanca yakıt dolum ağzından çıkartılır ve varsa yakıt dolum kapağı kapatılır.
- Gerekliyse şartlandırma için belirlenen süre boyunca beklenir.
- Karbon kutusuna özel bir test için gerekliyse geçici karbon kutusu test edilecek karbon kutusu ile değiştirilir.
- Yakıt sistemi ve fiktür test edilecek pozisyona getirilir ve kullanılacaksa denge ağırlıkları yerleştirilir.
- Ortam sıcaklığı ve ortam basıncı kontrol edilir ve belirlenen değerlerde ise kaydedilmeye başlanır.
- Varsa yakıt dolum kapağı çıkartılır ve yakıt dolum alt sistemi test başlangıcı için hazırlanır.
- Yakıt sisteminin ve fiktürün elektrostatik yük deşarjının sağlıklı olarak yapılabilmesi için topraklaması kontrol edilir.
- Tabanca yakıt dolum ağzına düzgün bir biçimde ve sonuna kadar sokularak takılır ve bırakılır. Tabancanın yakıt dolum ağzı içerisinde aldığı destek ile kendi başına yakıt dolumu boyunca durması gerekmektedir. Aksi belirtilmedi sürece tabanca yerleşimi saat 6 yönünde yapılır.
- Yakıt besleme sisteminin yakıt akış hızı değeri test yapılacak değere ayarlanır.
- Tabancanın üzerindeki kol ayarı maksimum akış miktarına izin verecek şekilde ayarlanır ve tabancanın tetiği çekilerek yakıt sistemine yakıt akışı başlatılır.
- Tabancanın kendini otomatik olarak kapatıp kapatmadığına bakılır. Eğer ki yakıt tankı kabuğuna izin verilen dolum kapasitesine kadar yakıt doldurulmasına rağmen hala yakıt tabancası kendini kapatmamış ve artık yakıt sisteminden dışarı yakıt taşıyorsa kasma hata modu raporlanır. Tabanca manuel olarak durdurulur ve test iptal edilir.
- Tabancanın kendini ilk kez otomatik olarak kapattığında yakıt sistemine toplam gönderilen miktara bakılır. Ayrıca yakıt sistemi dışına sızdırma ya da kaçak olup olmadığı incelenir.

- İlk otomatik kapanma sonrasında yakıt tankı kabuğu içerisine izin verilen dolum kapasitesinin en az %95'i kadar yakıt doldurulamamış ise prematüre dolum hata modu raporlanır. 10 kez daha dolum başlatılmaya çalışılır ve hala izin verilen dolum kapasitesinin en az %95'ine ulaşılammamış ise test iptal edilir.
- Yakıt tankı kabuğu izin verilen dolum kapasitesinin en az %95'ine ulaşmış ve tabanca kendini otomatik olarak kapatmış ise damlama dolumu adı verilen bir tamamlama aşamasına geçilir. Damlama dolumu adı verilen süreç müşterinin ya da operatörün akaryakıt istasyonunda taşıtını tam olarak doldurduğuna emin olmak için uyguladığı bir prosestir ve testte gerçek hayatta karşılabileceği için eklenmiştir.
- Damlama dolumu aşamasında, yakıt dolum ağzı içerisinde tabanca ucu en fazla 5cm kalacak kadar dışarı çekilir. Eğer ki ventüri portu bu sürede yakıt dolum ağzının dışında kalırsa 5cm kuralı ventüri portu yakıt dolum ağzı içerisinde kalacak şekilde ihlal edilebilir. Bu ayarlama sonrasında damlama dolumu aşaması başlatılır ve aşağıdaki süreç iki defa tekrarlanır;
 - Otomatik kapanmadan sonra 5 saniye boyunca beklenir.
 - Tabanca üzerindeki kol ayarı minimum akış miktarına izin verecek şekilde ayarlanır ve tabancanın tetiği çekilerek yakıt sistemine yakıt akışı başlatılır.
 - Otomatik kapanma sonrası tabancadan çıkan yakıt miktarı kaydedilir ve yakıt sistemi dışarısına çıkan veya sızan yakıt var mı kontrol edilir.
- Damlama dolumu sonrasında herhangi bir anormal durum ve hata modu gözüküyorsa test tamamlanır.

5.4 Test Edilecek Taşıtlar ve Test Planı

Test edilecek taşıtların getirdiği tasarımsal farklılıkların belirlenmesi için bu taşıtların birbirine göre tasarım kıyaslamaları yapılmalıdır. Böylece hangi tasarım parametresinin yakıt dolum performansı üzerinde nasıl bir etkisinin olduğu daha rahat gözlemlenebilir. Mevcut test planında incelenecek 3 farklı taşıt seçilmişti. Bu üç taşıtın da hem yakıt tankı alt sistemi hem de yakıt dolum alt sistemi birbirinden farklıdır. Bu nedenle her taşıt yakıt sisteminin tasarım parametreleri açısından kıyaslanması ve bu veriler ile test sonuçlarının yorumlanması gerekmektedir.

5.4.1 B sınıfı hafif ticari taşıt

İnceleme sırasında fikstürü ilk kurulacak ve ilk test edilecek taşıt B sınıfı bir hafif ticari taşıt olacaktır. Bu taşıtta kullanılan yakıt sisteminin tasarım açısından kritik özellikleri aşağıdaki gibidir.

- Yakıt dolum ağzının zeminden yüksekliği 889mm'dir.
- Yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açı 44,25°'dir.
- Yakıt hortumu ile yakıt tankı kabuğu bağlantısından yakıt dolum kafasına kadar sırasıyla; 80mm yarıçapında 128°'lik, 60mm yarıçapında 146°'lik, 60mm yarıçapında 150°'lik, 60mm yarıçapında 162°'lik, 60mm yarıçapında 90°'lik ve 60mm yarıçapında 132°'lik toplamda altı adet büküme sahip bir yakıt dolum borusu ve yakıt hortumu kompleksi vardır.
- Yakıt dolum borusunun, yakıt hortumları ile birlikte toplam uzunluğu 1270mm'dir.
- Yakıt tankı kabuğunun izin verilen dolum kapasitesi 48 litredir.
- Yakıt dolum ağzı olarak yalnızca Avrupa Birliği ve Asya pazarına özel kullanılan kapaksız bir yakıt dolum ağzı mevcuttur ve kullanılan yakıt dolum ağzı G tipi yakıt dolum ağzı olarak adlandırılmaktadır.

5.4.2 C sınıfı hafif ticari taşıt

B sınıfı ticari taşıtın yakıt dolum performansı testleri tamamladıktan sonra kurulacak ikinci fikstür C sınıfı bir hafif ticari taşıt için olacaktır. C sınıfı hafif ticari taşıtın yakıt sistemi özellikle büküm sayısının fazlalığı, yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açı, bükümlerin ortalama dönüş çapları ve yakıt tankı kabuğunun izin verilen dolum kapasitesinin daha fazla olması açılarından B sınıfı hafif ticari taşıttan farklıdır. Ayrıca C sınıfı hafif ticari taşıt, Kuzey Amerika, Avrupa Birliği, Asya ve hatta Afrika gibi bir çok pazarda satılacak bir taşıt olduğundan B sınıfı ticari taşıttan farklı bir yakıt dolum ağzı kullanmaktadır. Kullanılan bu yakıt dolum ağzı ise I tipi yakıt dolum ağzı olarak adlandırılmaktadır.

G tipi ile I tipi yakıt dolum ağzı arasında tasarım açısından toplam uzunluk ve içerisindeki kapakçıkların konumlandırılması arasında fark bulunmaktadır. I tipi yakıt dolum ağzı, G tipi yakıt dolum ağzına göre daha uzundur ve özellikle Kuzey Amerika pazarında görülen uzun uçlu tabancalar ile daha uyumludur. Ayrıca I tipi

yakıt dolum ağzının uzun olması nedeniyle kilitli yapı ve alt kısımda bulunan kapakçık arası G tipi yakıt dolum ağzına göre daha fazladır. Bunun sonucunda ise Asya pazarında karşılaşılan standart dışı ve kısa uçlu tabancalar ile risk artmaktadır.

- Yakıt dolum ağzının zeminden yüksekliği 909mm'dir.
- Yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açı 39,8°'dir.
- Yakıt dolum kafasından yakıt hortumu ile yakıt tankı kabuğu bağlantısına kadar sırasıyla; 66mm yarıçapında 87°'lik, 66mm yarıçapında 163°'lik, 66mm yarıçapında 159°'lik, 66mm yarıçapında 161°'lik, 66mm yarıçapında 150°'lik, 72mm yarıçapında 93°'lik, 66mm yarıçapında 114°'lik, 66mm yarıçapında 136°'lik, 60mm yarıçapında 124°'lik ve 60mm yarıçapında 145°'lik toplamda 10 adet büküme sahip bir yakıt dolum borusu ve yakıt hortumu kompleksi vardır.
- Yakıt dolum borusunun yakıt hortumları ile birlikte toplam boyu 1275mm'dir.
- Yakıt tankının izin verilen dolum kapasitesi 60 litredir.

5.4.3 Orta ticari taşıt

Test planında fikstürü kurulacak üçünü taşıt ise orta ticari taşıttır. Orta ticari taşıtın büküm sayısı diğer iki taşıta göre çok daha azdır. Ayrıca yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açı C sınıfı ticari taşıt ile neredeyse aynıdır. Yakıt dolum ağzının zeminden olan yüksekliği diğer iki taşıta göre daha az ve bu nedenle dolum ergonomisi daha kötüdür. Bükümlerin ortalama dönüş çapları B sınıfı hafif ticari taşıta benzemektedir ve bükümlerin açıları nispeten daha geniştir.

Sadece dizel ile çalışan motor üretimi olan orta ticari taşıtta hem kapaksız yakıt dolum ağzı hem de kapaklı yakıt dolum ağzı kullanılmaktadır. Ayrıca hem B sınıfı hafif ticari taşıtta hem de C sınıfı hafif ticari taşıtta kullanılan akış kılavuzu orta ticari taşıtın yakıt dolum ağzında kullanılmamaktadır. Orta ticari taşıtın tasarımsal özellikleri aşağıdaki gibidir;

- Yakıt dolum ağzının zeminden yüksekliği 738mm'dir.
- Yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açı 39,7°'dir.
- Yakıt dolum kafasından yakıt hortumu ile yakıt tankı kabuğu bağlantısına kadar sırasıyla; 90mm yarıçaplı 163°'lik, 60mm yarıçaplı 115°'lik ve 60mm

yarıçaplı 171°'lik toplamda üç adet büküme sahip bir yakıt dolum borusu ve yakıt hortumu kompleksi vardır.

- Yakıt dolum borusunun yakıt hortumları ile birlikte toplam boyu 755mm'dir.
- Yakıt tankının izin verilen dolum kapasitesi 100 litredir.

5.4.4 Test Planı

Test planında fikstürü kurulacak üç taşıtın hangi varyantlarının hangi şartlar altında test edileceği belirlenmektedir. Tasarımsal parametrelerin yakıt dolum performansına etkisi farklı taşıtların fikstürlerinde incelenecek ve ekipman kaynaklı parametrelerin etkisi ise yakıt besleme sistemindeki ayarlamalar ile incelenecektir. Her taşıt kendi içerisinde ayrıca yakıt türüne göre de ayrılacak ve böylece yakıt türünün aynı tasarım ile yakıt dolum performansına nasıl etki ettiği görülecektir. Son olarak yakıt sıcaklığının yani yakıtın viskozitesinin değişiminin yakıt dolum performansına etkisi ise orta ticari taşıt üzerinde denenecektir.

Her taşıtın test edilebilir her varyantı için L matrisi adı verilen bir test çizelgesi oluşturulmuştur. Bu test çizelgesi bir eksen grubunda teste giren taşıt türünü, kullanılan yakıt dolum ağzı türünü, akış kılavuzu olup olmadığını, test edilen yakıt türünü, hangi akış hızlarında test edildiğini, hangi tabanca türleri ile test yapıldığını, hangi tabanca konumlandırılması ile testin gerçekleştiğini ve bunlara karşılık diğer ekseninde ise data veri toplama sistemince toplanan verileri içermektedir. Tüm test planını gösteren L matrisleri, sonuçları ile birlikte olarak EK C'de verilmiştir.

6. PARAMETRELERİN YAKIT DOLUM PERFORMANSINA ETKİSİ

Belirtilen test prosedürlerine göre toplamda üç bin adede yakın takıt dolumu gerçekleştirilmiştir. Uygulanan tüm testlerin detayları ve L matrisi sonuçları belirtildiği gibi EK C’de gösterilmiştir. Bu testlerin sonucunda elde edilen temel sonuçlar ve bulgular, parametrelere bağlı olarak aşağıda irdelenecektir. Bu irdelenmenin öncesinde yakıt dolum performansına etkisi olması beklenen fakat beklendiği gibi kayda değer ya da faydalı etki yapmayan parametreler de ayrılacaktır.

6.1 Faydalı Etkisi Olmayan Veya Etkisi Olmayan Parametreler

Yakıt dolumu yapılacak lokasyondaki basınç değişimlerinin etkisinin yüksek olması bekleniyordu. Ortam basıncının 900 milibar ile 1100 milibar arasında 25 milibarlık kademeli artışıyla yapılan yakıt dolum performansı testlerinde, ortam basıncının yakıt dolum performansı üzerinde bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda bu farklı ortam basınçlarında yapılan yakıt dolum performansı testlerinin sonuçları görülmektedir. Çizelge 6.1 ışığında hem yakıtın hem de yakıt sisteminin ortam basıncından aynı şekilde etkilendiği ve ayrıca yakıt sistemin basınç dengesinin farklı ortam basınçlarında benzer şekilde sağlandığı söylenebilir.

Çizelge 6.1 : Ortam Basıncının Yakıt Dolum Performansına Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Yakıt Dolum Ağız Türü	Tabanca Modeli	Ortam Basıncı [mbar]	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
Orta Ticari Taşıt	Katkısız Dizel	G Tipi Kapaksız	OPW 11-A	900	38	6	Serbest	100,80	101,08	101,35	101,63	OK
				925	38	6	Serbest	101,89	102,14	102,39	102,64	OK
				950	38	6	Serbest	102,09	102,18	102,27	102,37	OK
				975	38	6	Serbest	100,71	101,09	101,47	101,85	OK
				1000	38	6	Serbest	101,78	101,99	102,20	102,41	OK
				1025	38	6	Serbest	102,18	102,22	102,26	102,31	OK
				1050	38	6	Serbest	101,19	101,24	101,29	101,35	OK
				1075	38	6	Serbest	101,76	102,04	102,31	102,59	OK
B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	G Tipi Kapaksız	OPW 11-A	1100	38	6	Serbest	101,54	101,69	101,85	102,01	OK
				900	38	6	Serbest	47,30	47,54	47,78	48,02	OK
				925	38	6	Serbest	47,52	47,85	48,18	48,50	OK
				950	38	6	Serbest	47,26	47,48	47,71	47,93	OK
				975	38	6	Serbest	47,54	47,88	48,21	48,55	OK
				1000	38	6	Serbest	47,24	47,46	47,67	47,89	OK
				1025	38	6	Serbest	47,63	48,00	48,37	48,75	OK
				1050	38	6	Serbest	46,95	47,05	47,15	47,25	OK
				1075	38	6	Serbest	47,06	47,20	47,35	47,49	OK
				1100	38	6	Serbest	46,87	46,94	47,01	47,07	OK

Ortam basıncının dışında yakıt dolum performansına etkisi beklenen ama görülemeyen bir diğer parametre de yakıt dolum borusunun geometrisindeki büküm

sayısıdır. Büküm sayısının artması ile yakıt dolum borusunun içerisinden akan yakıtta basınç düşümünün artması beklenmişti fakat büküm açısının yüksek olduğu zaman, büküm sayısının fazla olmasının bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

6.2 Yakıt Dolum Hızının Etkisi

Gerçekleştirilen yakıt dolum performansı testlerinin sonuçlarına göre yakıt dolum hızı, bir taşıtın yakıt dolum performansı karakterini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Hem yakıt tankı kabuğu içerisinde doldurulabilen yakıt miktarı açısından hem de çeşitli hata modlarının tetiklenmesi açısından yakıt dolum hızı kritiktir.

Yakıt dolum hızının aynı sistem üzerinde değiştirilmesi ile görülen ilk sonuç yakıt tankı kabuğu içerisinde doldurulabilen yakıt miktarıdır. Düşük yakıt dolum hızı ile gerçekleştirilen testlerde, yakıt tankı kabuğu içerisine; yüksek yakıt dolum hızı ile gerçekleştirilen testlere göre daha fazla yakıt doldurulabildiği görülmüştür. Özellikle 18l/dak gibi çok eski akaryakıt istasyonlarında görülebilen dolum hızlarında, yakıt dolumunun tamamlanması için geçen sürenin artması ile yakıt sisteminin basınç dengesinin daha kolay sağlandığı ve bu nedenle yakıt tankı kabuğunda ki gazların daha fazla tahliye edilebildiği görülmüştür. Tahliye edilebilen gazların boşalttığı hacme ise bu ekstra yakıt doldurulmaktadır. Bu etki özellikle kapaksız yakıt dolum ağzı kullanımıyla belirgin hale gelmektedir. 100 litre mertebesindeki yakıt tankı kabuğu hacimlerinde, yakıt sistemi yakıt dolum hızından bağımsız olarak kendi basınç dengesini kurabilmektedir. Çizelge 6.2’de bir örnek mukayese verilmiştir.

Çizelge 6.2 : Yakıt Dolum Hızının Doldurulabilen Yakıt Miktarına Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağız Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç		
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]			
C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	OPW 11-A	23	I Tipi Kapaksız	15	12	Serbest	62,98	63,45	63,73	63,92	OK		
					30	12	Serbest	62,19	63,18	63,77	64,17	OK		
					38	12	Serbest	62,23	62,72	63,01	63,21	OK		
					45	12	Serbest	62,27	62,86	63,21	63,45	OK		
					55	12	Serbest	62,03	62,63	62,99	63,23	OK		
		ZVA Slimline 1.0R			15	7-8	Serbest	62,02	62,19	62,29	62,36	OK		
					30	7-8	Serbest	61,40	62,34	62,90	63,28	OK		
					38	7-8	Serbest	61,39	62,19	62,67	62,99	OK		
					45	7-8	Serbest	61,38	62,15	62,61	62,92	OK		
					55	7-8	Serbest	61,07	61,84	62,30	62,61	OK		

Ayrıca yakıt dolum hızının düşmesiyle damlama dolumu sırasında doldurulabilen yakıt miktarı da doğru orantılı olarak düşmektedir. Yine yukarıda bahsedilen benzer mantık ile sistemin daha uzun sürede ve kolayca basınç dengesini sağladığı için damlama dolumu sırasında daha fazla yakıt doldurulabilmektedir ve yakıt tankı

kabuğu içerisinde doldurulabilen toplam yakıt miktarının artışının sebeplerinden birinin de bu damlama dolumundaki küçük artışların olduğu düşünülmektedir. Ayrıca geri sızan yakıtın tabanca ucundaki ventüri deliğine gelmemesi ve tabancanın otomatik kapatma mekanizmasını tetiklememesi durumunda kusma görülebilir.

Düşük dolum hızıyla gerçekleştirilen testlerde görülen bir diğer sonuç ise geri sızdırma hata modunun daha kolay tetiklendiğidir. Önceden de bahsedildiği gibi düşük dolum hızıyla yakıt tankı kabuğuna ve doğal bir sonuç olarak yakıt sistemine daha fazla yakıt doldurulabilmekte ve yakıt dolum borusu içerisinde de daha fazla yakıt bulunmaktadır. Özellikle damlama dolum sırasında tabancanın bağlı olduğu pompanın darbe etkisiyle ilk anda ayarlanan dolum hızının üzerinde anlık bir patlama etkisi oluşabilmekte ve zaten yakıt dolum ağzına kadar gelmiş yakıtı dışarı doğru yönlendirebilmektedir. Geri sızdırılan yakıt miktarı 10mililitreyi geçmese de bir çok farklı test düzeneğinde bu hata modu 18litre/dak yakıt dolum hızında görülmektedir ve Çizelge 6.3’de görülebilmektedir. Geri sızdırma hata modu düşük dolum hızına ilaveten bir kaç yüksek dolum hızına bağlı yakıt dolumunda da görülmüştür. Test sırasında yapılan incelemelerde yüksek hızla yakıt dolum boğazından girmeye çalışan yakıtın karşısında bulunan yakıt sıvı duvarına çarparak geri sızma nedeni olarak hata modunun tetiklendiği belirlenmiştir. Bu hata modu özellikle 55l/dak gibi pazarda kullanılmayan aşırı yüksek dolum hızlarında görülmektedir.

Çizelge 6.3 : Yakıt Dolum Hızının Geri Sızdırma Hata modunu Tetiklemesi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağzı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
Orta Ticari Taşıt	Katkısız Dizel	ZVA 204 GRVP	23	Kapaklı	15	6	Kaldırılmış	101,81	101,84	101,88	101,92	Geri Sızdırma
					30	6	Kaldırılmış	102,59	102,76	102,93	103,11	OK
					38	6	Kaldırılmış	103,05	103,30	103,56	103,81	OK
					45	6	Kaldırılmış	102,29	102,41	102,53	102,65	OK
					55	6	Kaldırılmış	103,65	104,01	104,36	104,72	OK
					15	12	Serbest	101,95	102,01	102,07	102,13	Geri Sızdırma
					30	12	Serbest	102,54	102,71	102,87	103,04	OK
					38	12	Serbest	103,05	103,30	103,56	103,81	OK
					45	12	Serbest	103,51	103,84	104,18	104,51	OK
					55	12	Serbest	102,15	102,25	102,34	102,44	OK

Yakıt dolum hızı olarak 55l/dak ile yapılan testlerde görülen bir diğer hata modu ise yakıt dolumunun başlatılamamasıdır. Tabanca türü olarak ventüri deliği tabanca ucunun alt kısmında bulunan OPW 11-A ve ZVA Slimline serisi tabancalarda ve kapaksız yakıt dolum ağzı tasarımları ile görülen bu hata modunun nedeni olarak henüz yakıt dolum borusundan aşağı inerek yakıt tankı kabuğuna ulaşamayan yakıtın, ister yakıt dolum ağzı içerisindeki türbülans nedeniyle ister akış kılavuzu

duvarından geri sekmesi nedeniyle tabancanın ventürü deliğine ulaşır otomatik kapatma mekanizmasını tetiklemektedir. Çizelge 6.4 bu hata modunun karşılaşıldığı bir durumu göstermektedir.

Çizelge 6.4 : Dolum Hızının Dolum Başlatılamama Hata moduna Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağzı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
Orta Ticari Taşıt	Katkısız Dizel	ZVA 204 GRVP	23	Kapaklı	15	6	Serbest	47,24	47,68	48,18	48,38	OK
					30	6	Serbest	47,36	47,66	48,29	48,60	OK
					38	6	Serbest	46,83	47,13	47,47	47,75	OK
					45	6	Serbest	46,38	46,72	46,89	47,15	OK
					55	6	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	Başlatılamadı

55l/dak gibi yüksek dolum hızı ile yapılan testlerde görülen son hata modu ise premature dolum hata modudur. Düşük dolum hızıyla yapılan testlerde görülen sonuçla paralel şekilde, yüksek dolum hızı ile yakıt dolumu yapıldığında, yakıt sisteminin basınç dengesini sağlamak için çok daha az bir vakti kalmaktadır. Bu nedenle yüksek dolum hızları ile genel olarak yakıt tankı kabuğuna, düşük dolum hızlı yakıt dolumuna kıyasla daha az yakıt konabildiği görülmektedir. Bu durum farklı tabanca konumları ile, farklı tabanca türleri ile ve kapaksız yakıt dolum ağzı tasarımı ile birlikte premature dolum hata modunu tetiklemektedir ve Çizelge 6.5'te gerçekleştirilen bir test sonucu gözükmemektedir.

Çizelge 6.5 : Dolum Hızının Prematüre Dolum Hata modunu Tetiklemesi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağzı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
B Sınıfı Hafif Ticari	Katkısız Dizel	OPW 11-A	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Kaldırılmış	46,75	46,81	46,86	46,92	OK
					30	6	Kaldırılmış	46,82	46,89	46,96	47,04	OK
					38	6	Kaldırılmış	47,05	47,16	47,27	47,39	OK
					45	6	Kaldırılmış	45,34	45,47	45,60	45,72	Prem. Dolum
					55	6	Kaldırılmış	44,81	45,71	45,75	46,31	Prem. Dolum
					15	12	Serbest	46,47	46,70	46,94	47,17	OK
					30	12	Serbest	46,14	46,32	46,51	46,69	OK
					38	12	Serbest	46,45	46,52	46,60	46,67	OK
					45	12	Serbest	45,11	46,10	46,48	46,86	Prem. Dolum
					55	12	Serbest	44,59	45,81	45,95	46,09	Prem. Dolum

Daha önce de belirtildiği gibi pazarda hafif ve orta sınıf araçlar için 55l/dak kullanılabilir bir dolum hızı olarak kabul edilmez. Özellikle Kuzey Amerika pazarında yaygın olarak kullanılan bazı tabancalarda 45l/dak dolum hızının üzerine çıkılamaz. Bu nedenle 45l/dak üzerindeki dolum hızları ile yapılan testler ilgili parametrenin yakıt dolum performansı üzerinde nasıl bir etkisinin olduğunu belirlemeyi kolaylaştırmakta fakat gerçek hayatta karşılaşılmaması zor ihtimalleri temsil etmektedir. Yine benzer şekilde pazarda 24l/dak dolum hızının altında dolum yapan akaryakıt istasyonları çok nadir bulunmaktadır. Bu nedenle 18l/dak ile görülen hata

modları yine parametrenin yakıt dolum performansı üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu belirlemeyi kolaylaştırırken gerçek hayatta karşılaşılmaması zor ihtimalleri – özellikle Avrupa Birliği pazarında – temsil etmektedir.

6.3 Tabanca Türünün Etkisi

Testlerde tabanca türleri beklenildiği gibi hata modlarını tetiklemesi ya da önlemesi açısından farklar yaratmıştır. Kuzey Amerika pazarında kullanılan tabancalar, boyut, ağırlık ya da tip olarak farklı olmalarına rağmen katı bir standart sistemi nedeniyle yakıt dolum performansı açısından paralel sonuçlar üretmiş fakat Avrupa Birliği pazarında kullanılan tabancalara göre kıyaslandığında ise daha başarılı yakıt dolum performansı ortaya çıkarmışlardır. Avrupa Birliği pazarında kullanılan tabanca türlerinde iki ana üretici firmanın tabancaları arasında yakıt dolum performansı açısından farklar görülmektedir.

Kuzey Amerika pazarında kullanılan bir çok tabancada gaz emme düzeneği bulunmaktadır ve bu düzeneğin emiş ağzı, yakıt dolum ağzının çıkışına denk gelmektedir. Gaz emme düzeneğinin çalışması ile oluşan vakum etkisi yakıt sistemi içerisindeki basınç dengesinin daha hızlı sağlanmasına yardımcı olmaktadır ve ayrıca bu basınç dengesi daha homojen şekilde oluşmaktadır. Bu sayede Avrupa Birliği pazarında kullanılan tabancalarla görülen hata modları Kuzey Amerika pazarında kullanılan tabancalar ile tekrar ettirilememektedir. Bu sonuçtan da anlaşılabileceği gibi özellikle benzin ile çalışan motorlu araçların yakıt dolumunda buhar yönetimi çok önemlidir. Çizelge 6.6’da gaz emme düzeneği olan bir tabanca ile gaz emme düzeneği bulunmayan bir tabanca ile yapılan dolumun kıyası bulunmaktadır.

Çizelge 6.6 : Gaz Emme Düzeneğinin Hata Modları Üzerine Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağız Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
C Sınıfı Hafif Ticari	Katkısız Dizel	OPW 11-A	23	I Tipi Kapaksız	15	4-5	Serbest	60,18	60,24	60,70	60,79	Geri Sızdırma
					30	4-5	Serbest	59,53	60,01	60,36	60,81	OK
					38	4-5	Serbest	59,61	59,97	60,22	60,44	OK
					45	4-5	Serbest	58,29	59,21	59,58	59,03	OK
					55	4-5	Serbest	56,81	57,33	57,94	58,20	Prem. Dolum
		Emco A4005			15	4-5	Serbest	61,96	62,08	62,50	62,90	OK
					30	4-5	Serbest	62,12	62,81	63,41	63,43	OK
					38	4-5	Serbest	62,24	63,24	63,28	63,33	OK
					45	4-5	Serbest	61,87	61,93	62,00	62,18	OK
					55	4-5	Serbest	61,81	61,94	62,21	62,25	OK

Avrupa Birliği pazarında kullanılan tabancalarda görülen bir sonuç ilse OPW firmasının ürettiği tabancalar ile görülen hata modlarının ZVA firması tarafından

üretile tabancaların kullanımı ile azalmasıdır. Bu farklılığın iki firma tarafından üretile tabancalardaki tabanca yapısı farklılıkları ve temel olarak da ventürü deliği tasarımlarının farklı olması kaynaklı olduğu düşünölmektedir. Çizelge 6.7’de her iki firmanın muadil sayılabilecek tabancaları ile yapılan yakıt dolum test sonuçları görölebilir.

Çizelge 6.7 : Avrupa Birliği Pazarı Tabancalarının Hata Modlarına Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağızı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
B Sınıfı Hafif Ticari	Katkısız Dizel	OPW 11-A	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Kaldırılmış	46,75	46,81	46,86	46,92	OK
					30	6	Kaldırılmış	46,82	46,89	46,96	47,04	OK
					38	6	Kaldırılmış	47,05	47,16	47,27	47,39	OK
					45	6	Kaldırılmış	45,34	45,47	45,60	45,72	Prem. Dolum
					55	6	Kaldırılmış	44,81	45,71	45,75	46,31	Prem. Dolum
		ZVA Slimline 4.0			15	6	Kaldırılmış	48,43	48,80	49,17	49,55	OK
					30	6	Kaldırılmış	48,25	48,55	48,85	49,15	OK
					38	6	Kaldırılmış	47,63	47,68	47,73	47,79	OK
					45	6	Kaldırılmış	47,85	47,99	48,13	48,27	OK
					55	6	Kaldırılmış	48,34	48,68	49,01	49,35	OK

Tabanca türünün değışmesiyle dikkat çeken bir diğerk nokta da Slimline 1.0R tabancasının fazla doluma yönelik bir karaktere sahip olduğudur. OPW firmasınca üretile tabancalarda ve saat 6 yönünde serbest konumlandırıldığında yani müşterilerin ve/veya operatörlerin en çok dolum yaptığı konumda bu karakter daha belirgin hale gelmektedir. Özellikle düşük dolum hızlarında bu fark artmaktadır. Bu noktada ZVA Slimline 1.0R tabancası fazla dolum hata modu çıkarma riskine karşı dikkatli olarak incelenmelidir. ZVA Slimline 1.0R tabancasına ait yakıt dolum karakteristiğinin OPW 11-A tabancası ile kıyası Çizelge 6.8’de verilmiştir.

Çizelge 6.8 : ZVA Slimline 1.0R Tabancasının Dolum Karakteristiği

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağızı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç		
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]			
C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	OPW 11-A	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	61,58	62,02	62,49	62,75	OK		
					30	6	Serbest	61,46	62,25	62,62	63,00	OK		
					38	6	Serbest	61,39	62,02	62,59	62,90	OK		
					45	6	Serbest	61,52	62,47	62,94	63,05	OK		
					55	6	Serbest	61,21	61,99	62,16	62,52	OK		
		ZVA Slimline 1.0R			15	6	Serbest	63,00	63,96	64,49	64,57	OK		
					30	6	Serbest	62,39	63,27	63,39	63,75	OK		
					38	6	Serbest	62,12	62,31	62,85	63,09	OK		
					45	6	Serbest	62,41	63,32	63,67	63,89	OK		
					55	6	Serbest	62,17	62,76	63,08	63,42	OK		

6.4 Tabanca Konumlandırmasının Etkisi

Yakıt dolum performansı testlerinde, tabancanın müşteri ya da operatör tarafından farklı konumlandırılması simüle edilmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi taşıtın

akaryakıt istasyonunda pompa önünde park ettiği yere göre veya dolum esnasında müşterinin ya da operatörün tabanca üzerine uygulayacağı kuvvete göre tabancanın, yakıt dolum ağzı içerisindeki duruşu değişebilmektedir. Yakıt dolum performansı test sonuçlarında da bu etki görülmüş ve tabancanın farklı konumlandırılması ya da serbest durup durmadığı yakıt dolum performansını etkilemiştir.

Tabancanın yakıt dolum ağzına farklı saat yönlerinde takılması sonucunda tabancanın türüne de bağlı olarak, aynı yakıt sistemi üzerine, aynı dolum hızlarıyla, yakıt tankı kabuğu içerisinde doldurulabilen yakıt miktarı değişebilmektedir. Bu noktada tabanca oryantasyonu ile tabanca türü arasında belirgin ve sabit bir ilişki olmadığı için yakıt dolum performansı testlerinde belirlenen tüm tabanca türleri için mutlak olarak farklı saat yönlerindeki tabanca oryantasyonu incelenmelidir. Ancak Kuzey Amerika pazarında kullanılan bir çok tabancada hem gaz emme düzeneği bulunması nedeniyle olarak yakıt sistemi içerisindeki basıncının daha optimize şekilde oluşması ve tabancaların kendi üzerlerinde bulunabilen havalandırma delikleri ile farklı saat yönlerindeki tabanca oryantasyonunun daha az etkili olduğu görülmüştür.

Tabancaların farklı saat yönlerindeki oryantasyonlarından daha belirgin şekilde görülen bir etki, müşterinin ya da operatörün üzerine yaslanmasını simüle eden kaldırılmış pozisyonda dolum yapıldığında görülmüştür. Avrupa Birliği pazarında kullanılan OPW ve ZVA firmalarınca üretilen tabancalarda gaz emme düzeneği bulunmadığı için hem benzin hem de dizel ile yapılan yakıt dolum performansı testlerinde, tabancaların serbest konumda yerleştirilmesi ile kaldırılmış konumda yerleştirilmesi arasında hata modu çıkartacak ya da hata modlarını azaltacak yönde değişimler belirlenmiştir. Ayrıca bu değişimlerin sadece kapaksız yakıt dolum ağzı içeren tasarımlarda belirgin olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 6.9’da, B sınıfı hafif ticari araçta katkısız dizel ile yapılan yakıt dolum performansı testlerinde, OPW 11-A tabancasının kaldırılmış pozisyona getirilmesi ile prematüre dolum hata modu yarattığı durum gösterilmektedir.

Çizelge 6.9 : OPW 11-A Tabancanın Dizel Yakıtta Konumlandırma Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağız Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
B Sınıfı Hafif Ticari	Katıksız Dizel	OPW 11-A	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	47,89	48,29	48,68	49,08	OK
					30	6	Serbest	47,04	47,10	47,15	47,21	OK
					38	6	Serbest	47,59	47,87	48,14	48,42	OK
					45	6	Serbest	47,35	47,53	47,71	47,89	OK
					55	6	Serbest	47,08	47,15	47,22	47,30	OK
					15	6	Kaldırılmış	46,75	46,81	46,86	46,92	OK
					30	6	Kaldırılmış	46,82	46,89	46,96	47,04	OK
					38	6	Kaldırılmış	47,05	47,16	47,27	47,39	OK
					45	6	Kaldırılmış	45,34	45,47	45,60	45,72	Prem. Dolum
					55	6	Kaldırılmış	44,81	45,71	45,75	46,31	Prem. Dolum

ZVA firmasının Slimline serisinden 1.0R tabancası ise benzin ile yapılan yakıt dolum performansı testlerinde aşırı dolum hata modu yaratmaktadır. Aşağıdaki tabloda ZVA Slimline 1.0R tabancasının kaldırılması ile aşırı dolum hata modu yarattığı durum gösterilmektedir. Aşırı dolum hata modu serbest konumlandırmada genellikle düşük yakıt dolum hızlarında görülen bir problem olmasına rağmen kaldırılmış konumlandırmada yüksek dolum hızıyla ortaya çıktığı görülmüştür. Bu hata modunun ortaya çıkma sebebi olarak tabanca ucunun ağız kısmında bulunan ventüri deliğinin, tabanca kaldırıldığı zaman karşı basınç ile zamanında karşılaşmadığı ya da basınç uygulayacak gaz veya sıvının ventüri deliğine ulaşmasında engel olduğu düşünülmektedir ve Çizelge 6.10 bunu destekler niteliktedir.

Çizelge 6.10 : ZVA Slimline 1.0R'nin Benzin Yakıtta Konumlandırma Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağız Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	ZVA Slimline 1.0R	23	I Tipi Kapaksız	15	7-8	Serbest	62,02	62,19	62,29	62,36	OK
					30	7-8	Serbest	61,40	62,34	62,90	63,28	OK
					38	7-8	Serbest	61,39	62,19	62,67	62,99	OK
					45	7-8	Serbest	61,38	62,15	62,61	62,92	OK
					55	7-8	Serbest	61,07	61,84	62,30	62,61	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	62,91	63,36	63,63	63,81	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	62,75	62,95	63,07	63,15	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	62,99	63,07	63,12	63,15	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	63,23	63,92	64,34	64,61	Fazla Dolum
					55	7-8	Kaldırılmış	63,21	63,28	63,32	63,35	Fazla Dolum

ZVA firmasının 200 serisinden yakıt dolum performansı testlerinde kullanılan 204 GRVP türü tabanca ise ZVA Slimline 1.0R tabancasına ters bir karakter göstererek kaldırılmış olarak konumlandırıldığına prematüre dolum hata modu ortaya çıkarmaktadır. Yüksek dolum hızlarında görülen bu hata modu beklentiler doğrultusunda yakıt sistemi içerisinde hızlıca oluşan karşı basınç sonrasında tabancanın otomatik kapanma mekanizmasının yakıt tankı kabuğu istenilen kapasiteye kadar doldurulmadan devreye girmesinden dolayı olduğu görülmüştür.

Çizelge 6.11’de ZVA 204 GRVP tabancasına ait kaldırılmış konumlandırma etkisinin serbest konumlandırmaya göre mukayesesi bulunmaktadır.

Çizelge 6.11 : ZVA 204 GRVP’nin Benzin Yakıtta Konumlandırma Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağzı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
B Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	ZVA 204 GRVP	23	G Tipi Kapaksız	15	4-5	Serbest	47,69	47,97	48,24	48,52	OK
					30	4-5	Serbest	47,08	47,11	47,14	47,18	OK
					38	4-5	Serbest	47,82	48,15	48,48	48,80	OK
					45	4-5	Serbest	47,81	48,13	48,46	48,78	OK
					55	4-5	Serbest	47,41	47,57	47,74	47,90	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	46,11	46,15	46,20	46,24	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	46,74	47,04	47,33	47,63	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	46,52	46,73	46,94	47,14	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	43,88	44,01	44,29	44,88	Prem. Dolum
					55	4-5	Kaldırılmış	42,11	42,36	42,39	42,44	Prem. Dolum

ZVA firmasının Slimline ve 200 serisi tabancalar yapı olarak ne kadar birbirlerinden farklı olsalar da yakıt dolum performansına etkilerinin farklı olmaması beklenmektedir. Testlerin sonucunda ZVA firmasının Avrupa Birliği pazarı için ürettiği tabancalarında, yüksek dolum hızlarında görülen farklı hata modu ortaya çıkarma durumu ayrıca yakıt dolum ağzı türünün etkisiyle de desteklenecektir.

6.5 Yakıt Dolum Ağzı Türünün Etkisi

İncelenen taşıtlar arasında bir taşıtta aynı yakıt dolum borusu için kapaklı ve kapaksız yakıt dolum ağzı tasarımları arasında kıyas imkanı bulunmaktadır. Kapaksız yakıt dolum ağzı türü arasında ise iki farklı tür bulunmaktadır ve test planına dahil araçlarda aynı dolum borusu için iki farklı kapaksız yakıt dolum ağzı tasarımını kıyaslama şansı malesef bulunmamaktadır. Lakin, Avrupa Birliği pazarına satılacak B sınıfı hafif ticari taşıtta ve C sınıfı hafif ticari taşıtta iki farklı kapaksız yakıt dolum ağzı tasarımı kullanılmaktadır. B sınıfı hafif ticari taşıt ile C sınıfı hafif ticari taşıtın tasarımsal olarak yakıt dolum ağzı türü ve yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açı dışında, yakıt dolum ağzının zeminden olan yüksekliği ile yakıt dolum borusunun uzunluğu çok yakındır. Bu nedenle yakıt dolum performansı testinde kullanılan tabancaların bu iki sistem üzerinde paralel olarak sonuç vermesi beklenir. Bu iki sistem arasındaki farklılıklar ayrıca tasarım kaynaklı etkilerin incelenmesi sırasında yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açı açısından da incelenecektir.

Tabanca konumlandırmasının etkisinin incelendiği sırada dikkati çeken bir nokta ZVA firmasının 204 GRVP türü tabancası ile Slimline 1.0R tabancasının, simetrik olan saat 4-5 yönü ile saat 7-8 yönü için, yüksek dolum hızlarında ve kaldırılmış şekilde

konumlandırıldığında farklı sonuçlar vermesiydi. Farklı tabancalar ile gerçekleştirilen paralel yakıt dolum performansı testlerinde de G tipi kapaksız yakıt dolum ağzının yüksek debilerde yine prematüre dolum hata modunu ortaya çıkardığı ve buna karşılık I tipi kapaksız yakıt dolum ağzının ise yüksek debilerde bu hata modunu ortaya çıkarmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında G tipi yakıt dolum ağzı kullanılan tasarımlarda yakıt türü farkı olmaksızın karakteristiğinin prematüre dolum hata modu verecek yönde şekillendiğini söylemek mümkündür. Ayrıca değerlendirme sırasında fikir vermesi açısından orta ticari taşıtta incelenmiş fakat 100 litre gibi yüksek bir doldurulabilir yakıt kapasitesi olan yakıt sisteminde bu tarz bir hataya rastlanılmamıştır. Bu detaya ileride tasarım kaynaklı etkilerde değinilecektir. Çizelge 6.12’de katkısız dizel yakıt ile gerçekleştirilen yakıt dolum performansı testleri sonucunda G tipi kapaksız yakıt dolum ağzı ile I tipi kapaksız yakıt dolum ağzının farkları görülebilmektedir.

Çizelge 6.12 : Kapaksız Yakıt Dolum Ağzı Türlerinin Farkı

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağzı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
B Sınıfı Hafif Ticari	Katkısız Dizel	ZVA 204 GRVP	23	I Tipi Kapaksız	15	4-5	Kaldırılmış	61,55	61,62	62,03	62,25	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	61,75	62,44	62,78	62,86	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	61,70	62,26	62,39	62,42	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	61,56	61,77	61,82	62,10	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	61,53	61,61	62,03	62,38	OK
C Sınıfı Hafif Ticari				G Tipi Kapaksız	15	4-5	Kaldırılmış	46,11	46,15	46,20	46,24	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	46,74	47,04	47,33	47,63	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	46,52	46,73	46,94	47,14	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	43,88	44,01	44,29	44,88	Prem. Dolum
					55	4-5	Kaldırılmış	42,11	42,36	42,39	42,44	Prem. Dolum

Orta sınıf ticari araçta aynı yakıt dolum borusu üzerinde hem kapaklı yakıt dolum ağzı tasarımı hem de kapaksız yakıt dolum ağzı tasarımı kullanılmıştır. Hem kapaklı yakıt dolum ağzı tasarımının hem de kapaksız yakıt dolum ağzı tasarımının kendi açısından farklı avantajları ve dezavantajları görülmüştür. İzin verilen doldurulabilir yakıt kapasitesinin ve buna bağlı olarak başta yakıt tankı kabuğu olmak üzere yakıt sisteminin hacimce büyümesinin basınç dengesinin daha düzgün ve optimum düzeyde sağlanması beklenen bir durumdur. Kapaklı yakıt dolum ağzı tasarımı ile birlikte tabanca çevresinde hava tahliyesi için daha fazla boşluk kalmakta ve yakıt sisteminden daha hızlı gaz çıkışı olabilmektedir. Yakıt tankı kabuğunun geniş olması nedeniyle, yakıt dolum borusu ile yakıt tankı kabuğunun bağlantı noktasına uzak olan bölgelerdeki basınç vakum etkisiyle çekilmekte fakat diğer yakın bölgelere nazaran daha geç atmosfer çıkışına ulaşmaktadır. Bu noktada yakıt tankı kabuğu şeklinden dolayı sistem içerisinde yakıt girişi ile karşılaşması durumunda, yakıt

dolumunun sonlarına doğru basınç düşümü fazla olan yakıtın bir miktarını dışarı çıkışa taşımaya çalışmaktadır. Kapaksız yakıt dolum ağzı tasarımlarında olduğu gibi akış kılavuzu bulunmayan ve daha geniş atmosfer çıkışı olan sistemlerde bu yakıt, tabanca üzerindeki ventüri deliğine uğramadan direkt olarak yakıt dolum ağzından dışarı çıkabilmekte ve geri sızdırma hata modunu ortaya çıkarmaktadır. Bu hata modu özellikle düşük yakıt dolum hızlarında daha belirgin hale gelmektedir. Kapaksız yakıt dolum ağzı, tasarımı gereği geri sızdırma hata moduna karşı daha dayanıklı olarak gözükmekte ve akış kılavuzu yakıt dolum performansına türbülans önlemenin de dışında geri sızdırma hata moduna karşı da bir kalkan olarak destek vermektedir. Bu fark özellikle izin verilen yakıt dolum kapasitesi büyük olan yakıt sistemlerinde daha belirgin hale gelmektedir. Çizelge 6.13'te bu detay görülebilmektedir.

Çizelge 6.13 : Kapaklı ve Kapaksız Yakıt Dolum Ağzının Farkı

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağzı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
Orta Ticari Taşıt	Katıksız Dizel	OPW 11-A	23	Kapaklı	15	6	Serbest	102,10	102,18	102,26	102,34	Geri Sızdırma
					30	6	Serbest	101,82	101,84	101,87	101,89	Geri Sızdırma
					38	6	Serbest	103,48	103,84	104,19	104,55	OK
					45	6	Serbest	102,68	102,88	103,07	103,27	OK
					55	6	Serbest	103,28	103,60	103,91	104,23	OK
				G Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	102,99	103,28	103,58	103,88	OK
					30	6	Serbest	101,85	101,94	102,04	102,14	OK
					38	6	Serbest	103,26	103,60	103,95	104,29	OK
					45	6	Serbest	101,94	102,05	102,16	102,27	OK
					55	6	Serbest	103,58	103,98	104,38	104,78	OK

6.6 Tasarım Kaynaklı Etkiler

Yakıt dolum performansına ciddi bir etki de tasarım kaynaklı değişikliklerden gelmektedir. Sistemin yakıt dolum ağzının zeminden olan yüksekliği, yakıt dolum borusunun boyu ve güzergahı, yakıt dolum ağzının zemin ile arasındaki açı, yakıt tankı kabuğunun hacmi ve yakıt sisteminde buhar yönetimi gibi tasarımsal farklılıklar yakıt dolum performansını hem iyi yönde hem de kötü yönde etkileyebilmektedir.

Yakıt dolum ağzının zeminden olan yüksekliğinin artması ile beklenti, yakıt sistemine doldurulan yakıtın daha yüksek bir potansiyel enerjiye sahip olmasından dolayı daha yüksek bir dolum performansıdır. Yakıt dolum performansı testleri ile belirlenmek istenen, bu yükseklik değeri düştüğünde sistem üzerinde nasıl bir etki bırakacağının belirlenmesi ve hangi hata modlarının tetikleneceğinin belirlenmesidir.

Orta sınıf ticari taşıtın yakıt dolum ağzının zeminden olan yüksekliği, B sınıfı ticari taşıta ve C sınıfı ticari taşıta göre belirgin bir şekilde düşüktür. Yakıt dolum performansı testleri sonucunda görülen kapaklı yakıt dolum ağzı tasarımına sahip yakıt dolum borusunun geri sızdırma hata modunu ortaya çıkarmaya daha meyilli olduğudur. Yakıt dolum ağzının zeminden olan yüksekliğinin azalmasıyla yakıt tankı kabuğu içerisinde gönderilen yakıtın toplam basıncının düştüğü ve bu nedenle yakıt dolumunun tamamlanmasına yakın noktada, yani yakıt sistemi içerisindeki basıncın en yüksek olduğu anda, sisteme halen girmekte olan yakıt sistem içi basıncı yenemeyip dışarı geri sızdırılmaktadır. Çizelge 6.14’te orta ticari taşıt için bu durumu gösteren test sonuçları bulunmaktadır.

Çizelge 6.14 : Yakıt Dolum Ağzının Zeminden Olan Yüksekliğinin Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağız Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
Orta Ticari Taşıt	Katkısız Dizel	ZVA 204 GRVP	23	Kapaklı	15	6	Kaldırılmış	101,81	101,84	101,88	101,92	Geri Sızdırma
					30	6	Kaldırılmış	102,59	102,76	102,93	103,11	OK
					38	6	Kaldırılmış	103,05	103,30	103,56	103,81	OK
					45	6	Kaldırılmış	102,29	102,41	102,53	102,65	OK
					55	6	Kaldırılmış	103,65	104,01	104,36	104,72	OK
					15	12	Serbest	101,95	102,01	102,07	102,13	Geri Sızdırma
					30	12	Serbest	102,54	102,71	102,87	103,04	OK
					38	12	Serbest	103,05	103,30	103,56	103,81	OK
					45	12	Serbest	103,51	103,84	104,18	104,51	OK
					55	12	Serbest	102,15	102,25	102,34	102,44	OK

Yakıt dolum borusunun boyu ve güzergahındaki değişiklikler de yakıt dolum performansı üzerinde bir etkiye sahiptir. Yakıt dolum performansı testlerinde görülen sonuçlardan bir tanesi yakıt dolum borusunun boyunun artması ile görülen hata modlarının azaldığı ve yakıt dolum borusunun boyunun azalması ile paralel olarak da yukarıda bahsedildiği gibi geri sızdırma hata modun ortaya çıktığıdır. Tablo 6.14’te gösterilen veri bu savı da destekler niteliktedir. Yakıt dolum borusunun boyunun artması ile görülen bir diğer etki ise damlama dolum miktarının artmasıdır. Yakıt dolum borusunun uzaması ile yakıt sisteminin toplam hacminin arttığı için sistemin basınç açısından dengeye gelmesinden sonra damlama dolumu sırasında daha fazla yakıt alabildiği gözlemlenmiştir. Yakıt artışının toplam yakıt sistemi kapasitesine göre oranı bu etkiyi daha belirgin hale getirmiştir ve Çizelge 6.15’te bu görülebilmektedir.

Çizelge 6.15 : Yakıt Dolum Borusu Boyunun Damlama Dolumuna Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağız Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
Orta Ticari Taşıt	Katıksız Dizel	OPW 11-A	23	G Tipi Kapaksız	15	1-2	Serbest	101,34	101,52	101,89	102,10	OK
					30	1-2	Serbest	100,56	100,93	101,15	101,32	OK
					38	1-2	Serbest	101,91	102,13	102,30	102,34	OK
					45	1-2	Serbest	100,86	101,03	101,07	101,45	OK
					55	1-2	Serbest	100,56	100,60	100,98	101,06	OK
C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt				I Tipi Kapaksız	15	1-2	Serbest	62,19	62,81	63,25	63,41	OK
					30	1-2	Serbest	61,86	62,59	62,83	62,95	OK
					38	1-2	Serbest	61,73	62,13	62,31	62,71	OK
					45	1-2	Serbest	61,69	61,98	62,58	62,87	OK
					55	1-2	Serbest	61,29	62,29	62,73	63,05	OK

Yakıt dolum ağzının zeminle yaptığı açı yine tasarımsal olarak yakıt dolum performansına etki eden bir diğer parametredir. Yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açı çoğunlukla taşıtın gövde yapısına göre şekillendirilir fakat bu açıdaki 5° mertebesindeki değişiklikler belirli hata modlarının ortaya çıkmasını ya da aynı hata modlarının önlenmesinde belirleyici olmaktadır. Birbirine yakın yakıt dolum borusu boyu olan ve yakıt dolum ağızlarının zeminden olan yükseklikleri çok yakın olan B sınıfı hafif ticari taşıt ile C sınıfı hafif ticari taşıtta prematüre dolum hata modunun görülmesi açısından farklılıklar bulunmaktadır. Yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açının azalması ile birlikte yakıt dolum ağzından giren yakıt ilk bükümde daha dar bir açı ile karşılaşmakta ve basınç düşümü artmaktadır. Bu nedenle prematüre dolum hata modunun görülme ihtimali artmaktadır. Çizelge 6.16’da bu açı değerinin etkisi incelenebilir.

Çizelge 6.16 : Yakıt Dolum Ağızının Zeminle Yaptığı Açının Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağız Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	ZVA 204 GRVP	23	G Tipi Kapaksız	15	7-8	Kaldırılmış	45,86	46,06	46,27	46,47	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	46,10	46,44	46,77	47,11	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	45,94	46,14	46,33	46,53	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	43,16	43,66	43,88	43,95	Prem. Dolum
					55	7-8	Kaldırılmış	41,19	41,55	41,88	41,93	Prem. Dolum
C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt				I Tipi Kapaksız	15	7-8	Kaldırılmış	62,62	62,98	63,20	63,34	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	62,59	62,92	63,12	63,25	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	62,47	63,22	63,67	63,97	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	62,35	62,80	63,07	63,25	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	62,15	62,66	62,96	63,17	OK

Kuzey Amerika pazarında kullanılan yakıt sistemine bağlı alt sistemlerde ve komponentlerde, Avrupa Birliği pazarında kullanılanlara göre emisyon açısından farklı tasarımlar kullanıldığı için buhar yönetimi çok daha iyi olmaktadır. Havalandırmanın iyileştirilmesinin ötesinde buhar yönetim kapastisenin yüksek olması yakıt dolum performansına olumlu yönde etki etmektedir. C sınıfı hafif ticari taşıt hem Kuzey Amerika pazarına hem de Avrupa Birliği pazarına özgü farklı iki evaporatif emisyon alt sistemiyle tasarlanmıştır. Karbon kutusunun hacminin artması

ve buhar hatlarının çaplarının büyümesiyle yakıt dolum performansı iyileşmektedir. Bunun nedeni olarak evaporatif emisyon alt sisteminin havalandırmayı ve buhar yönetimini sürekli olarak değil sadece ihtiyaç duyulduğunda iyileştirmesidir. Bu nedenle istenilenin üzerinde iyi bir havalandırma ve buhar yönetimi sonucu görülen hata modları da görülmemiştir. Çizelge 6.17’de OPW firmasının aynı yapıda sayılabilecek iki tabancasının kullanıldığı bir mukayese görülebilir.

Çizelge 6.17 : Buhar Yönetimi ve Evaporatif Emisyon Alt Sisteminin Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağız Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	OPW 11-A	23	I Tipi Kapaksız	15	4-5	Serbest	60,18	60,24	60,70	60,79	Geri Sızdırma
					30	4-5	Serbest	59,53	60,01	60,36	60,81	OK
					38	4-5	Serbest	59,61	59,97	60,22	60,44	OK
					45	4-5	Serbest	58,29	59,21	59,58	59,03	OK
					55	4-5	Serbest	56,81	57,33	57,94	58,20	Prem. Dolum
		OPW 11-B			15	4-5	Serbest	61,46	61,71	61,88	62,19	OK
					30	4-5	Serbest	61,32	61,60	62,07	62,26	OK
					38	4-5	Serbest	61,52	62,29	62,58	62,87	OK
					45	4-5	Serbest	61,40	61,88	62,32	62,70	OK
					55	4-5	Serbest	61,11	61,84	62,41	62,81	OK

Evaporatif emisyon alt sisteminin hacim ve boyutlarının etkisi dışında yakıt tankı kabuğunun hacmi yani izin verilen doldurulabilir yakıt kapasitesi de iki açıdan yakıt dolum performansında etki etmektedir. Görülen etkilerden ilki yakıt tankı kabuğu hacminin artmasıyla havalandırma miktarının artması ve yakıt sisteminin dengeye rahat ulaşmasını sağladığıdır. Yakıt dolum borusu boyunun etkisiyle paralel olarak damlama dolumu da yakıt tankı hacmi artışı ile de damlama dolumunda doldurulabilir yakıt miktarı azalmaktadır. Çizelge 6.15 bu savı destekleyecek niteliktedir.

6.7 Yakıt Türünün Etkisi

Yakıt dolumu sırasında hem buharlaşma miktarı açısından hem de yoğunluk ve viskozite açısından dizel ile benzin arasında farklar görülmüştür. Her yakıt türünün aynı sistem altında nasıl bir karaktere sahip olduğu belirlenerek yakıt dolum performansına etkileri konusunda fikir sahibi olunabilir.

Yakıt sisteminin dolumunda kullanılan dizel, benzine oranla daha az uçucu olmasına ve yakıt sistemi içerisinde daha az buharlaşmasına rağmen, toplam doldurulabilen yakıt miktarını düşürmektedir. Bu noktada benzin ile çalışan motorlu taşıtların yakıt sistemlerinde evaporatif emisyon alt sisteminin devreye girdiği ve sisteme dizel ile çalışan motorlu taşıtların yakıt sisteminden daha iyi bir buhar yönetimi gösterdiği

ortaya çıkmaktadır. Tasarım kaynaklı etkilerdeki bulgulardan birisi olan evaporatif emisyon alt sisteminin büyümesi ve hacminin artması ile yakıt dolum performansının iyileşmesi de benzin ile dolum yapılan yakıt sistemlerinin daha iyi yakıt dolum performansına sahip olduğunun göstergesidir. Ayrıca aynı yakıt sisteminde dizel ile dolum yapıldığında benzine oranla daha az yakıt doldurulabildiği görülmüştür. Çizelge 6.18’de yakıt türünün doldurulabilen yakıt miktarına etkisi görülmektedir.

Çizelge 6.18 : Yakıt Türünün Doldurulabilen Yakıt Miktarına Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağzı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	ZVA Slimline 1.0R	23	I Tipi Kapaksız	15	3	Serbest	62,56	62,90	63,10	63,24	OK
					30	3	Serbest	62,57	62,85	63,02	63,13	OK
					38	3	Serbest	62,38	63,12	63,56	63,86	OK
					45	3	Serbest	62,19	62,45	62,60	62,71	OK
					55	3	Serbest	62,01	62,46	62,73	62,91	OK
	Katkısız Dizel	ZVA Slimline 1.0			15	3	Serbest	61,25	61,96	62,51	62,80	OK
					30	3	Serbest	60,90	61,81	62,25	62,41	OK
					38	3	Serbest	60,83	61,56	61,80	61,97	OK
					45	3	Serbest	60,70	61,10	61,35	61,39	OK
					55	3	Serbest	60,54	60,95	61,02	61,19	OK

Yakıt türüne bağlı olarak doldurulabilen yakıt miktarının değişmesinde, ilk olarak düşünülen kök neden tabanca ucu çaplarının farklı olmasıdır. Ayrıca tabanca ağırlık ve özellikleri nedeniyle, dizel ya da benzin dolumu yapılması sırasında birebir aynı konumlandırma sağlamadığı düşünülmektedir.

Yakıt dolumunun başlatılamaması sadece benzin ile görülen hata modudur. Dizel ile yapılan yakıt dolum performansı testlerinde hiç bir durumda bu hata modu ile karşılaşılması yakıt türünün etki ettiği bir fark olarak yorumlanmıştır. benzinin hem yoğunluğunun dizele oranla düşük olması nedeniyle türbülansa daha açık bir akışkan olması hem de uçuculuğu nedeniyle karşı basınç yaratması bu hata modunun ortaya çıkmasına neden olabilir. Çizelge 6.19 bu savı destekler niteliktedir.

Çizelge 6.19 : Yakıt Türünün Dolum Başlatılamaması Hata moduna Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağzı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	ZVA Slimline 1.0R	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Kaldırılmış	62,93	63,11	63,67	64,05	OK
					30	6	Kaldırılmış	63,12	64,05	64,63	64,98	OK
					38	6	Kaldırılmış	63,13	64,09	64,62	64,98	OK
					45	6	Kaldırılmış	63,10	63,98	64,52	64,62	OK
					55	6	Kaldırılmış	N/A	N/A	N/A	N/A	Başlatılamadı
	Katkısız Dizel	ZVA Slimline 1.0			15	6	Kaldırılmış	61,75	62,23	62,40	62,57	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,38	61,67	61,92	62,08	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,43	61,84	62,09	62,18	OK
					45	6	Kaldırılmış	61,43	61,84	61,98	62,24	OK
					55	6	Kaldırılmış	61,34	61,57	61,97	62,27	OK

Yakıt türüne bağlı olarak değişkenlik gösteren bir diğer durum kuma hata modu ile ilgilidir. Kuma hata modu dizel yakıt ile gerçekleştirilen yakıt dolum performansı

testlerinde görülmemiştir. Dizel ile çalışan motorlu taşıtların yakıt sistemlerinde hem doldurulabilir yakıt miktarının daha az olması hem de yakıt sistemi içerisinde basınç oluşumunun homojen olması bu hata modunu önleyici yönde çalışmasına sebebiyet vermektedir ve Çizelge 6.20’de B sınıfı hafif ticari taşıttaki bir karşılaştırma görülebilir.

Çizelge 6.20 : Yakıt Türünün Kuma Hata moduna Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Yakıt Dolum Ağzı Türü	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	ZVA 204 GRVP	23	G Tipi Kapaksız	15	12	Serbest	48,14	48,73	48,94	49,17	OK
					30	12	Serbest	47,63	47,66	47,99	48,26	OK
					38	12	Serbest	46,92	47,25	47,61	47,94	OK
					45	12	Serbest	47,28	47,55	47,86	48,15	OK
					55	12	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	Kusma
	Katkısız Dizel				15	12	Serbest	47,81	47,93	48,06	48,18	OK
					30	12	Serbest	48,45	48,83	49,21	49,59	OK
					38	12	Serbest	48,25	48,55	48,85	49,15	OK
					45	12	Serbest	47,57	47,60	47,63	47,65	OK
					55	12	Serbest	47,60	47,64	47,68	47,72	OK

6.8 Yakıt Sıcaklığı ve Ortam Sıcaklığının Etkisi

Yakıt dolum performansı testlerinde son olarak görülen etki ise sıcaklık kaynaklı etkilerdir. İster yakıt sıcaklığının değişmesiyle ister ortam sıcaklığının değişmesiyle yakıt dolum performansı değişmektedir. Hata modları her ne kadar uç noktadaki sonuçlarda gözükse de değişimin karakteri ara testlerin eğilimi ile doğru orantılıdır.

Yakıt dolum performansı testlerinde etkisi incelenen ilk sıcaklık parametresi yakıt sıcaklığının yakıt dolum performansına etkisidir. Test sonuçlarında görüldüğü üzere yakıt sistemine giren yakıtın sıcaklığı artırıldıkça yakıt sistemi kuma hata modunu göstermeye başlamaktadır. Özellikle 40°C’yi aşan yakıt sıcaklıklarında kuma hata modu düzenli bir hale gelmektedir. Oda koşullarında 23°C’de bulunan yakıt sisteminin içerisindeki hava ve diğer gazlar da 23°C’de bulunmaktadır. Yakıt sistemi içerisinde daha yüksek sıcaklıkta yakıt girişi oldukça hava ve diğer gazların da basıncı artmakta ve bir noktadan sonra mevcut yakıtı dışarı atmaya başlamaktadır. Bu noktada tabancanın ventüri deliği karşı basıncı yakalayamaz ise kuma devamlı olarak devam etmektedir. Çizelge 6.21’de yakıt sıcaklığı değiştirildikçe yakıt dolum performansının değişimi görülebilir.

Çizelge 6.21 : Yakıt Sıcaklığının Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
							İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
Orta Ticari Taşıt	Katksız Dizel	OPW 11-A	-20	38	6	Serbest	103,68	104,08	104,47	104,87	OK
			-10	38	6	Serbest	102,38	102,52	102,65	102,79	OK
			0	38	6	Serbest	102,40	102,54	102,68	102,82	OK
			10	38	6	Serbest	102,48	102,64	102,79	102,95	OK
			20	38	6	Serbest	103,18	103,48	103,77	104,07	OK
			30	38	6	Serbest	101,84	101,87	101,90	101,92	OK
			40	38	6	Serbest	102,69	103,19	N/A	N/A	Kusma
			50	38	6	Serbest	103,11	N/A	N/A	N/A	Kusma
			60	38	6	Serbest	103,09	N/A	N/A	N/A	Kusma

Yakıt sıcaklığının yanı sıra ortam sıcaklığı artırıldığında ise yakıt sistemi bu sefer geri sızdırma hata modunu tetikleyecek şekilde bir karaktere bürünmektedir. Geri sızdırma hata modu ortamdaki ısıyı absorbe etmeye başlayan yakıt sistemi içerisindeki sıvı yakıtın ve gazların genleşmesi nedeniyle dışarıya çıkmaya çalışması nedeni olarak görülmektedir. Yakıt sıcaklığının artmasıyla görülen etkiden farklı olarak sistem daha homojen bir şekilde ısı değişim göstermekte ve bu nedenle basınç dengesi biraz daha kısa sürede sağlanabilmektedir. Ayrıca yakıt sisteminde kütleyi oluşturan temel maddenin yakıt olması nedeniyle, yakıtın yakıt sistemi ile aynı sıcaklıkta olması, kusma hata modunu tetikleyecek kadar bir basınç değişimi yaratmamaktadır. Ortam ısısı ile yakıt sisteminden daha hızlı genleşen gazla ve sıvı yakıt 150ml mertebesinde dışarı sızdıktan sonra yakıt sistemi kendi dengesini bulmaktadır. Ayrıca kapaksız yakıt dolum ağzı içerisinde bulunan kapakçıkların tabanca çıkartıldıktan sonra kapatılması neticesinde bu hata modu durmaktadır. Çizelge 6.22’de ortam sıcaklığının değişmesi ile yakıt dolum performansının değişimi gözlemlenebilmektedir.

Çizelge 6.22 : Ortam Sıcaklığının Etkisi

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Ortam Sıcaklığı [°C]	Yakıt Sıcaklığı [°C]	Akış Hızı [litre/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								İOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
Orta Ticari Taşıt	Katksız Dizel	OPW 11-A	-20	23	38	6	Serbest	101,33	101,88	102,39	103,01	OK
			-10	23	38	6	Serbest	101,97	102,52	102,65	102,79	OK
			0	23	38	6	Serbest	101,66	102,54	102,68	102,82	OK
			10	23	38	6	Serbest	100,93	101,38	101,97	102,22	OK
			20	23	38	6	Serbest	102,16	102,33	102,55	102,69	OK
			30	23	38	6	Serbest	100,66	101,10	101,41	101,55	OK
			40	23	38	6	Serbest	99,34	99,94	100,30	100,48	Geri Sızdırma
			50	23	38	6	Serbest	99,40	100,89	100,94	100,97	Geri Sızdırma
			60	23	38	6	Serbest	98,29	99,13	99,45	99,49	Geri Sızdırma

7. OPTİMUM SİSTEM TASARIMI

Yakıt dolum performansı testleri sonucunda, bir yakıt sistemi tasarlanması sırasında dikkat edilmesi gereken kritik faktörler belirlenebilmektedir. Bu sonuçların ışığında yakıt dolum performansı açısından en yüksek sonucun alınabileceği sistemi tasarlamak istenilen durum olmasına karşın, taşıt üretimi sırasında ister tasarım aşamasında diğer sistemlerin tasarımlarından dolayı, ister taşıtın üretim hattındaki üretilebilirliği açısından, ister de satış sonrası servis hizmetleri açısından bu pek mümkün olmamaktadır. Bu nedenle taşıtın yakıt sistemi tasarlanırken yakıt dolum performansı için optimum sistem tasarımından söz etmek mümkündür. Yakıt sisteminin tasarımının gerçekleştirilmesi sırasında, taşıtın satılacağı pazardaki tabanca türleri, akaryakıt istasyonlarındaki akış hızları, kullanılan yakıt türleri incelenmelidir. Bunların dışında diğer sistemler ile etkileşim sonucunda yakıt sisteminin paketlenebileceği alana göre değişiklikler de gerekebilmektedir. Tüm bu kısıtlara karşılık olarak da yakıt dolum performansını artırıcı alternatif çözümler devreye alınabilir.

Taşıtın satılacağı pazara göre sistemin yapısında, kullanılan ekipmanlarda ve yakıt kalitesinde farklılıklar olduğu bilinmektedir. Yakıt sisteminde kullanılan evaporatif emisyon alt sisteminin Kuzey Amerika pazarında daha yüksek hacimli olması, Kuzey Amerika pazarında müşteriye sunulan yakıt kalitesinin Avrupa Birliği pazarına oranla daha iyi olması ve Kuzey Amerika pazarındaki akaryakıt istasyonlarda kullanılan tabancaların bir çoğunda bulunan gaz emme düzeneği olması nedeniyle yakıt dolum performansı açısından bir çok parametrenin yaratacağı olumsuz etkiler kompanse edilebilmektedir. Bu nedenle optimum sisteme en yakın sistem C sınıfı hafif ticari taşıtta kullanılan Kuzey Amerika pazarına satılacak yakıt sistemi tasarımıdır.

Avrupa Birliği pazarına satılacak taşıtlarda evaporatif emisyon alt sisteminin hacminin taşıt tasarımınca izin verilen en yüksek oranda artırılması faydalı olacaktır. Evaporatif emisyon alt sisteminin hacminin artması ile yakıt sistemi içerisindeki buhar yönetiminin iyileştiği ve asla aşırı düzeyde iyi olup hata modu çıkartmadığı

bilinmektedir. Avrupa Birliği pazarındaki akaryakıt istasyonlarında kullanılan tabancalarda gaz emme düzeneği bulunmadığı için evaporatif emisyon alt sistemi daha da önem kazanmaktadır. Elbette evaporatif emisyon alt sisteminin hacminin genişletilmesi sırasında mutlaka taşıtın paketlenebilir alanı kontrol edilmeli ve beraberinde finansalların izin verdiği bütçe korunmalıdır.

Evaporatif alt sistemin dışında kapaksız yakıt dolum ağız kullanımının hata modlarına karşı daha başarılı bir tasarım olduğu görülmüştür. Yakıt dolum performansını iyileştirmenin yanı sıra pazarlama açısından da avantajları bulunan kapaksız yakıt dolum ağız tasarımı, hem maliyet olarak avantaj sağlamakta hem de hata modlarının ortaya çıkmasını önlemektedir. Kapaklı yakıt dolum ağız ayrıca paketleme alanı açısından kapaksız yakıt dolum ağız tasarımına göre daha fazla yer kaplamaktadır ve paketlenmesi zordur.

Sonuçlarda görülen başka bir önemli nokta ise yakıt dolum borusu güzergahında büküm sayısından daha çok büküm açılarının önemli olduğudur. Yakıt sistemi tasarlanırken özellikle yakıt dolum borusunun olabildiğince az büküm sayısına sahip bir güzergahı olması hedeflenmelidir. Eğer ki fazla sayıda büküm kaçınılmaz bir durum ise büküm açılarının olabildiğince büyük tutulması yakıt dolum performansı için olumlu katkı yaratacaktır.

Tasarımsal olarak dikkat çeken bir diğerk nokta ise izin verilen doldurulabilir yakıt kapasitesinin artması ile yakıt sisteminin basınç dengesinin daha homojen sağlanması ve hata modlarını gidermesidir. Paketleme alanının izin verdiği ölçüde izin verilen doldurulabilir kapasitenin artırılması özellikle basınç dengelenmesi kaynaklı hata modlarının giderilmesi açısından yardımcı olacaktır. Bu noktada önemli olan taşıtın menzil olarak istenilen mesafenin üzerine çıkmamasıdır. Yakıt tankı kabuğunun geometrisi ile oynandıkça hem yakıt dağıtım modülü hem de yakıt indikasyonu ile ilgili tüm doğrulama testlerinin baştan yapılması gerekeceği için ve aynı zamanda yakıt tankı kabuğu üretim sürecinde kalıba müdahalenin yüksek maliyet getireceği düşünöldüğünde pek istenmeyen bir tasarımsal değişiklik ile karşı karşıya gelinebilir. Bu nedenle izin verilen doldurulabilir yakıt kapasitesi projenin başında belirlenmeli ve gerekirse prototip seviye komponentler ile yakıt dolum performansı testleri gerçekleştirilmelidir.

Hem ergonomi açısından hem de yakıt dolum performansı açısından bir diğer kritik nokta da yakıt dolum ağzının zeminden olan yüksekliğidir. Taşıtlarda yakıt dolum ağzının zeminle yaptığı açı genellikle 35° ile 45° arasında değişmektedir. Paket alanının izin verdiği bu aralıkta ergonomi grafiğini de göz önünde bulundurarak mümkün olan en yüksek yükseklik kullanılmaya çalışılmalıdır. Bu şekilde basınç düşümü azaltılacak ve yakıt dolum performansı artırılacaktır. Ergonomi grafiğinden alınacak geri bildirimle göre de olası müşteri şikayetlerinin önüne geçilecektir. Eğer ki yakıt dolum ağzının zeminden olan yüksekliği paket alanı ya da taşıt tasarımı gereğince kısıtlanıyorsa bu sefer yakıt dolum ağzının zemin ile yaptığı açının 40° ile 45° arasında tutulması yakıt dolum performansı açısından daha iyi sonuç elde edilmesini sağlayacaktır.

Yakıt sisteminin tasarlanmasında dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise yakıt sisteminin egzoz sistemi gibi ısı yayan kaynaklara uzak olarak konumlandırılmasıdır. Yine taşıt paket alanının izin verdiği ölçüde ısıl olarak daha stabil kalabileceği bir noktaya yerleştirilen yakıt sistemi kullanım süresi boyunca daha az hata modları ortaya çıkartacak ve müşteri şikayetlerini minimum seviyeye çekmede yardımcı olacaktır. Isıl kaynaklardan farklı olarak taşıtın kaza anında yakıt sistemine zarar verebilecek diğer sistemlere de uzak konumlandırılması nadir de olsa kritik hata modlarının önüne geçecektir. Yakıt sisteminin ısı yayan çevre sistemlerden ve/veya kaza esnasında zarar verebilecek diğer sistemlere uzak ve güvenli bir yere konumlandırılmıyorsa ısı kalkanı ya da koruyucu braketler gibi önlemler alınarak optimum yakıt sistemi tasarımı sağlanmalıdır.

Tasarım kaynaklı olmayan parametrelerin etkilerini azaltmak veya düzenlemek için yardımcı komponentler kullanılabilir. Akaryakıt istasyonlarında kontrol edilemeyen akış hızına karşılık tek yönlü valf, çek valf ya da örümcek tuzağı kullanımı ile akışın tek yönlü olarak sağlanması ve yakıt sistemi içerisinde geç oluşan basınç dengesi nedeni olan hata modların önüne geçilmesi mümkündür. Bu yardımcı komponentlerden hangisinin kullanılacağı yakıt dolum borusu alt sisteminin tasarımına bağlı olarak belirlenir.

Tabanca türüne bağlı farklılıklar ise yakıt dolum dolum ağzında kullanılan akış kılavuzu tasarımı ile oynanarak giderilebilir. Taşıtın satılacağı pazara göre farklı akış kılavuzu tasarımları kullanılabileceği gibi taşıtın satılacağı pazardaki tüm tabancalara

göre ortak bir akış kılavuzu tasarımı denenebilir. Tabanca türüne bağlı ağırlık ve yapısal farklılıklar bu akış kılavuzu ile birlikte kompanze edilebilir.

Yakıt sisteminin tasarlanmasında müşteri ya da akaryakıt istasyonu operatörü kaynaklı olan tabanca konumlandırılması için tasarım açısından alınabilir bir kesin sonuç verecek bir önlem bulunmamaktadır. Ancak yakıt dolumunu gerçekleştirecek kişinin görebileceği bir yerde ya da kullanma kılavuzu içerisinde yakıt dolum performansına olumsuz etki yaratacak konumlandırmalar belirtilebilir ve kullanılmaması önerilebilir. Akış kılavuzu modifikasyonları ile çözüm üretilmeye çalışılsa da tam olarak çözüm yaratmadığı bilinmektedir.

8. SONUÇLAR

Yakıt dolum performansı testleri sonucunda elde edilen sonuçlar her ne kadar çok farklı üç taşıt ve bu taşıtlara ait farklı sistemlere ait olsa da hem tasarım açısından bir çok açıdan benzerlerdir hem de kendi arasında kıyaslanabilir durumdadır. İleri bölümlerde hem yapılan testler sonucunda hangi tür taşıtın hangi versiyonunun yakıt dolum performansı testlerinden daha başarılı olduğundan bahsedilecek hem de yakıt dolum performansının incelenmesinin faydalarından bahsedilecektir. Ayrıca bu araştırma dahilinde yapılamayan veya ileride incelenebilecek farklı testlerden ve parametrelerden bahsedileceği gibi tabanca üretici firmalara da oluşabilecek taleplere değinilecektir.

8.1 Taşıtların Ve Sistemlerin Kıyaslanması

Yakıt dolum testleri sonucunda C sınıfı hafif ticari taşıtın, hem B sınıfı hafif ticari taşıta göre hem de orta ticari taşıta göre daha yüksek yakıt dolum performansına sahip olduğunu söylemek mümkündür. Bunun nedeni olarak uzun ve geniş büküm açıları olan bir yakıt dolum borusu alt sistemine sahip olması, I tipi kapaksız yakıt dolum ağız kullanılması, ergonomik açıdan optimum düzeye yakın olması, yakıt dolum ağzının zeminle yaptığı açının ve yakıt dolum ağzının zeminden olan yüksekliğinin izin verilen doldurulabilir yakıt kapasitesi ile uyumlu olması gösterilebilir. Özellikle Kuzey Amerika pazarına satılacak C sınıfı hafif ticari taşıt versiyonunda artan evaporatif emisyon alt sistem hacmi ile hiç hata modu ile karşılaşılmadan dolum gerçekleştirilmiştir.

Hiç hata modunun görülmediği bir diğer versiyon ise orta ticari taşıtın G tipi kapaksız versiyonudur. Fakat yakıt dolum performansı açısından bu iki yakıt sistemi arasında ince bir fark bulunmaktadır. Orta sınıf ticari taşıtın yakıt dolum performansı testlerinde bazı dolumlarda yakıt dolumu başarılı ile tamamlanmış dahi olsa izin verilen doldurulabilir yakıt miktarının %100'ü kadarı ilk dolum sonrasında görülememiştir. Daha önce de belirtildiği gibi bu değerin en azından izin verilen

doldurulabilir yakıt miktarına eşit olması taşıt kullanıcısı açısından tercih edilen bir durumdur.

B sınıfı hafif ticari taşıtta kullanılan G tipi kapaksız yakıt dolum ağzı ve daha düşük izin verilen doldurulabilir yakıt kapasitesi hem sayıca hem de türce çok hata modunu tetiklemiş ve diğer versiyonlara oranla daha kötü bir yakıt dolum performansı sergilemiştir. Yine B sınıfı hafif ticari taşıta benzer şekilde orta ticari taşıtın kapaklı yakıt dolum ağzı tasarımına sahip versiyonu da bir çok hata modunu göstermiş ve müşteri açısından daha düşük memnuniyet yaratacak bir karakterde olduğu görülmüştür.

8.2 Yakıt Dolum Performansının İyileştirilmesiyle Elde Edilen Fayda

Yakıt dolum performansının incelenmesi ve yakıt dolum performansına etki eden parametrelerin belirlenmesi ile optimum yakıt sistemi tasarımına daha fazla yaklaşılabılır. Yakıt dolum performansı açısından olası en iyi yakıt sisteminin tasarlanması ile taşıtın satışından garanti süresi sonuna kadar geçen sürede müşteriden ve pazardan gelen şikayetlerde azalma olmaktadır. Serviste garanti kapsamından maliyet yaratan bir kalem ortadan kaldırılmakta ya da bu kalemin maliyeti düşürülmektedir. Garanti masraflarının azaltılması ile taşıt üreticisi firmaların gider kalemlerinden birinde olan azalma ile taşıtın ömrü süresince araç başı maliyeti azalmaktadır ve bu şekilde mavzu bahis taşıt projesinin karlılığı artar. Garanti masraflarının azalmasının yanı sıra görünmeyen bir diğer maddi kalem ise artan müşteri memnuniyeti ve yüksek tutulan marka algısıdır. Yüksek müşteri memnuniyeti ile birlikte yükselen marka algısı pazar dahilindeki satışların artışı olarak dönmekte ve artan pazar payı ile üretim maliyetlerinin düşürülmesine imkan tanımaktadır.

Taşıtın satışı ve müşteri açısından algısının yanı sıra yakıt dolum performansına etki eden parametrelerin neler olduğunun ve bu parametrelerin nasıl etki ettiğinin belirlenmesi ile henüz tasarım aşamasında önlemler alınarak ileride hata modu ortaya çıkarak komponent dizaynlarından kaçınılabılır. Bu şekilde projede tasarım ve doğrulama süreleri kısaltılabilecek ve böylece proje yönetim maliyetleri azaltılabilecektir. Ayrıca tasarım sonrasındaki doğrulama sürecinde gerekli olan testlerin sayısı veya süresi azaltılarak bir maliyet kaleminde daha azaltmaya

gidilebilir. Bunun yanı sıra henüz proje başındaki safhalarda diğer sistemler ile girilecek etkileşim de belirlenebileceği için olası kalıp değişiklik maliyetlerine sebep olabilecek tasarım değişiklikleri projenin başında gerçekleştirilebilecek ve taşıtın devreye giriş süresi öne çekilebilecektir.

8.3 Projenin Geliştirilebilirliği

Yakıt dolum performansı testlerinde genel olarak yakıt dolumunu gerçekleştirecek müşterinin ya da akaryakıt istasyonundaki operatörün karşılabileceği olası tüm hata modlarının kök nedeni olabilecek parametreler belirlenmeye çalışılmıştır. Lakin mevcut tasarımı gerçekleştirilen üç taşıt üzerinde yapılan bu inceleme sırasında, taşıt üreticisi firmaların belirli bazı parametrelerinin etkileri incelenememiştir.

Projenin geliştirilmesi için iler safhalarda farklı yakıt dolum borusu iç çaplarında testler de plana ilave edilerek yakıt dolum borusu iç çapının yakıt dolum performansına etkisi incelenebilir. Buna ilave olarak 500 litrenin üzerinde izin verilen doldurulabilir yakıt miktarı olan ağır ticari taşıtların ya da 200 litre ve üzeri mertebelerde izin verilen doldurulabilir yakıt miktarı olan yakıt sistemlerinin yakıt dolum performansı incelenebilir. Çok yüksek kapasiteli yakıt sistemlerindeki davranışlar incelemeye dahil olan sistemlerden farklı sonuç verebilir. Ayrıca ağır ticari taşıtların yakıt tankı alt sisteminin yakıt ile doldurulması için 90l/dak dolum hızına varan akaryakıt pompaları ve bu akış hızına uygun 35mm dış çapa varan tabanca ucuna sahip tabancalar kullanılmaktadır. Yine bu ekipmanlar yakıt dolum performansı açısından incelemeye dahil yakıt sistemlerine alternatif olarak incelenebilir.

KAYNAKÇA

Bohr, S. (2013). Kişisel görüşme.

Fukuda, S. (2003). Development of stainless steel fuel filler pipe, *SAE 2003 World Congress*, Detroit, Michigan, USA, 3 Mart.

Lombardo, M. S. ve Behrens, G. (1987). Survey of Refueling, *Government Industry Meeting and Exposition*; Warrendale, Pennsylvania, USA, 18 Mayıs.

Öner, O. (2013). Kişisel görüşme.

Reddy, S. (2012). Small SI engine evaporative emission control, *Small Engine Technology Conference and Exhibition*, Madison, Wisconsin, USA, 16 Kasım.

Reddy, S. (2012). Understanding and Designing Automotive Evaporative Emission Control Systems, *SAE Powertrains:Fuels and Lubricants Meeting*, Malmo, Sweden, 18 Eylül.

Reed, D. (1991). Refueling Vapor Recovery, *Automotive Engineering Vol. 99, 10*, 75.

Reed, D. (1994). Vehicle Refueling Emissions; *Automotive Engineering Vol. 102, 6*, 65.

Url-1 <<http://www.opwglobal.com/>>, alındığı tarih: 11.02.2014

Url-2 <<http://www.npdl.com/cgi-bin/parts/astro20.pdf>>, alındığı tarih: 12.02.2014

Url-3 <<http://www.elaflex.de>>, alındığı tarih: 12.02.2014

Url-4 <<http://www.husky.com>>, alındığı tarih: 12.02.2014

Url-5 <<http://www.harcoindustries.com>>, alındığı tarih: 12.02.2014

Url-6 <<http://www.franklinfueling.com/americas/en/>>, alındığı tarih: 12.02.2014

Url-7 <<http://catlow.com>>, alındığı tarih: 12.02.2014

Url-8 <<http://www.emcoretail.com>>, alındığı tarih: 12.02.2014

Url-9 <<http://www.ecfr.gov>>, alındığı tarih 16.02.2014

EKLER

EK A: Emisyon Regölasyonu

EK B: Ergonomi grafiği

EK C: L Matrisleri (Test Planları)

EK A

§ 86.154-98 Measurement procedure; refueling test.

- (a) The refueling test measurement procedure described in this section immediately follows the vehicle and canister preconditioning described in § 86.153-98.
- (b) The refueling emission enclosure shall be purged for several minutes immediately prior to the test. Warning: If at any time the concentration of hydrocarbons, of methanol, or of methanol and hydrocarbons exceeds 15,000 ppm C, the enclosure should be immediately purged. This concentration provides a 4:1 safety factor against the lean flammability limit.
- (c)(1) The FID (or HFID) hydrocarbon analyzer, and additional analyzer, if needed, shall be zeroed and spanned immediately prior to the test.
- (2) For methanol-fueled vehicles only, impinges charged with known volumes of pure deionized water shall be placed in the methanol sampling system.
- (d) If not already on, the enclosure mixing fan and the spilled fuel mixing blower shall be turned on at this time.
- (e) The refueling emission measurement portion of the refueling test shall be performed as follows:
 - (1) The line from the fuel tank(s) to the refueling emissions canister(s) shall be connected.
 - (2) The test vehicle, with the engine shut off, shall be moved into the enclosure. The test vehicle windows and luggage compartment shall be opened if not already open.
 - (3) An electrical ground shall be attached to the vehicle. The vehicle fuel filler cap shall be removed and the enclosure door shall be closed and sealed within two minutes of cap removal. The FID (or HFID) trace shall be allowed to stabilize.
 - (4) The dispensed fuel temperature recording system shall be started.
 - (5)(i) Within 10 minutes of closing and sealing the doors, analyze enclosure atmosphere for hydrocarbons and record. This is the initial (time=0 minutes) hydrocarbon concentration, CCHi, required in § 86.143-96.
 - (ii) For methanol-fueled vehicles only, measure the initial concentration of methanol as described in § 86.133-96(i)(6).
 - (6) Within one minute of obtaining the initial FID (or HFID) reading, and methanol reading if applicable, the fuel nozzle shall be inserted into the filler neck of the test vehicle, to its maximum penetration, and the refueling operation shall be started. The

plane of the nozzle's handle shall be approximately perpendicular to the floor of the laboratory. The fuel shall be dispensed at a temperature of $67 \pm 1.5^{\circ}\text{F}$ ($19.4 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$) and at a dispensing rate of 9.8 ± 0.3 gal/min (37.1 ± 1.1 liter/min). In testing conducted by the Administrator, a lower dispensing rate (no lower than 4.0 gal/min (15.1 liter/min)) may be used.

(7)(i) Partial refueling test. If the Administrator conducts the non-integrated system partial refueling test, the fuel flow shall continue until the amount of fuel pumped is equal to the fuel consumed during the driving, as determined in accordance with § 86.153-98(d)(3). The final volume of fuel dispensed must be within one-tenth of a U.S. gallon (0.38 liter) of the targeted amount. If automatic nozzle shut-off occurs prior to this point, the nozzle shall be reactivated within 15 seconds and fuel dispensing continued as needed. A minimum of 3 seconds shall elapse between any automatic shutoff and subsequent resumption of dispensing.

(ii) For all other refueling test. The fuel flow shall continue until the refueling nozzle automatic shut-off is activated. The amount of fuel dispensed must be at least 85 percent of nominal fuel tank volume, determined to the nearest one-tenth of a U.S. gallon (0.38 liter). If automatic nozzle shut-off occurs prior to this point, the nozzle shall be reactivated within 15 seconds and fuel dispensing continued as needed. A minimum of 3 seconds shall elapse between any automatic shutoff and subsequent resumption of dispensing. Dispensing may not be manually terminated, unless the test vehicle has already clearly failed the test.

(8)(i) The final reading of the evaporative enclosure FID analyzer shall be taken 60 ± 5 seconds following the final shut-off of fuel flow. This is the final hydrocarbon concentration, CHC_f , required in § 86.143-96. The elapsed time, in minutes, between the initial and final FID (of HFID) readings shall be recorded.

(ii) For methanol-fueled vehicles only. Measure the final concentration of methanol as described in § 86.133-96(m)(2).

(9) For vehicles equipped with more than one fuel tank, the procedures described in this section shall be performed for each fuel tank.

§ 86.155-98 Records required; refueling test.

The following information shall be recorded with respect to each test:

- (a) Test number.
- (b) System or device tested (brief description).

- (c) Date and time of day.
- (d) Instrument operated.
- (e) Operator.
- (f) Vehicle: ID number, manufacturer, model year, engine family, evaporative/refueling emission family, refueling emission control system, refueling emissions canister continuous drive purge miles and number of UDDSs driven for non-integrated systems, fuel system (including fuel tank(s) capacity and location), basic engine description (including displacement, number of cylinders, turbocharger (if used), and catalyst usage), engine code, and odometer reading.
- (g) All pertinent instrument information including nozzle and fuel delivery system description. As an alternative, a reference to a vehicle test cell number may be used, with advance approval of the Administrator, provided test cell calibration records show the pertinent instrument information.
- (h) Recorder charts: Identify zero, span, and enclosure gas sample traces.
- (i) Enclosure barometric pressure and ambient temperature: a central laboratory barometer may be used, provided that individual test cell barometric pressures are shown to be within ± 0.1 percent of the barometric pressure at the central barometer location.
- (j) Temperature: Soak area; dispensed fuel, initial and final.
- (k) Fuel dispensing rate(s).
- (l) Dispensed fuel volume.
- (m) For methanol-fueled vehicles:
 - (1) Volume of sample passed through the methanol sampling system and the volume of deionized water in each impinger.
 - (2) The methanol concentration in the reference sample and the peak area from the GC analysis of the reference sample.
 - (3) The peak area of the GC analyses of the test samples (methanol).
- (n) All additional information necessary for the calculations specified in § 86.156-98.

§ 86.156-98 Calculations; refueling test.

- (a) The calculation of the net hydrocarbon mass change and methanol mass change (if applicable) in the enclosure is used to determine refueling mass emissions. The mass is calculated from initial and final hydrocarbon and methanol (if applicable) concentrations in ppm carbon, initial and final enclosure ambient temperatures,

initial and final barometric pressures, and net enclosure volume using the equations of § 86.143-96. For vehicles with multiple tanks, the results for each tank shall be calculated and then summed to determine overall refueling emissions.

(b) The final results for comparison with the refueling control emission standard shall be computed by dividing the total refueling mass emissions by the total gallons of fuel dispensed in the refueling test (see § 86.154-98(e)(7)(ii)).

(c) The results of all emission tests shall be rounded, in accordance with ASTM E 29-67 (reapproved 1980) (as referenced in § 86.094-28(a)(4)(i)(B)(2)(ii)) to the number of decimal places contained in the applicable emission standard expressed to one additional significant figure.

§86.1811-04 Emission standards for light-duty vehicles, light-duty trucks and medium-duty passenger vehicles.

(e) Evaporative emission standards.

(3) Refueling emission standards. Refueling emissions must not exceed the following standards:

(i) For gasoline-fueled, diesel-fueled and methanol-fueled LDVs, LDTs and MDPVs: 0.20 grams hydrocarbon per gallon (0.053 grams per liter) of fuel dispensed.

(ii) For liquefied petroleum gas-fueled LDV, LDTs and MDPVs: 0.15 grams hydrocarbon per gallon (0.04 grams per liter) of fuel dispensed.

(iii) Refueling standards for HLDTs are subject to the phase-in requirements found in §86.1810-01(k). MDPVs must also comply with the phase-in requirement in §86.1810-01(k) and must be grouped with HLDTs to determine phase-in compliance.

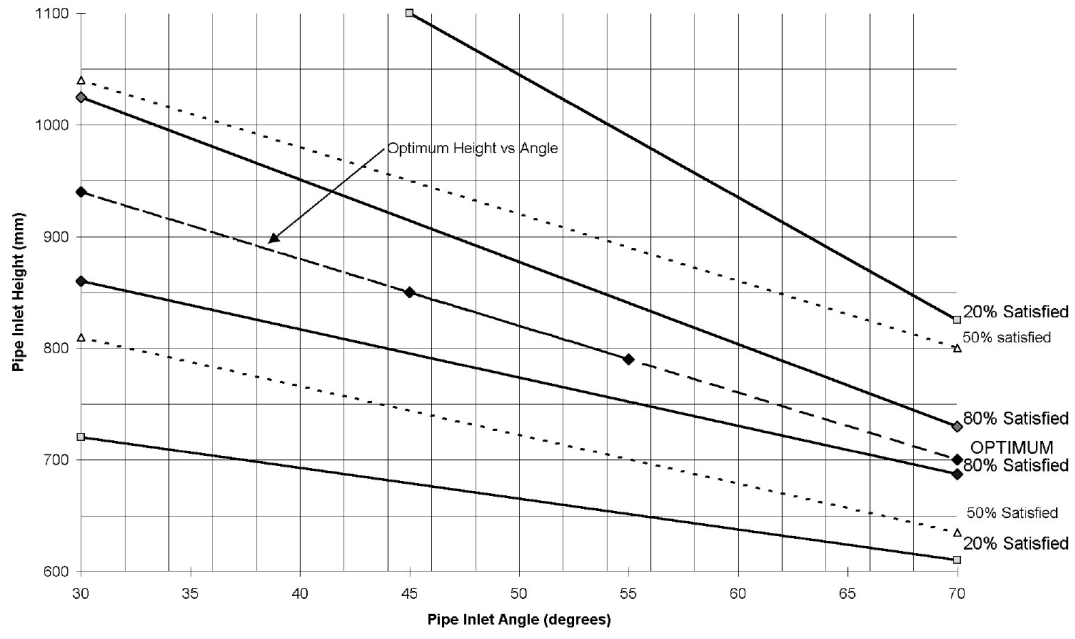
§86.1816-05 Emission standards for complete heavy-duty vehicles.

(e) Refueling emissions. (1) Standards. Refueling emissions from Otto-cycle complete heavy-duty vehicles equal to or less than 10,000 pounds Gross Vehicle Weight Rating shall be phased in, in accordance with the schedule in Table S01-5 in §86.1810-01 not to exceed the following emission standards:

(i) For gasoline-fueled and methanol-fueled vehicles: 0.20 grams hydrocarbon per gallon (0.053 gram per liter) of fuel dispensed.

(ii) For liquefied petroleum gas-fueled vehicles: 0.15 grams hydrocarbon per gallon (0.04 gram per liter) of fuel dispensed.

EK B



Şekil B.1 : Ergonomi Grafiği

Çizelge C.1 (Devamı) : B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – Benzin

B Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	ZVA Slimline 1.0OR	23	G Tipi Kapaklı	15	6	Serbest	47.24	47.68	48.18	48.38	OK
					30	6	Serbest	47.36	47.66	48.29	48.60	OK
					38	6	Serbest	46.83	47.13	47.47	47.75	OK
					45	6	Serbest	46.38	46.72	46.89	47.15	OK
					55	6	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	Başlatılmadı
					15	6	Kaldırılmış	47.26	47.64	48.20	48.83	OK
					30	6	Kaldırılmış	46.11	46.68	46.93	47.10	OK
					38	6	Kaldırılmış	46.27	46.56	46.85	47.15	OK
					45	6	Kaldırılmış	45.48	45.79	46.08	46.39	Prem. Dolom
					55	6	Kaldırılmış	N/A	N/A	N/A	N/A	Başlatılmadı
					15	12	Serbest	46.87	47.51	48.06	48.37	OK
					30	12	Serbest	46.87	47.15	47.37	47.56	OK
					38	12	Serbest	46.70	46.93	47.22	47.53	OK
					45	12	Serbest	46.37	46.59	46.91	47.12	OK
					55	12	Serbest	46.29	46.31	46.69	47.05	OK
					15	12	Kaldırılmış	46.56	46.86	47.17	47.47	OK
					30	12	Kaldırılmış	46.10	46.22	46.34	46.46	OK
					38	12	Kaldırılmış	46.53	46.82	47.11	47.41	OK
					45	12	Kaldırılmış	46.31	46.51	46.72	46.92	OK
					55	12	Kaldırılmış	46.61	46.93	47.26	47.58	OK
					15	1-2	Serbest	46.96	47.02	47.09	47.15	OK
					30	1-2	Serbest	47.04	47.14	47.23	47.33	OK
					38	1-2	Serbest	47.10	47.22	47.34	47.46	OK
					45	1-2	Serbest	47.48	47.75	48.02	48.30	OK
					55	1-2	Serbest	47.76	48.14	48.53	48.91	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	47.72	48.09	48.46	48.82	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	47.36	47.58	47.81	48.03	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	47.07	47.18	47.29	47.39	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	46.84	46.86	46.87	46.89	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	46.95	47.01	47.07	47.13	OK
					15	3	Serbest	45.81	45.81	45.82	45.82	OK
					30	3	Serbest	45.95	46.01	46.07	46.13	OK
					38	3	Serbest	46.13	46.26	46.39	46.53	OK
					45	3	Serbest	46.78	47.17	47.56	47.96	OK
					55	3	Serbest	46.04	46.14	46.23	46.33	OK
					15	3	Kaldırılmış	45.84	45.86	45.87	45.89	OK
					30	3	Kaldırılmış	46.16	46.30	46.45	46.59	OK
					38	3	Kaldırılmış	46.69	47.05	47.40	47.76	OK
					45	3	Kaldırılmış	46.70	47.06	47.42	47.78	OK
					55	3	Kaldırılmış	45.90	45.94	45.98	46.02	OK
					15	4-5	Serbest	47.42	47.67	47.92	48.16	OK
					30	4-5	Serbest	46.85	46.87	46.89	46.91	OK
					38	4-5	Serbest	47.27	47.46	47.65	47.83	OK
					45	4-5	Serbest	46.83	46.84	46.85	46.87	OK
					55	4-5	Serbest	47.64	47.98	48.31	48.65	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	47.10	47.22	47.34	47.46	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	47.69	48.05	48.40	48.76	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	47.37	47.60	47.83	48.05	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	47.46	47.72	47.99	48.25	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	47.46	47.72	47.99	48.25	OK
					15	7-8	Serbest	47.42	47.67	47.92	48.16	OK
					30	7-8	Serbest	47.22	47.39	47.56	47.72	OK
					38	7-8	Serbest	47.48	47.75	48.02	48.30	OK
					45	7-8	Serbest	47.39	47.63	47.86	48.10	OK
					55	7-8	Serbest	46.95	47.01	47.07	47.13	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	47.42	47.67	47.92	48.16	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	47.26	47.44	47.63	47.81	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	46.96	47.02	47.09	47.15	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	47.04	47.14	47.23	47.33	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	47.54	47.84	48.13	48.43	OK
					15	9	Serbest	47.07	47.18	47.29	47.39	OK
					30	9	Serbest	47.32	47.53	47.74	47.94	OK
					38	9	Serbest	47.40	47.64	47.88	48.12	OK
					45	9	Serbest	47.19	47.35	47.50	47.66	OK
					55	9	Serbest	47.01	47.09	47.18	47.26	OK
					15	9	Kaldırılmış	46.09	46.21	46.32	46.44	OK
					30	9	Kaldırılmış	46.51	46.79	47.08	47.36	OK
					38	9	Kaldırılmış	46.11	46.23	46.36	46.48	OK
					45	9	Kaldırılmış	46.80	47.20	47.60	48.00	OK
					55	9	Kaldırılmış	46.22	46.39	46.56	46.72	OK
					15	10-11	Serbest	47.41	47.65	47.90	48.14	OK
					30	10-11	Serbest	47.38	47.61	47.84	48.08	OK
					38	10-11	Serbest	47.17	47.32	47.47	47.61	OK
					45	10-11	Serbest	47.65	47.99	48.33	48.67	OK
					55	10-11	Serbest	47.32	47.53	47.74	47.94	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	47.31	47.51	47.72	47.92	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	47.66	48.00	48.35	48.69	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	47.40	47.64	47.88	48.12	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	47.05	47.15	47.25	47.35	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	47.25	47.43	47.61	47.79	OK

Çizelge C.1 (Devamı) : B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – Benzin

B Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	ZVA 204 GRVP	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	47.17	47.64	48.04	48.48	OK
					30	6	Serbest	47.24	47.27	47.57	47.89	OK
					38	6	Serbest	47.52	47.59	48.49	48.81	OK
					45	6	Serbest	47.00	47.34	47.37	47.70	OK
					55	6	Serbest	46.86	47.07	47.28	47.48	OK
					15	6	Kaldırılmış	48.06	48.61	48.96	49.33	OK
					30	6	Kaldırılmış	47.39	47.67	47.90	48.20	OK
					38	6	Kaldırılmış	47.98	48.28	48.52	48.83	OK
					45	6	Kaldırılmış	47.43	47.63	47.90	48.94	OK
					55	6	Kaldırılmış	47.98	48.20	48.44	48.57	OK
					15	12	Serbest	48.14	48.73	48.94	49.17	OK
					30	12	Serbest	47.63	47.66	47.99	48.26	OK
					38	12	Serbest	46.92	47.25	47.61	47.94	OK
					45	12	Serbest	47.28	47.55	47.86	48.15	OK
					55	12	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	Kusma
					15	12	Kaldırılmış	47.95	48.54	48.81	49.01	OK
					30	12	Kaldırılmış	47.99	48.33	48.59	48.85	OK
					38	12	Kaldırılmış	47.63	47.95	48.24	48.56	OK
					45	12	Kaldırılmış	45.61	46.77	47.80	48.18	OK
					55	12	Kaldırılmış	46.99	47.25	47.52	47.80	OK
					15	1-2	Serbest	48.19	48.66	48.93	49.16	OK
					30	1-2	Serbest	48.33	48.40	48.51	48.53	OK
					38	1-2	Serbest	48.16	48.33	48.81	49.01	OK
					45	1-2	Serbest	48.27	48.55	48.44	48.94	OK
					55	1-2	Serbest	47.93	48.37	48.71	48.77	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	46.14	46.20	46.25	46.31	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	46.72	47.01	47.30	47.58	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	46.06	46.08	46.11	46.13	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	46.61	46.85	47.10	47.34	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	46.95	47.33	47.71	48.09	OK
					15	3	Serbest	47.27	47.38	47.49	47.59	OK
					30	3	Serbest	47.93	48.30	48.67	49.05	OK
					38	3	Serbest	47.43	47.60	47.77	47.95	OK
					45	3	Serbest	47.16	47.22	47.29	47.35	OK
					55	3	Serbest	47.46	47.64	47.83	48.01	OK
					15	3	Kaldırılmış	48.79	49.11	49.42	49.74	OK
					30	3	Kaldırılmış	46.71	46.99	47.28	47.56	OK
					38	3	Kaldırılmış	46.80	47.12	47.44	47.76	OK
					45	3	Kaldırılmış	46.55	46.77	46.99	47.21	OK
					55	3	Kaldırılmış	46.83	47.16	47.49	47.83	OK
					15	4-5	Serbest	47.69	47.97	48.24	48.52	OK
					30	4-5	Serbest	47.08	47.11	47.14	47.18	OK
					38	4-5	Serbest	47.82	48.15	48.48	48.80	OK
					45	4-5	Serbest	47.81	48.13	48.46	48.78	OK
					55	4-5	Serbest	47.41	47.57	47.74	47.90	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	46.11	46.15	46.20	46.24	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	46.74	47.04	47.33	47.63	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	46.52	46.73	46.94	47.14	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	43.88	44.01	44.29	44.88	Prem. Dolum
					55	4-5	Kaldırılmış	42.11	42.36	42.39	42.44	Prem. Dolum
					15	7-8	Serbest	46.58	46.81	47.04	47.28	OK
					30	7-8	Serbest	46.15	46.21	46.27	46.33	OK
					38	7-8	Serbest	46.69	46.97	47.24	47.52	OK
					45	7-8	Serbest	46.07	46.10	46.13	46.15	OK
					55	7-8	Serbest	46.15	46.21	46.27	46.33	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	45.86	46.06	46.27	46.47	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	46.10	46.44	46.77	47.11	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	45.94	46.14	46.33	46.53	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	43.16	43.66	43.88	43.95	Prem. Dolum
					55	7-8	Kaldırılmış	41.19	41.55	41.88	41.93	Prem. Dolum
					15	9	Serbest	46.07	46.10	46.13	46.15	OK
					30	9	Serbest	46.90	47.26	47.62	47.98	OK
					38	9	Serbest	46.30	46.42	46.54	46.66	OK
					45	9	Serbest	46.52	46.73	46.94	47.14	OK
					55	9	Serbest	46.11	46.15	46.20	46.24	OK
					15	9	Kaldırılmış	47.89	48.25	48.60	48.96	OK
					30	9	Kaldırılmış	47.86	48.20	48.55	48.89	OK
					38	9	Kaldırılmış	47.58	47.81	48.04	48.28	OK
					45	9	Kaldırılmış	47.96	48.34	48.73	49.11	OK
					55	9	Kaldırılmış	47.54	47.76	47.97	48.19	OK
					15	10-11	Serbest	48.04	48.06	48.07	48.09	OK
					30	10-11	Serbest	48.58	48.81	49.04	49.28	OK
					38	10-11	Serbest	48.61	48.85	49.10	49.34	OK
					45	10-11	Serbest	48.41	48.57	48.74	48.90	OK
					55	10-11	Serbest	48.06	48.08	48.11	48.13	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	46.80	47.12	47.44	47.76	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	46.09	46.13	46.16	46.20	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	46.75	47.05	47.35	47.65	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	46.09	46.13	46.16	46.20	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	46.13	46.18	46.23	46.29	OK

Çizelge C.2 : B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – Dizel

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Ortam ve Yakıt Sıcaklıkları (°C)	Yakıt Dolum Ağzı Türü	Akış Hızı [l/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	1 Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı [litre]				Sonuç
B Sınıfı Hafif Ticari	Katıksız Dizel	OPW 11-A	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	47,89	48,29	48,68	49,08	OK
					30	6	Serbest	47,04	47,10	47,15	47,21	OK
					38	6	Serbest	47,59	47,87	48,14	48,42	OK
					45	6	Serbest	47,35	47,53	47,71	47,89	OK
					55	6	Serbest	47,08	47,15	47,22	47,30	OK
					15	6	Kaldırılmış	46,75	46,81	46,86	46,92	OK
					30	6	Kaldırılmış	46,82	46,89	46,96	47,04	OK
					38	6	Kaldırılmış	47,05	47,16	47,27	47,39	OK
					45	6	Kaldırılmış	45,34	45,47	45,60	45,72	Prem. Dolum
					55	6	Kaldırılmış	44,81	45,71	45,75	46,31	Prem. Dolum
					15	12	Serbest	46,76	46,83	46,96	47,36	OK
					30	12	Serbest	46,37	46,51	46,90	47,16	OK
					38	12	Serbest	46,54	46,94	47,19	47,42	OK
					45	12	Serbest	47,19	47,45	47,68	47,86	OK
					55	12	Serbest	46,84	47,07	47,26	47,30	OK
					15	12	Kaldırılmış	46,47	46,70	46,94	47,17	OK
					30	12	Kaldırılmış	46,14	46,32	46,51	46,69	OK
					38	12	Kaldırılmış	46,45	46,52	46,60	46,67	OK
					45	12	Kaldırılmış	45,11	46,10	46,48	46,86	Prem. Dolum
					55	12	Kaldırılmış	44,59	45,81	45,95	46,09	Prem. Dolum
					15	1-2	Serbest	47,02	47,07	47,12	47,16	OK
					30	1-2	Serbest	47,83	48,20	48,57	48,95	OK
					38	1-2	Serbest	47,58	47,85	48,12	48,40	OK
					45	1-2	Serbest	47,74	48,08	48,41	48,75	OK
					55	1-2	Serbest	47,53	47,78	48,03	48,29	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	47,20	47,32	47,44	47,56	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	47,41	47,61	47,82	48,02	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	47,09	47,17	47,24	47,32	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	47,10	47,18	47,26	47,34	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	47,30	47,46	47,62	47,78	OK
					15	3	Serbest	48,46	48,68	48,91	49,13	OK
					30	3	Serbest	48,66	48,96	49,27	49,57	OK
					38	3	Serbest	48,70	49,02	49,34	49,66	OK
					45	3	Serbest	48,78	49,13	49,48	49,84	OK
					55	3	Serbest	48,29	48,45	48,60	48,76	OK
					15	3	Kaldırılmış	46,97	47,00	47,03	47,05	OK
					30	3	Kaldırılmış	47,43	47,64	47,85	48,07	OK
					38	3	Kaldırılmış	47,04	47,10	47,15	47,21	OK
					45	3	Kaldırılmış	47,18	47,29	47,40	47,52	OK
					55	3	Kaldırılmış	47,30	47,46	47,62	47,78	OK
					15	4-5	Serbest	47,40	47,60	47,80	48,00	OK
					30	4-5	Serbest	47,72	48,05	48,38	48,70	OK
					38	4-5	Serbest	47,40	47,60	47,80	48,00	OK
					45	4-5	Serbest	47,62	47,91	48,20	48,48	OK
					55	4-5	Serbest	47,78	48,13	48,48	48,84	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	47,00	47,04	47,08	47,12	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	47,48	47,71	47,94	48,18	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	47,81	48,17	48,54	48,90	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	47,58	47,85	48,12	48,40	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	43,59	44,22	45,01	45,11	Prem. Dolum
					15	7-8	Serbest	47,84	48,22	48,59	48,97	OK
					30	7-8	Serbest	47,55	47,81	48,07	48,33	OK
					38	7-8	Serbest	47,51	47,75	48,00	48,24	OK
					45	7-8	Serbest	47,74	48,08	48,41	48,75	OK
					55	7-8	Serbest	47,90	48,30	48,70	49,10	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	47,50	47,74	47,98	48,22	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	47,73	48,06	48,39	48,73	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	47,26	47,40	47,55	47,69	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	47,08	47,15	47,22	47,30	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	41,99	42,66	44,08	44,13	Prem. Dolum
					15	9	Serbest	47,03	47,29	47,42	47,63	OK
					30	9	Serbest	46,84	46,97	47,18	47,38	OK
					38	9	Serbest	46,53	46,74	46,94	47,07	OK
					45	9	Serbest	46,72	46,92	47,05	47,36	OK
					55	9	Serbest	46,71	46,83	47,15	47,39	OK
					15	9	Kaldırılmış	47,10	47,18	47,40	47,53	OK
					30	9	Kaldırılmış	46,40	46,62	46,75	47,11	OK
					38	9	Kaldırılmış	46,74	46,88	47,24	47,63	OK
					45	9	Kaldırılmış	46,54	46,90	47,30	47,46	OK
					55	9	Kaldırılmış	47,10	47,50	47,66	47,84	OK
					15	10-11	Serbest	47,34	47,52	47,69	47,87	OK
					30	10-11	Serbest	47,59	47,87	48,14	48,42	OK
					38	10-11	Serbest	47,31	47,47	47,64	47,80	OK
					45	10-11	Serbest	47,65	47,95	48,25	48,55	OK
					55	10-11	Serbest	47,10	47,18	47,26	47,34	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	47,10	47,18	47,40	47,53	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	46,40	46,62	46,75	47,11	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	46,74	46,88	47,24	47,63	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	46,54	46,90	47,30	47,46	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	47,10	47,50	47,66	47,84	OK

Çizelge C.2 (Devamı) : B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – Dizel

B Sınıfı Hafif Ticari	Katkısız Dizel	ZVA Stimline 1.0	23	G Tipi Kapaklı	15	6	Serbest	47,08	47,15	47,22	47,30	OK
					30	6	Serbest	47,88	48,27	48,66	49,06	OK
					38	6	Serbest	47,60	47,88	48,16	48,44	OK
					45	6	Serbest	47,05	47,11	47,17	47,23	OK
					55	6	Serbest	47,06	47,12	47,19	47,25	OK
					15	6	Kaldırılmış	47,68	47,99	48,30	48,62	OK
					30	6	Kaldırılmış	47,90	48,30	48,70	49,10	OK
					38	6	Kaldırılmış	47,71	48,03	48,36	48,68	OK
					45	6	Kaldırılmış	47,48	47,71	47,94	48,18	OK
					55	6	Kaldırılmış	45,22	46,01	46,55	46,59	Prem. Dolum
					15	12	Serbest	46,37	46,65	47,02	47,18	OK
					30	12	Serbest	46,89	47,26	47,43	47,80	OK
					38	12	Serbest	47,13	47,29	47,67	47,75	OK
					45	12	Serbest	46,61	46,99	47,06	47,16	OK
					55	12	Serbest	44,97	45,39	45,66	45,81	Prem. Dolum
					15	12	Kaldırılmış	48,64	49,02	49,39	49,77	OK
					30	12	Kaldırılmış	48,60	48,96	49,32	49,68	OK
					38	12	Kaldırılmış	48,62	48,99	49,36	49,72	OK
					45	12	Kaldırılmış	48,69	49,09	49,48	49,88	OK
					55	12	Kaldırılmış	48,04	48,18	48,31	48,45	OK
					15	1-2	Serbest	47,53	47,86	48,19	48,53	OK
					30	1-2	Serbest	47,21	47,41	47,62	47,82	OK
					38	1-2	Serbest	47,06	47,20	47,35	47,49	OK
					45	1-2	Serbest	47,63	48,00	48,37	48,75	OK
					55	1-2	Serbest	47,11	47,27	47,44	47,60	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	47,67	47,74	47,81	47,87	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	47,69	47,77	47,84	47,92	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	48,33	48,66	48,99	49,33	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	47,88	48,03	48,18	48,34	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	47,57	47,60	47,63	47,65	OK
					15	3	Serbest	48,19	48,47	48,74	49,02	OK
					30	3	Serbest	47,86	48,00	48,15	48,29	OK
					38	3	Serbest	48,20	48,48	48,76	49,04	OK
					45	3	Serbest	48,16	48,42	48,69	48,95	OK
					55	3	Serbest	47,56	47,58	47,61	47,63	OK
					15	3	Kaldırılmış	47,68	47,75	47,82	47,90	OK
					30	3	Kaldırılmış	47,56	47,58	47,61	47,63	OK
					38	3	Kaldırılmış	47,78	47,89	48,00	48,12	OK
					45	3	Kaldırılmış	48,15	48,41	48,67	48,93	OK
					55	3	Kaldırılmış	47,82	47,95	48,08	48,20	OK
					15	4-5	Serbest	48,44	48,82	49,19	49,57	OK
					30	4-5	Serbest	47,91	48,07	48,24	48,40	OK
					38	4-5	Serbest	48,10	48,34	48,58	48,82	OK
					45	4-5	Serbest	48,21	48,49	48,78	49,06	OK
					55	4-5	Serbest	48,29	48,61	48,92	49,24	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	48,25	48,55	48,85	49,15	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	47,69	47,77	47,84	47,92	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	48,21	48,49	48,78	49,06	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	48,18	48,45	48,72	49,00	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	47,64	47,70	47,75	47,81	OK
					15	7-8	Serbest	48,39	48,75	49,10	49,46	OK
					30	7-8	Serbest	47,91	48,07	48,24	48,40	OK
					38	7-8	Serbest	48,44	48,82	49,19	49,57	OK
					45	7-8	Serbest	47,76	47,86	47,97	48,07	OK
					55	7-8	Serbest	47,91	48,07	48,24	48,40	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	47,82	47,95	48,08	48,20	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	48,13	48,38	48,63	48,89	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	48,27	48,58	48,89	49,19	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	47,96	48,14	48,33	48,51	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	47,65	47,71	47,77	47,83	OK
					15	9	Serbest	46,90	46,98	47,06	47,14	OK
					30	9	Serbest	46,77	46,80	46,83	46,85	OK
					38	9	Serbest	47,23	47,44	47,65	47,87	OK
					45	9	Serbest	47,55	47,89	48,23	48,57	OK
					55	9	Serbest	47,50	47,82	48,14	48,46	OK
					15	9	Kaldırılmış	47,57	47,92	48,27	48,61	OK
					30	9	Kaldırılmış	47,39	47,67	47,94	48,22	OK
					38	9	Kaldırılmış	47,34	47,60	47,85	48,11	OK
					45	9	Kaldırılmış	47,49	47,81	48,12	48,44	OK
					55	9	Kaldırılmış	47,18	47,37	47,56	47,76	OK
					15	10-11	Serbest	46,77	46,80	46,83	46,85	OK
					30	10-11	Serbest	47,50	47,82	48,14	48,46	OK
					38	10-11	Serbest	47,63	48,00	48,37	48,75	OK
					45	10-11	Serbest	46,87	46,94	47,01	47,07	OK
					55	10-11	Serbest	44,26	44,48	44,71	44,93	Prem. Dolum
					15	10-11	Kaldırılmış	47,28	47,51	47,74	47,98	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	47,36	47,62	47,89	48,15	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	47,33	47,58	47,83	48,09	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	47,11	47,27	47,44	47,60	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	47,10	47,26	47,42	47,58	OK

Çizelge C.2 (Devamı) : B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – Dizel

B Sınıfı Hafif Ticari	Katkısız Dizel	ZVA Slimline 4.0	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	47,58	47,61	47,64	47,68	OK
					30	6	Serbest	48,21	48,49	48,78	49,06	OK
					38	6	Serbest	47,92	48,09	48,26	48,42	OK
					45	6	Serbest	48,18	48,45	48,72	49,00	OK
					55	6	Serbest	48,17	48,44	48,71	48,97	OK
					15	6	Kaldırılmış	48,43	48,80	49,17	49,55	OK
					30	6	Kaldırılmış	48,25	48,55	48,85	49,15	OK
					38	6	Kaldırılmış	47,63	47,68	47,73	47,79	OK
					45	6	Kaldırılmış	47,85	47,99	48,13	48,27	OK
					55	6	Kaldırılmış	48,34	48,68	49,01	49,35	OK
					15	12	Serbest	48,42	48,79	49,16	49,52	OK
					30	12	Serbest	48,22	48,51	48,80	49,08	OK
					38	12	Serbest	48,15	48,41	48,67	48,93	OK
					45	12	Serbest	48,03	48,24	48,45	48,67	OK
					55	12	Serbest	47,74	47,84	47,93	48,03	OK
					15	12	Kaldırılmış	48,32	48,65	48,98	49,30	OK
					30	12	Kaldırılmış	48,37	48,72	49,07	49,41	OK
					38	12	Kaldırılmış	48,42	48,79	49,16	49,52	OK
					45	12	Kaldırılmış	48,28	48,59	48,90	49,22	OK
					55	12	Kaldırılmış	48,43	48,80	49,17	49,55	OK
					15	1-2	Serbest	48,37	48,72	49,07	49,41	OK
					30	1-2	Serbest	47,75	47,85	47,95	48,05	OK
					38	1-2	Serbest	47,98	48,17	48,36	48,56	OK
					45	1-2	Serbest	47,99	48,19	48,38	48,58	OK
					55	1-2	Serbest	48,31	48,63	48,96	49,28	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	47,98	48,17	48,36	48,56	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	48,12	48,37	48,62	48,86	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	47,62	47,67	47,72	47,76	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	48,45	48,83	49,21	49,59	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	48,05	48,27	48,49	48,71	OK
					15	3	Serbest	47,64	47,70	47,75	47,81	OK
					30	3	Serbest	47,78	47,89	48,00	48,12	OK
					38	3	Serbest	47,60	47,64	47,68	47,72	OK
					45	3	Serbest	47,60	47,64	47,68	47,72	OK
					55	3	Serbest	48,37	48,72	49,07	49,41	OK
					15	3	Kaldırılmış	47,89	48,05	48,20	48,36	OK
					30	3	Kaldırılmış	48,11	48,35	48,60	48,84	OK
					38	3	Kaldırılmış	48,04	48,26	48,47	48,69	OK
					45	3	Kaldırılmış	47,84	47,98	48,11	48,25	OK
					55	3	Kaldırılmış	47,88	48,03	48,18	48,34	OK
					15	4-5	Serbest	48,01	48,21	48,42	48,62	OK
					30	4-5	Serbest	48,26	48,56	48,87	49,17	OK
					38	4-5	Serbest	47,89	48,05	48,20	48,36	OK
					45	4-5	Serbest	48,50	48,90	49,30	49,70	OK
					55	4-5	Serbest	47,86	48,00	48,15	48,29	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	47,98	48,17	48,36	48,56	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	48,21	48,49	48,78	49,06	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	48,04	48,26	48,47	48,69	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	47,59	47,63	47,66	47,70	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	47,56	47,58	47,61	47,63	OK
					15	7-8	Serbest	48,08	48,31	48,54	48,78	OK
					30	7-8	Serbest	47,61	47,65	47,70	47,74	OK
					38	7-8	Serbest	47,58	47,61	47,64	47,68	OK
					45	7-8	Serbest	48,08	48,31	48,54	48,78	OK
					55	7-8	Serbest	48,00	48,20	48,40	48,60	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	47,85	47,99	48,13	48,27	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	48,39	48,75	49,10	49,46	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	48,26	48,56	48,87	49,17	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	48,35	48,69	49,03	49,37	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	48,10	48,34	48,58	48,82	OK
					15	9	Serbest	47,79	47,91	48,02	48,14	OK
					30	9	Serbest	48,11	48,35	48,60	48,84	OK
					38	9	Serbest	47,56	47,58	47,61	47,63	OK
					45	9	Serbest	48,38	48,73	49,08	49,44	OK
					55	9	Serbest	47,57	47,60	47,63	47,65	OK
					15	9	Kaldırılmış	48,36	48,70	49,05	49,39	OK
					30	9	Kaldırılmış	48,18	48,45	48,72	49,00	OK
					38	9	Kaldırılmış	48,26	48,56	48,87	49,17	OK
					45	9	Kaldırılmış	48,24	48,54	48,83	49,13	OK
					55	9	Kaldırılmış	47,87	48,02	48,17	48,31	OK
					15	10-11	Serbest	48,06	48,28	48,51	48,73	OK
					30	10-11	Serbest	48,35	48,69	49,03	49,37	OK
					38	10-11	Serbest	48,02	48,23	48,44	48,64	OK
					45	10-11	Serbest	48,05	48,27	48,49	48,71	OK
					55	10-11	Serbest	47,95	48,13	48,31	48,49	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	47,75	47,85	47,95	48,05	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	48,16	48,42	48,69	48,95	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	47,61	47,65	47,70	47,74	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	48,50	48,90	49,30	49,70	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	47,76	47,86	47,97	48,07	OK

Çizelge C.2 (Devamı) : B Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – Dizel

B Sınıfı Hafif Ticari	Katkısız Dizel	ZVA 204 GRVP	23	G Tipi Kapaklı	15	6	Serbest	48,24	48,54	48,83	49,13	OK
					30	6	Serbest	47,94	48,12	48,29	48,47	OK
					38	6	Serbest	47,96	48,14	48,33	48,51	OK
					45	6	Serbest	48,39	48,75	49,10	49,46	OK
					55	6	Serbest	48,40	48,76	49,12	49,48	OK
					15	6	Kaldırılmış	47,28	47,51	47,74	47,98	OK
					30	6	Kaldırılmış	47,55	47,89	48,23	48,57	OK
					38	6	Kaldırılmış	46,79	46,83	46,86	46,90	OK
					45	6	Kaldırılmış	47,62	47,99	48,36	48,72	OK
					55	6	Kaldırılmış	47,24	47,46	47,67	47,89	OK
					15	12	Serbest	47,81	47,93	48,06	48,18	OK
					30	12	Serbest	48,45	48,83	49,21	49,59	OK
					38	12	Serbest	48,25	48,55	48,85	49,15	OK
					45	12	Serbest	47,57	47,60	47,63	47,65	OK
					55	12	Serbest	47,60	47,64	47,68	47,72	OK
					15	12	Kaldırılmış	47,66	47,72	47,79	47,85	OK
					30	12	Kaldırılmış	48,34	48,68	49,01	49,35	OK
					38	12	Kaldırılmış	47,73	47,82	47,91	48,01	OK
					45	12	Kaldırılmış	47,79	47,91	48,02	48,14	OK
					55	12	Kaldırılmış	48,46	48,84	49,23	49,61	OK
					15	1-2	Serbest	47,84	47,98	48,11	48,25	OK
					30	1-2	Serbest	48,27	48,58	48,89	49,19	OK
					38	1-2	Serbest	48,14	48,40	48,65	48,91	OK
					45	1-2	Serbest	47,75	47,85	47,95	48,05	OK
					55	1-2	Serbest	48,05	48,27	48,49	48,71	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	47,67	47,74	47,81	47,87	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	48,26	48,56	48,87	49,17	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	47,63	47,68	47,73	47,79	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	47,74	47,84	47,93	48,03	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	48,42	48,79	49,16	49,52	OK
					15	3	Serbest	47,77	47,88	47,99	48,09	OK
					30	3	Serbest	48,34	48,68	49,01	49,35	OK
					38	3	Serbest	48,19	48,47	48,74	49,02	OK
					45	3	Serbest	48,06	48,28	48,51	48,73	OK
					55	3	Serbest	47,62	47,67	47,72	47,76	OK
					15	3	Kaldırılmış	47,60	47,96	48,32	48,68	OK
					30	3	Kaldırılmış	47,26	47,48	47,71	47,93	OK
					38	3	Kaldırılmış	47,68	48,07	48,46	48,86	OK
					45	3	Kaldırılmış	47,40	47,68	47,96	48,24	OK
					55	3	Kaldırılmış	47,65	48,03	48,41	48,79	OK
					15	4-5	Serbest	48,13	48,38	48,63	48,89	OK
					30	4-5	Serbest	47,88	48,03	48,18	48,34	OK
					38	4-5	Serbest	47,88	48,03	48,18	48,34	OK
					45	4-5	Serbest	47,64	47,70	47,75	47,81	OK
					55	4-5	Serbest	48,39	48,75	49,10	49,46	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	47,42	47,71	48,00	48,28	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	47,36	47,62	47,89	48,15	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	47,61	47,97	48,34	48,70	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	46,89	46,97	47,04	47,12	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	43,10	45,06	46,01	46,22	Prem. Dolum
					15	7-8	Serbest	47,64	47,70	47,75	47,81	OK
					30	7-8	Serbest	47,63	47,68	47,73	47,79	OK
					38	7-8	Serbest	48,23	48,52	48,81	49,11	OK
					45	7-8	Serbest	48,25	48,55	48,85	49,15	OK
					55	7-8	Serbest	47,79	47,91	48,02	48,14	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	47,63	48,00	48,37	48,75	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	46,81	46,85	46,90	46,94	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	46,86	46,92	46,99	47,05	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	47,23	47,44	47,65	47,87	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	41,92	41,99	43,16	44,00	Prem. Dolum
					15	9	Serbest	47,66	47,72	47,79	47,85	OK
					30	9	Serbest	47,72	47,81	47,90	47,98	OK
					38	9	Serbest	47,91	48,07	48,24	48,40	OK
					45	9	Serbest	47,64	47,70	47,75	47,81	OK
					55	9	Serbest	47,62	47,67	47,72	47,76	OK
					15	9	Kaldırılmış	48,31	48,63	48,96	49,28	OK
					30	9	Kaldırılmış	48,40	48,76	49,12	49,48	OK
					38	9	Kaldırılmış	47,92	48,09	48,26	48,42	OK
					45	9	Kaldırılmış	47,92	48,09	48,26	48,42	OK
					55	9	Kaldırılmış	47,99	48,19	48,38	48,58	OK
					15	10-11	Serbest	47,84	47,98	48,11	48,25	OK
					30	10-11	Serbest	48,39	48,75	49,10	49,46	OK
					38	10-11	Serbest	47,74	47,84	47,93	48,03	OK
					45	10-11	Serbest	48,20	48,48	48,76	49,04	OK
					55	10-11	Serbest	47,67	47,74	47,81	47,87	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	48,25	48,55	48,85	49,15	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	48,47	48,86	49,25	49,63	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	48,47	48,86	49,25	49,63	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	47,97	48,16	48,35	48,53	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	47,95	48,13	48,31	48,49	OK

Çizelge C.3 : Orta Ticari Taşıt Test Sonuçları – Kapaklı

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Yakıt Dolu Ağız Tipi	Akış Hızı [l/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
							IOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
Orta Ticari Taşıt	Katıksız Dizel	OPW 11-A	Kapaklı	15	6	Serbest	102,10	102,18	102,26	102,34	Geri Sızdırma
				30	6	Serbest	101,82	101,84	101,87	101,89	Geri Sızdırma
				38	6	Serbest	103,48	103,84	104,19	104,55	OK
				45	6	Serbest	102,68	102,88	103,07	103,27	OK
				55	6	Serbest	103,28	103,60	103,91	104,23	OK
				15	6	Kaldırılmış	101,92	101,96	102,01	102,05	Geri Sızdırma
				30	6	Kaldırılmış	103,08	103,36	103,63	103,91	OK
				38	6	Kaldırılmış	102,28	102,40	102,51	102,63	OK
				45	6	Kaldırılmış	103,60	103,98	104,36	104,74	OK
				55	6	Kaldırılmış	103,46	103,81	104,16	104,52	OK
				15	12	Serbest	101,37	101,43	101,76	102,06	OK
				30	12	Serbest	100,03	100,35	100,65	100,78	OK
				38	12	Serbest	101,48	101,78	101,91	102,04	OK
				45	12	Serbest	101,35	101,47	101,61	101,82	OK
				55	12	Serbest	100,38	100,52	100,73	100,99	OK
				15	12	Kaldırılmış	101,13	101,17	101,20	101,24	Geri Sızdırma
				30	12	Kaldırılmış	99,64	99,78	99,93	100,07	OK
				38	12	Kaldırılmış	100,97	101,11	101,25	101,39	OK
				45	12	Kaldırılmış	100,96	101,06	101,15	101,25	OK
				55	12	Kaldırılmış	99,64	99,91	100,18	100,46	OK
				15	1-2	Serbest	101,22	101,26	101,43	101,64	OK
				30	1-2	Serbest	99,94	100,11	100,32	100,37	OK
				38	1-2	Serbest	100,65	100,85	100,90	100,93	OK
				45	1-2	Serbest	100,84	100,89	100,92	101,18	OK
				55	1-2	Serbest	99,94	99,97	100,23	100,31	OK
				15	1-2	Kaldırılmış	101,50	101,77	101,98	102,14	OK
				30	1-2	Kaldırılmış	101,17	101,38	101,55	101,63	OK
				38	1-2	Kaldırılmış	100,82	100,99	101,07	101,45	OK
				45	1-2	Kaldırılmış	100,62	100,70	101,09	101,36	OK
				55	1-2	Kaldırılmış	100,14	100,52	100,80	101,03	OK
				15	3	Serbest	100,33	100,49	100,64	100,80	OK
				30	3	Serbest	99,61	99,99	100,37	100,75	OK
				38	3	Serbest	100,15	100,40	100,65	100,91	OK
				45	3	Serbest	100,74	101,05	101,36	101,68	OK
				55	3	Serbest	100,09	100,43	100,77	101,11	OK
				15	3	Kaldırılmış	100,76	100,88	101,24	101,40	OK
				30	3	Kaldırılmış	100,38	100,75	100,91	101,03	OK
				38	3	Kaldırılmış	101,70	101,86	101,99	102,06	OK
				45	3	Kaldırılmış	100,58	100,71	100,78	101,13	OK
				55	3	Kaldırılmış	100,40	100,48	100,83	100,95	OK
				15	4-5	Serbest	102,30	102,42	102,54	102,66	OK
				30	4-5	Serbest	101,84	101,87	101,90	101,92	OK
				38	4-5	Serbest	103,60	103,98	104,36	104,74	OK
				45	4-5	Serbest	102,72	102,92	103,13	103,33	OK
				55	4-5	Serbest	103,32	103,64	103,97	104,29	OK
				15	4-5	Kaldırılmış	101,83	102,13	102,35	102,38	Geri Sızdırma
				30	4-5	Kaldırılmış	101,33	101,55	101,58	101,92	OK
				38	4-5	Kaldırılmış	100,93	100,96	101,30	101,58	OK
				45	4-5	Kaldırılmış	99,83	100,18	100,46	100,82	OK
				55	4-5	Kaldırılmış	101,61	101,89	102,25	102,31	OK
				15	7-8	Serbest	102,54	102,71	102,88	103,04	OK
				30	7-8	Serbest	103,56	103,93	104,30	104,68	OK
				38	7-8	Serbest	103,44	103,79	104,14	104,48	OK
				45	7-8	Serbest	102,40	102,54	102,68	102,82	OK
				55	7-8	Serbest	102,56	102,73	102,90	103,08	OK
				15	7-8	Kaldırılmış	100,36	100,54	100,71	100,94	OK
				30	7-8	Kaldırılmış	100,69	100,86	101,09	101,45	OK
				38	7-8	Kaldırılmış	100,62	100,86	101,22	101,38	OK
				45	7-8	Kaldırılmış	100,98	101,34	101,50	101,63	OK
				55	7-8	Kaldırılmış	101,70	101,86	101,99	102,33	OK
				15	9	Serbest	100,47	100,74	100,85	101,20	OK
				30	9	Serbest	101,17	101,29	101,64	102,03	OK
				38	9	Serbest	100,32	100,67	101,06	101,30	OK
				45	9	Serbest	101,64	102,03	102,26	102,43	OK
				55	9	Serbest	101,88	102,11	102,28	102,34	OK
				15	9	Kaldırılmış	100,82	100,99	101,21	101,57	OK
				30	9	Kaldırılmış	100,65	100,86	101,23	101,47	OK
				38	9	Kaldırılmış	100,89	101,25	101,50	101,88	OK
				45	9	Kaldırılmış	101,70	101,95	102,33	102,43	OK
				55	9	Kaldırılmış	101,06	101,44	101,55	101,64	OK
				15	10-11	Serbest	100,73	100,94	101,15	101,37	OK
				30	10-11	Serbest	101,25	101,40	101,55	101,69	OK
				38	10-11	Serbest	100,23	100,26	100,29	100,31	OK
				45	10-11	Serbest	100,73	101,09	101,44	101,80	OK
				55	10-11	Serbest	100,99	101,07	101,14	101,22	OK
				15	10-11	Kaldırılmış	100,81	101,01	101,22	101,42	OK
				30	10-11	Kaldırılmış	100,59	100,79	101,00	101,20	OK
				38	10-11	Kaldırılmış	100,17	100,25	100,32	100,40	OK
				45	10-11	Kaldırılmış	100,09	100,45	100,80	101,16	OK
				55	10-11	Kaldırılmış	99,05	99,43	99,81	100,19	OK

Çizelge C.3 (Devamı) : Orta Ticari Taşıt Test Sonuçları – Kapaklı

Orta Ticari Taşıt	Katkısız Dizel	ZVA Stimline 1.0	Kapaklı	15	6	Serbest	101,76	101,79	101,82	101,85	Geri Sızdırma
				30	6	Serbest	102,06	102,14	102,22	102,30	OK
				38	6	Serbest	102,11	102,19	102,28	102,37	OK
				45	6	Serbest	102,75	102,95	103,15	103,35	OK
				55	6	Serbest	102,57	102,74	102,90	103,07	OK
				15	6	Kaldırılmış	103,49	103,82	104,15	104,47	OK
				30	6	Kaldırılmış	103,12	103,38	103,65	103,91	OK
				38	6	Kaldırılmış	102,84	103,06	103,28	103,49	OK
				45	6	Kaldırılmış	102,27	102,38	102,50	102,62	OK
				55	6	Kaldırılmış	103,79	104,17	104,55	104,93	OK
				15	12	Serbest	101,33	101,64	101,68	101,83	OK
				30	12	Serbest	101,68	101,72	101,86	102,09	OK
				38	12	Serbest	99,95	100,09	100,33	100,38	OK
				45	12	Serbest	100,60	100,83	100,89	101,16	OK
				55	12	Serbest	101,15	101,21	101,48	101,61	OK
				15	12	Kaldırılmış	100,38	100,64	100,70	100,79	Geri Sızdırma
				30	12	Kaldırılmış	101,35	101,41	101,50	101,89	OK
				38	12	Kaldırılmış	100,05	100,15	100,54	100,88	OK
				45	12	Kaldırılmış	100,30	100,69	101,03	101,26	OK
				55	12	Kaldırılmış	102,15	102,49	102,72	102,97	OK
				15	1-2	Serbest	101,10	101,15	101,55	101,67	OK
				30	1-2	Serbest	100,03	100,42	100,54	100,84	OK
				38	1-2	Serbest	102,18	102,30	102,60	102,83	OK
				45	1-2	Serbest	100,45	100,75	100,99	101,04	OK
				55	1-2	Serbest	101,58	101,81	101,86	102,25	OK
				15	1-2	Kaldırılmış	100,65	100,78	100,91	101,05	OK
				30	1-2	Kaldırılmış	99,79	99,87	99,96	100,04	OK
				38	1-2	Kaldırılmış	101,53	101,71	101,89	102,07	OK
				45	1-2	Kaldırılmış	99,69	99,97	100,25	100,53	OK
				55	1-2	Kaldırılmış	100,43	100,83	101,23	101,63	OK
				15	3	Serbest	100,43	100,60	100,78	101,09	OK
				30	3	Serbest	100,78	100,96	101,27	101,44	OK
				38	3	Serbest	100,85	101,16	101,33	101,46	OK
				45	3	Serbest	101,65	101,82	101,95	102,00	OK
				55	3	Serbest	100,78	100,90	100,96	101,30	OK
				15	3	Kaldırılmış	100,93	101,25	101,57	101,66	OK
				30	3	Kaldırılmış	101,73	102,05	102,14	102,29	OK
				38	3	Kaldırılmış	101,73	101,81	101,96	102,15	OK
				45	3	Kaldırılmış	100,25	100,40	100,59	100,77	OK
				55	3	Kaldırılmış	100,63	100,82	100,99	101,31	OK
				15	4-5	Serbest	102,80	103,01	103,21	103,42	OK
				30	4-5	Serbest	102,78	102,98	103,18	103,39	OK
				38	4-5	Serbest	103,03	103,28	103,52	103,77	OK
				45	4-5	Serbest	103,26	103,55	103,83	104,12	OK
				55	4-5	Serbest	103,03	103,28	103,52	103,77	OK
				15	4-5	Kaldırılmış	102,54	102,71	102,87	103,04	OK
				30	4-5	Kaldırılmış	101,85	101,90	101,94	101,99	OK
				38	4-5	Kaldırılmış	103,03	103,28	103,52	103,77	OK
				45	4-5	Kaldırılmış	101,90	101,95	102,00	102,06	Geri Sızdırma
				55	4-5	Kaldırılmış	103,30	103,60	103,90	104,19	OK
				15	7-8	Serbest	103,74	104,11	104,49	104,86	OK
				30	7-8	Serbest	103,56	103,90	104,24	104,58	OK
				38	7-8	Serbest	102,75	102,95	103,15	103,35	OK
				45	7-8	Serbest	102,61	102,79	102,97	103,14	OK
				55	7-8	Serbest	102,71	102,90	103,09	103,28	OK
				15	7-8	Kaldırılmış	100,23	100,29	100,53	100,61	OK
				30	7-8	Kaldırılmış	100,10	100,34	100,42	100,74	OK
				38	7-8	Kaldırılmış	101,18	101,26	101,58	101,78	OK
				45	7-8	Kaldırılmış	100,25	100,57	100,76	100,84	OK
				55	7-8	Kaldırılmış	101,68	101,87	101,95	102,04	OK
				15	9	Serbest	99,65	99,97	100,31	100,44	OK
				30	9	Serbest	101,68	102,02	102,15	102,40	OK
				38	9	Serbest	101,85	101,98	102,23	102,32	OK
				45	9	Serbest	100,50	100,75	100,84	101,22	OK
				55	9	Serbest	101,28	101,37	101,75	102,09	OK
				15	9	Kaldırılmış	102,00	102,23	102,31	102,69	OK
				30	9	Kaldırılmış	101,13	101,21	101,59	101,76	OK
				38	9	Kaldırılmış	100,20	100,58	100,76	101,03	OK
				45	9	Kaldırılmış	102,10	102,27	102,54	102,62	OK
				55	9	Kaldırılmış	100,78	101,05	101,12	101,39	OK
				15	10-11	Serbest	100,18	100,53	100,87	100,93	OK
				30	10-11	Serbest	101,90	102,24	102,30	102,50	OK
				38	10-11	Serbest	101,85	101,91	102,11	102,42	OK
				45	10-11	Serbest	100,08	100,27	100,58	100,80	OK
				55	10-11	Serbest	100,93	101,24	101,46	101,68	OK
				15	10-11	Kaldırılmış	99,95	100,26	100,48	100,75	OK
				30	10-11	Kaldırılmış	101,65	101,87	102,13	102,51	OK
				38	10-11	Kaldırılmış	101,05	101,32	101,70	101,97	OK
				45	10-11	Kaldırılmış	101,38	101,76	102,03	102,38	OK
				55	10-11	Kaldırılmış	102,08	102,35	102,70	102,73	Geri Sızdırma

Çizelge C.3 (Devamı) : Orta Ticari Taşıt Test Sonuçları – Kapaklı

Orta Ticari Taşıt	Katkısız Dizel	ZVA Slimline 4.0	Kapaklı	15	6	Serbest	101,97	102,03	102,10	102,16	Geri Sızdırma
				30	6	Serbest	103,90	104,30	104,70	105,10	OK
				38	6	Serbest	103,65	104,01	104,36	104,72	OK
				45	6	Serbest	103,86	104,25	104,64	105,03	OK
				55	6	Serbest	102,38	102,52	102,66	102,79	OK
				15	6	Kaldırılmış	102,36	102,49	102,62	102,76	OK
				30	6	Kaldırılmış	101,92	101,98	102,03	102,09	OK
				38	6	Kaldırılmış	103,90	104,30	104,70	105,10	OK
				45	6	Kaldırılmış	102,43	102,57	102,72	102,86	OK
				55	6	Kaldırılmış	101,88	101,92	101,97	102,02	Geri Sızdırma
				15	12	Serbest	102,78	102,98	103,18	103,39	OK
				30	12	Serbest	103,63	103,98	104,33	104,68	OK
				38	12	Serbest	103,79	104,17	104,55	104,93	OK
				45	12	Serbest	101,99	102,06	102,13	102,20	OK
				55	12	Serbest	102,11	102,19	102,28	102,37	OK
				15	12	Kaldırılmış	102,04	102,11	102,19	102,27	OK
				30	12	Kaldırılmış	102,91	103,14	103,37	103,60	OK
				38	12	Kaldırılmış	103,30	103,60	103,90	104,19	OK
				45	12	Kaldırılmış	102,54	102,71	102,87	103,04	OK
				55	12	Kaldırılmış	103,65	104,01	104,36	104,72	OK
				15	1-2	Serbest	101,28	101,55	101,82	102,17	OK
				30	1-2	Serbest	101,40	101,67	102,02	102,33	OK
				38	1-2	Serbest	101,40	101,75	102,06	102,43	OK
				45	1-2	Serbest	101,90	102,21	102,58	102,64	OK
				55	1-2	Serbest	101,63	101,99	102,05	102,13	OK
				15	1-2	Kaldırılmış	101,70	101,96	102,31	102,39	OK
				30	1-2	Kaldırılmış	101,33	101,68	101,75	101,91	OK
				38	1-2	Kaldırılmış	101,90	101,98	102,14	102,27	OK
				45	1-2	Kaldırılmış	100,18	100,34	100,47	100,84	OK
				55	1-2	Kaldırılmış	100,70	100,84	101,20	101,51	OK
				15	3	Serbest	100,08	100,36	100,74	101,04	OK
				30	3	Serbest	101,50	101,88	102,18	102,33	OK
				38	3	Serbest	102,08	102,38	102,53	102,73	OK
				45	3	Serbest	101,58	101,73	101,93	102,17	OK
				55	3	Serbest	100,65	100,85	101,09	101,45	OK
				15	3	Kaldırılmış	100,40	100,74	100,80	100,89	OK
				30	3	Kaldırılmış	101,80	101,86	101,96	102,13	OK
				38	3	Kaldırılmış	100,10	100,19	100,37	100,53	OK
				45	3	Kaldırılmış	100,28	100,45	100,61	100,67	OK
				55	3	Kaldırılmış	100,80	100,96	101,02	101,35	OK
				15	4-5	Serbest	100,93	101,32	101,62	101,86	OK
				30	4-5	Serbest	102,15	102,45	102,69	102,79	OK
				38	4-5	Serbest	101,58	101,82	101,92	102,15	OK
				45	4-5	Serbest	101,23	101,33	101,55	101,83	OK
				55	4-5	Serbest	100,33	100,55	100,83	101,16	OK
				15	4-5	Kaldırılmış	102,08	102,13	102,20	102,39	OK
				30	4-5	Kaldırılmış	100,05	100,12	100,31	100,41	OK
				38	4-5	Kaldırılmış	100,13	100,31	100,42	100,47	OK
				45	4-5	Kaldırılmış	100,88	100,98	101,03	101,21	OK
				55	4-5	Kaldırılmış	100,35	100,40	100,58	100,68	OK
				15	7-8	Serbest	101,55	101,60	101,70	101,91	OK
				30	7-8	Serbest	100,03	100,13	100,33	100,72	OK
				38	7-8	Serbest	100,33	100,53	100,92	101,03	OK
				45	7-8	Serbest	101,00	101,38	101,49	101,67	OK
				55	7-8	Serbest	102,10	102,21	102,38	102,76	OK
				15	7-8	Kaldırılmış	100,85	101,16	101,27	101,32	Geri Sızdırma
				30	7-8	Kaldırılmış	101,65	101,76	101,81	102,20	OK
				38	7-8	Kaldırılmış	100,38	100,42	100,82	100,92	OK
				45	7-8	Kaldırılmış	100,00	100,39	100,50	100,60	OK
				55	7-8	Kaldırılmış	102,15	102,25	102,36	102,59	OK
				15	9	Serbest	100,50	100,69	100,83	101,01	OK
				30	9	Serbest	100,88	101,02	101,20	101,39	OK
				38	9	Serbest	100,58	100,76	100,95	101,26	OK
				45	9	Serbest	100,85	101,04	101,35	101,69	OK
				55	9	Serbest	100,90	101,21	101,55	101,72	OK
				15	9	Kaldırılmış	100,10	100,37	100,52	100,76	OK
				30	9	Kaldırılmış	101,40	101,55	101,79	101,88	OK
				38	9	Kaldırılmış	100,63	100,87	100,96	101,00	OK
				45	9	Kaldırılmış	101,23	101,31	101,36	101,62	OK
				55	9	Kaldırılmış	100,25	100,29	100,56	100,77	OK
				15	10-11	Serbest	99,94	100,22	100,50	100,78	OK
				30	10-11	Serbest	101,11	101,42	101,73	102,04	OK
				38	10-11	Serbest	100,91	101,11	101,32	101,53	OK
				45	10-11	Serbest	100,26	100,32	100,38	100,44	OK
				55	10-11	Serbest	100,09	100,49	100,88	101,28	OK
				15	10-11	Kaldırılmış	99,76	100,09	100,42	100,76	OK
				30	10-11	Kaldırılmış	99,89	100,09	100,29	100,49	OK
				38	10-11	Kaldırılmış	99,92	100,15	100,39	100,62	OK
				45	10-11	Kaldırılmış	99,72	99,97	100,22	100,47	OK
				55	10-11	Kaldırılmış	101,32	101,45	101,57	101,69	OK

Çizelge C.3 (Devamı) : Orta Ticari Taşıt Test Sonuçları – Kapaklı

Orta Ticari Taşıt	Katkısız Dizel	ZVA 204 GRVP	Kapaklı	15	6	Serbest	102,91	103,14	103,37	103,60	OK
				30	6	Serbest	102,82	103,03	103,25	103,46	OK
				38	6	Serbest	102,45	102,60	102,75	102,90	OK
				45	6	Serbest	103,63	103,98	104,33	104,68	OK
				55	6	Serbest	103,03	103,28	103,52	103,77	OK
				15	6	Kaldırılmış	101,81	101,84	101,88	101,92	Geri Sızdırma
				30	6	Kaldırılmış	102,59	102,76	102,93	103,11	OK
				38	6	Kaldırılmış	103,05	103,30	103,56	103,81	OK
				45	6	Kaldırılmış	102,29	102,41	102,53	102,65	OK
				55	6	Kaldırılmış	103,65	104,01	104,36	104,72	OK
				15	12	Serbest	101,95	102,01	102,07	102,13	Geri Sızdırma
				30	12	Serbest	102,54	102,71	102,87	103,04	OK
				38	12	Serbest	103,05	103,30	103,56	103,81	OK
				45	12	Serbest	103,51	103,84	104,18	104,51	OK
				55	12	Serbest	102,15	102,25	102,34	102,44	OK
				15	12	Kaldırılmış	103,17	103,44	103,71	103,98	OK
				30	12	Kaldırılmış	103,67	104,03	104,39	104,75	OK
				38	12	Kaldırılmış	102,13	102,22	102,31	102,41	OK
				45	12	Kaldırılmış	102,34	102,47	102,59	102,72	OK
				55	12	Kaldırılmış	101,78	101,82	101,85	101,88	Geri Sızdırma
				15	1-2	Serbest	100,63	100,99	101,08	101,28	OK
				30	1-2	Serbest	101,95	102,04	102,24	102,48	OK
				38	1-2	Serbest	100,28	100,48	100,72	100,84	OK
				45	1-2	Serbest	100,95	101,19	101,31	101,61	OK
				55	1-2	Serbest	101,20	101,32	101,62	101,98	OK
				15	1-2	Kaldırılmış	101,35	101,69	101,80	101,85	OK
				30	1-2	Kaldırılmış	101,80	101,92	101,96	102,26	OK
				38	1-2	Kaldırılmış	100,43	100,47	100,77	101,05	OK
				45	1-2	Kaldırılmış	100,00	100,29	100,58	100,67	OK
				55	1-2	Kaldırılmış	101,53	101,81	101,91	102,30	OK
				15	3	Serbest	100,45	100,51	100,72	100,75	Geri Sızdırma
				30	3	Serbest	100,08	100,29	100,31	100,70	OK
				38	3	Serbest	101,03	101,05	101,43	101,49	OK
				45	3	Serbest	99,85	100,23	100,29	100,55	OK
				55	3	Serbest	102,10	102,16	102,41	102,50	OK
				15	3	Kaldırılmış	101,42	101,53	101,64	101,75	OK
				30	3	Kaldırılmış	100,56	100,81	101,05	101,29	OK
				38	3	Kaldırılmış	100,01	100,17	100,33	100,49	OK
				45	3	Kaldırılmış	101,40	101,54	101,68	101,82	OK
				55	3	Kaldırılmış	100,19	100,29	100,39	100,49	OK
				15	4-5	Serbest	102,05	102,13	102,35	102,43	OK
				30	4-5	Serbest	100,18	100,40	100,48	100,86	OK
				38	4-5	Serbest	101,13	101,20	101,58	101,85	OK
				45	4-5	Serbest	100,18	100,56	100,82	101,16	OK
				55	4-5	Serbest	102,08	102,34	102,68	102,80	OK
				15	4-5	Kaldırılmış	101,78	102,18	102,48	102,59	OK
				30	4-5	Kaldırılmış	102,20	102,50	102,61	102,84	OK
				38	4-5	Kaldırılmış	101,60	101,71	101,93	102,03	OK
				45	4-5	Kaldırılmış	100,38	100,60	100,70	100,83	OK
				55	4-5	Kaldırılmış	101,10	101,20	101,33	101,64	OK
				15	7-8	Serbest	103,40	103,71	104,02	104,33	OK
				30	7-8	Serbest	101,95	102,01	102,07	102,13	OK
				38	7-8	Serbest	102,82	103,03	103,25	103,46	OK
				45	7-8	Serbest	102,71	102,90	103,09	103,28	OK
				55	7-8	Serbest	102,91	103,14	103,37	103,60	OK
				15	7-8	Kaldırılmış	100,70	100,92	101,03	101,23	OK
				30	7-8	Kaldırılmış	101,05	101,17	101,37	101,67	OK
				38	7-8	Kaldırılmış	100,43	100,63	100,93	100,99	OK
				45	7-8	Kaldırılmış	100,95	101,25	101,32	101,53	OK
				55	7-8	Kaldırılmış	101,60	101,66	101,87	102,03	OK
				15	9	Serbest	100,45	100,52	100,67	100,73	OK
				30	9	Serbest	100,13	100,28	100,34	100,52	OK
				38	9	Serbest	100,65	100,71	100,89	101,10	OK
				45	9	Serbest	100,10	100,28	100,49	100,58	OK
				55	9	Serbest	100,80	101,01	101,10	101,46	OK
				15	9	Kaldırılmış	101,83	101,98	102,28	102,40	OK
				30	9	Kaldırılmış	100,65	100,95	101,07	101,15	OK
				38	9	Kaldırılmış	101,58	101,70	101,77	101,80	OK
				45	9	Kaldırılmış	100,45	100,53	100,56	100,75	OK
				55	9	Kaldırılmış	100,18	100,21	100,40	100,46	OK
				15	10-11	Serbest	100,88	101,19	101,49	101,80	OK
				30	10-11	Serbest	100,20	100,35	100,50	100,65	OK
				38	10-11	Serbest	100,76	101,02	101,29	101,56	OK
				45	10-11	Serbest	99,63	99,93	100,24	100,54	OK
				55	10-11	Serbest	100,07	100,10	100,12	100,15	OK
				15	10-11	Kaldırılmış	99,78	99,91	100,20	100,38	OK
				30	10-11	Kaldırılmış	100,55	100,83	101,02	101,27	OK
				38	10-11	Kaldırılmış	101,48	101,66	101,91	101,96	OK
				45	10-11	Kaldırılmış	100,85	101,10	101,15	101,31	OK
				55	10-11	Kaldırılmış	101,25	101,31	101,46	101,79	OK

Çizelge C.4 : Orta Ticari Taşıt Test Sonuçları – G Tipi Kapaksız

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Ortam ve Yakıt Sıcaklıkları [°C]	Yakıt Dolu Ağız Türü	Akış Hızı [l/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								10K [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
Orta Ticari Taşıt	Katkısız Dizel	OPW 11-A	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	102,99	103,28	103,58	103,88	OK
					30	6	Serbest	101,85	101,94	102,04	102,14	OK
					38	6	Serbest	103,26	103,60	103,95	104,29	OK
					45	6	Serbest	101,94	102,05	102,16	102,27	OK
					55	6	Serbest	103,58	103,98	104,38	104,78	OK
					15	6	Kaldırılmış	102,87	103,15	103,43	103,70	OK
					30	6	Kaldırılmış	103,51	103,90	104,29	104,68	OK
					38	6	Kaldırılmış	101,62	101,68	101,73	101,79	OK
					45	6	Kaldırılmış	101,98	102,10	102,22	102,34	OK
					55	6	Kaldırılmış	103,17	103,50	103,83	104,15	OK
					15	12	Serbest	101,10	101,35	101,72	101,95	OK
					30	12	Serbest	101,07	101,44	101,67	101,83	OK
					38	12	Serbest	101,88	102,11	102,28	102,47	OK
					45	12	Serbest	100,94	101,10	101,30	101,46	OK
					55	12	Serbest	100,51	100,70	100,86	101,06	OK
					15	12	Kaldırılmış	99,72	99,88	100,21	100,46	OK
					30	12	Kaldırılmış	100,48	100,81	101,06	101,43	OK
					38	12	Kaldırılmış	101,61	101,86	102,24	102,45	OK
					45	12	Kaldırılmış	101,07	101,45	101,67	101,87	OK
					55	12	Kaldırılmış	101,94	102,15	102,35	102,74	OK
					15	1-2	Serbest	101,34	101,52	101,89	102,10	OK
					30	1-2	Serbest	100,56	100,93	101,15	101,32	OK
					38	1-2	Serbest	101,91	102,13	102,30	102,34	OK
					45	1-2	Serbest	100,86	101,03	101,07	101,45	OK
					55	1-2	Serbest	100,56	100,60	100,98	101,06	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	102,49	102,65	102,77	102,84	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	100,76	100,89	100,96	101,03	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	100,52	100,60	100,67	100,94	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	100,14	100,21	100,48	100,52	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	100,17	100,43	100,48	100,63	OK
					15	3	Serbest	101,36	101,45	101,79	102,07	OK
					30	3	Serbest	100,32	100,66	100,93	100,96	OK
					38	3	Serbest	102,13	102,41	102,43	102,49	OK
					45	3	Serbest	101,63	101,65	101,71	101,95	OK
					55	3	Serbest	99,81	99,86	100,10	100,17	OK
					15	3	Kaldırılmış	100,94	101,22	101,53	101,86	OK
					30	3	Kaldırılmış	101,66	101,96	102,30	102,62	OK
					38	3	Kaldırılmış	101,89	102,23	102,55	102,87	OK
					45	3	Kaldırılmış	102,10	102,42	102,75	103,07	OK
					55	3	Kaldırılmış	101,98	102,31	102,63	102,98	OK
					15	4-5	Serbest	103,53	103,93	104,32	104,71	OK
					30	4-5	Serbest	102,28	102,45	102,62	102,80	OK
					38	4-5	Serbest	102,83	103,10	103,36	103,63	OK
					45	4-5	Serbest	103,58	103,98	104,38	104,78	OK
					55	4-5	Serbest	102,65	102,88	103,12	103,35	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	102,62	102,85	103,09	103,32	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	102,28	102,45	102,62	102,80	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	101,60	101,65	101,70	101,75	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	101,96	102,08	102,19	102,31	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	103,10	103,42	103,73	104,05	OK
					15	7-8	Serbest	102,17	102,32	102,47	102,62	OK
					30	7-8	Serbest	101,71	101,78	101,85	101,93	OK
					38	7-8	Serbest	102,55	102,77	102,99	103,21	OK
					45	7-8	Serbest	102,37	102,56	102,75	102,94	OK
					55	7-8	Serbest	102,87	103,15	103,43	103,70	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	102,26	102,43	102,59	102,76	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	102,01	102,13	102,25	102,38	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	102,83	103,10	103,36	103,63	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	102,71	102,96	103,21	103,46	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	103,17	103,50	103,83	104,15	OK
					15	9	Serbest	101,78	101,86	102,14	102,33	OK
					30	9	Serbest	100,20	100,48	100,67	101,04	OK
					38	9	Serbest	101,69	101,88	102,25	102,47	OK
					45	9	Serbest	101,03	101,40	101,63	101,72	OK
					55	9	Serbest	102,34	102,57	102,66	102,75	OK
					15	9	Kaldırılmış	102,49	102,65	102,96	103,00	OK
					30	9	Kaldırılmış	100,82	101,13	101,17	101,42	OK
					38	9	Kaldırılmış	101,89	101,93	102,18	102,57	OK
					45	9	Kaldırılmış	99,87	100,12	100,51	100,64	OK
					55	9	Kaldırılmış	101,48	101,87	102,00	102,05	OK
					15	10-11	Serbest	101,75	101,83	102,06	102,43	OK
					30	10-11	Serbest	100,26	100,48	100,86	100,90	OK
					38	10-11	Serbest	101,27	101,64	101,68	101,84	OK
					45	10-11	Serbest	102,40	102,44	102,60	102,82	OK
					55	10-11	Serbest	99,90	100,05	100,28	100,58	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	102,46	102,56	102,71	103,10	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	102,34	102,51	102,66	102,72	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	100,82	100,98	101,03	101,42	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	100,76	100,82	101,20	101,30	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	100,02	100,40	100,50	100,65	OK

Çizelge C.4 (Devamı) : Orta Ticari Taşıt Test Sonuçları – G Tipi Kapaksız

Orta Ticari Taşıt	Katıksız Dizel	ZVA Stümlne 1.0	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	101,92	102,02	102,13	102,24	OK
					30	6	Serbest	103,22	103,55	103,89	104,22	OK
					38	6	Serbest	103,33	103,69	104,04	104,40	OK
					45	6	Serbest	103,49	103,87	104,26	104,64	OK
					55	6	Serbest	102,90	103,18	103,46	103,74	OK
					15	6	Kaldırılmış	101,82	101,92	102,01	102,10	OK
					30	6	Kaldırılmış	101,78	101,86	101,95	102,03	OK
					38	6	Kaldırılmış	103,19	103,52	103,86	104,19	OK
					45	6	Kaldırılmış	102,33	102,51	102,69	102,87	OK
					55	6	Kaldırılmış	102,30	102,48	102,66	102,83	OK
					15	12	Serbest	101,28	101,45	101,62	101,80	OK
					30	12	Serbest	101,10	101,23	101,35	101,48	OK
					38	12	Serbest	102,83	102,93	103,03	103,13	OK
					45	12	Serbest	102,22	102,53	102,85	103,17	OK
					55	12	Serbest	100,25	100,38	100,52	100,66	OK
					15	12	Kaldırılmış	102,24	102,55	102,85	103,16	OK
					30	12	Kaldırılmış	101,74	102,14	102,53	102,93	OK
					38	12	Kaldırılmış	101,74	101,97	102,19	102,42	OK
					45	12	Kaldırılmış	101,01	101,06	101,10	101,15	OK
					55	12	Kaldırılmış	102,72	103,05	103,38	103,71	OK
					15	1-2	Serbest	101,86	102,13	102,20	102,53	OK
					30	1-2	Serbest	101,60	101,66	101,99	102,30	OK
					38	1-2	Serbest	100,08	100,41	100,72	101,08	OK
					45	1-2	Serbest	102,07	102,38	102,75	102,94	OK
					55	1-2	Serbest	101,89	102,26	102,45	102,50	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	103,12	103,36	103,60	103,84	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	103,09	103,21	103,33	103,46	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	101,52	101,86	102,19	102,52	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	100,13	100,37	100,61	100,85	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	102,81	102,86	102,91	102,96	OK
					15	3	Serbest	102,40	102,78	102,95	103,04	OK
					30	3	Serbest	102,40	102,57	102,66	102,98	OK
					38	3	Serbest	100,85	100,94	101,26	101,58	OK
					45	3	Serbest	100,29	100,60	100,92	101,07	OK
					55	3	Serbest	101,95	102,27	102,43	102,80	OK
					15	3	Kaldırılmış	100,43	100,75	100,83	101,14	OK
					30	3	Kaldırılmış	101,98	102,06	102,37	102,66	OK
					38	3	Kaldırılmış	100,20	100,50	100,80	101,18	OK
					45	3	Kaldırılmış	101,86	102,16	102,54	102,91	OK
					55	3	Kaldırılmış	101,81	102,19	102,56	102,93	OK
					15	4-5	Serbest	102,44	102,64	102,84	103,04	OK
					30	4-5	Serbest	103,53	103,93	104,32	104,71	OK
					38	4-5	Serbest	102,99	103,28	103,58	103,88	OK
					45	4-5	Serbest	102,28	102,45	102,62	102,80	OK
					55	4-5	Serbest	102,28	102,45	102,62	102,80	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	101,48	101,51	101,55	101,58	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	103,49	103,87	104,26	104,64	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	103,22	103,55	103,89	104,22	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	102,51	102,72	102,93	103,14	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	102,08	102,21	102,35	102,48	OK
					15	7-8	Serbest	103,22	103,55	103,89	104,22	OK
					30	7-8	Serbest	101,60	101,65	101,70	101,75	OK
					38	7-8	Serbest	103,49	103,87	104,26	104,64	OK
					45	7-8	Serbest	101,55	101,59	101,64	101,68	OK
					55	7-8	Serbest	102,85	103,12	103,39	103,67	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	101,46	101,49	101,52	101,54	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	102,67	102,91	103,15	103,39	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	103,12	103,44	103,76	104,08	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	102,12	102,26	102,41	102,55	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	101,60	101,65	101,70	101,75	OK
					15	9	Serbest	101,95	102,19	102,27	102,35	OK
					30	9	Serbest	101,33	101,42	101,49	101,71	OK
					38	9	Serbest	100,26	100,33	100,55	100,72	OK
					45	9	Serbest	100,14	100,36	100,53	100,77	OK
					55	9	Serbest	101,24	101,42	101,65	101,96	OK
					15	9	Kaldırılmış	102,55	102,77	102,84	102,98	OK
					30	9	Kaldırılmış	101,27	101,34	101,47	101,68	OK
					38	9	Kaldırılmış	100,11	100,24	100,45	100,49	OK
					45	9	Kaldırılmış	100,61	100,83	100,86	101,07	OK
					55	9	Kaldırılmış	101,18	101,22	101,42	101,72	OK
					15	10-11	Serbest	100,58	100,88	100,92	101,27	OK
					30	10-11	Serbest	101,78	101,82	102,17	102,41	OK
					38	10-11	Serbest	99,96	100,31	100,55	100,77	OK
					45	10-11	Serbest	102,19	102,43	102,65	103,02	OK
					55	10-11	Serbest	101,39	101,61	101,98	102,19	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	102,86	103,14	103,42	103,70	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	103,06	103,36	103,65	103,95	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	101,53	101,93	102,33	102,73	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	101,73	102,05	102,37	102,69	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	100,19	100,22	100,24	100,27	OK

Çizelge C.4 (Devamı) : Orta Ticari Taşıt Test Sonuçları – G Tipi Kapaksız

Orta Ticari Taşıt	Katkısız Dizel	ZVA Stimline 4.0	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	102,23	102,40	102,56	102,73	OK
					30	6	Serbest	103,06	103,36	103,67	103,98	OK
					38	6	Serbest	103,31	103,66	104,01	104,36	OK
					45	6	Serbest	103,26	103,60	103,95	104,29	OK
					55	6	Serbest	101,69	101,76	101,82	101,89	OK
					15	6	Kaldırılmış	103,26	103,60	103,95	104,29	OK
					30	6	Kaldırılmış	102,99	103,28	103,58	103,88	OK
					38	6	Kaldırılmış	102,23	102,40	102,56	102,73	OK
					45	6	Kaldırılmış	102,03	102,16	102,29	102,41	OK
					55	6	Kaldırılmış	101,85	101,94	102,04	102,14	OK
					15	12	Serbest	101,39	101,63	101,86	102,09	OK
					30	12	Serbest	102,53	102,80	103,07	103,34	OK
					38	12	Serbest	101,39	101,54	101,68	101,83	OK
					45	12	Serbest	101,06	101,30	101,55	101,80	OK
					55	12	Serbest	101,26	101,36	101,46	101,57	OK
					15	12	Kaldırılmış	100,70	101,05	101,26	101,35	OK
					30	12	Kaldırılmış	102,22	102,43	102,51	102,64	OK
					38	12	Kaldırılmış	101,15	101,23	101,36	101,51	OK
					45	12	Kaldırılmış	100,23	100,35	100,51	100,58	OK
					55	12	Kaldırılmış	100,55	100,71	100,78	101,00	OK
					15	1-2	Serbest	102,28	102,68	102,83	103,17	OK
					30	1-2	Serbest	102,58	102,72	103,07	103,18	OK
					38	1-2	Serbest	100,67	101,02	101,12	101,24	OK
					45	1-2	Serbest	102,16	102,27	102,39	102,65	OK
					55	1-2	Serbest	100,40	100,52	100,79	100,96	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	103,11	103,41	103,71	104,02	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	102,82	103,08	103,34	103,60	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	101,12	101,25	101,38	101,51	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	102,90	103,08	103,25	103,43	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	101,16	101,31	101,47	101,62	OK
					15	3	Serbest	100,86	101,12	101,39	101,65	OK
					30	3	Serbest	101,75	102,08	102,41	102,74	OK
					38	3	Serbest	101,15	101,48	101,80	102,12	OK
					45	3	Serbest	100,83	101,15	101,46	101,78	OK
					55	3	Serbest	103,27	103,38	103,49	103,60	OK
					15	3	Kaldırılmış	102,27	102,48	102,68	102,89	OK
					30	3	Kaldırılmış	102,65	102,86	103,07	103,28	OK
					38	3	Kaldırılmış	101,90	102,18	102,46	102,73	OK
					45	3	Kaldırılmış	102,35	102,59	102,82	103,06	OK
					55	3	Kaldırılmış	102,97	103,07	103,17	103,27	OK
					15	4-5	Serbest	102,76	103,02	103,27	103,53	OK
					30	4-5	Serbest	103,01	103,31	103,61	103,91	OK
					38	4-5	Serbest	102,12	102,26	102,41	102,55	OK
					45	4-5	Serbest	102,37	102,56	102,75	102,94	OK
					55	4-5	Serbest	102,33	102,51	102,69	102,87	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	103,03	103,34	103,64	103,94	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	101,53	101,57	101,61	101,65	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	103,44	103,82	104,20	104,57	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	103,03	103,34	103,64	103,94	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	103,12	103,44	103,76	104,08	OK
					15	7-8	Serbest	103,42	103,79	104,16	104,54	OK
					30	7-8	Serbest	102,74	102,99	103,24	103,49	OK
					38	7-8	Serbest	102,55	102,77	102,99	103,21	OK
					45	7-8	Serbest	101,53	101,57	101,61	101,65	OK
					55	7-8	Serbest	101,78	101,86	101,95	102,03	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	103,28	103,63	103,98	104,33	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	103,35	103,71	104,07	104,43	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	101,69	101,76	101,82	101,89	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	102,67	102,91	103,15	103,39	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	102,05	102,18	102,32	102,45	OK
					15	9	Serbest	102,31	102,64	102,99	103,31	OK
					30	9	Serbest	102,04	102,39	102,71	102,92	OK
					38	9	Serbest	102,19	102,51	102,72	102,85	OK
					45	9	Serbest	101,98	102,19	102,32	102,52	OK
					55	9	Serbest	101,12	101,25	101,45	101,67	OK
					15	9	Kaldırılmış	101,75	101,92	102,21	102,28	OK
					30	9	Kaldırılmış	100,88	101,17	101,25	101,43	OK
					38	9	Kaldırılmış	101,78	101,85	102,03	102,08	OK
					45	9	Kaldırılmış	100,14	100,32	100,36	100,63	OK
					55	9	Kaldırılmış	100,94	100,99	101,25	101,59	OK
					15	10-11	Serbest	100,70	100,81	100,86	101,15	OK
					30	10-11	Serbest	100,43	100,48	100,77	101,12	OK
					38	10-11	Serbest	99,96	100,25	100,60	100,77	OK
					45	10-11	Serbest	101,78	102,12	102,29	102,45	OK
					55	10-11	Serbest	102,19	102,36	102,52	102,81	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	100,37	100,46	100,54	100,83	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	100,26	100,33	100,62	100,71	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	100,17	100,46	100,55	100,87	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	101,78	101,86	102,19	102,50	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	100,26	100,58	100,89	101,08	OK

Çizelge C.4 (Devamı) : Orta Ticari Taşıt Test Sonuçları – G Tipi Kapaksız

Orta Ticari Taşıt	Katkısız Dizel	ZVA 204 GRVP	23	G Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	102,65	102,88	103,12	103,35	OK
					30	6	Serbest	101,64	101,70	101,76	101,82	OK
					38	6	Serbest	102,12	102,26	102,41	102,55	OK
					45	6	Serbest	102,17	102,32	102,47	102,62	OK
					55	6	Serbest	102,33	102,51	102,69	102,87	OK
					15	6	Kaldırılmış	102,96	103,16	103,36	103,56	OK
					30	6	Kaldırılmış	102,52	102,63	102,75	102,86	OK
					38	6	Kaldırılmış	101,83	102,21	102,59	102,97	OK
					45	6	Kaldırılmış	102,62	102,93	103,24	103,55	OK
					55	6	Kaldırılmış	101,71	102,05	102,39	102,73	OK
					15	12	Serbest	99,84	100,02	100,06	100,43	OK
					30	12	Serbest	100,93	100,98	101,34	101,56	OK
					38	12	Serbest	99,93	100,29	100,51	100,73	OK
					45	12	Serbest	102,32	102,54	102,76	102,90	OK
					55	12	Serbest	101,20	101,42	101,56	101,71	OK
					15	12	Kaldırılmış	102,36	102,39	102,60	102,80	OK
					30	12	Kaldırılmış	99,84	100,05	100,24	100,55	OK
					38	12	Kaldırılmış	101,14	101,34	101,65	101,83	OK
					45	12	Kaldırılmış	101,06	101,36	101,55	101,68	OK
					55	12	Kaldırılmış	101,89	102,07	102,20	102,27	OK
					15	1-2	Serbest	100,99	101,17	101,35	101,54	OK
					30	1-2	Serbest	102,53	102,60	102,66	102,73	OK
					38	1-2	Serbest	100,36	100,51	100,66	100,81	OK
					45	1-2	Serbest	103,01	103,24	103,47	103,71	OK
					55	1-2	Serbest	101,11	101,27	101,44	101,60	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	101,85	101,94	102,04	102,14	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	102,67	102,91	103,15	103,39	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	101,76	101,84	101,92	102,00	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	101,53	101,57	101,61	101,65	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	101,73	101,81	101,89	101,96	OK
					15	3	Serbest	101,28	101,35	101,53	101,92	OK
					30	3	Serbest	100,00	100,18	100,57	100,95	OK
					38	3	Serbest	100,84	101,22	101,60	101,90	OK
					45	3	Serbest	102,38	102,76	103,06	103,25	OK
					55	3	Serbest	102,32	102,62	102,81	103,09	OK
					15	3	Kaldırılmış	100,72	101,00	101,12	101,40	OK
					30	3	Kaldırılmış	101,61	101,72	102,01	102,18	OK
					38	3	Kaldırılmış	100,36	100,65	100,82	100,89	OK
					45	3	Kaldırılmış	101,61	101,78	101,85	102,02	OK
					55	3	Kaldırılmış	100,81	100,87	101,04	101,26	OK
					15	4-5	Serbest	101,53	101,57	101,61	101,65	OK
					30	4-5	Serbest	102,33	102,51	102,69	102,87	OK
					38	4-5	Serbest	102,51	102,72	102,93	103,14	OK
					45	4-5	Serbest	102,94	103,23	103,52	103,81	OK
					55	4-5	Serbest	102,08	102,21	102,35	102,48	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	103,33	103,69	104,04	104,40	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	101,76	101,84	101,92	102,00	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	102,87	103,15	103,43	103,70	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	103,24	103,58	103,92	104,26	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	102,44	102,64	102,84	103,04	OK
					15	7-8	Serbest	102,60	102,83	103,06	103,28	OK
					30	7-8	Serbest	102,28	102,45	102,62	102,80	OK
					38	7-8	Serbest	102,92	103,20	103,49	103,77	OK
					45	7-8	Serbest	101,73	101,81	101,89	101,96	OK
					55	7-8	Serbest	101,82	101,92	102,01	102,10	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	103,53	103,93	104,32	104,71	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	103,24	103,58	103,92	104,26	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	103,49	103,87	104,26	104,64	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	102,33	102,51	102,69	102,87	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	102,26	102,43	102,59	102,76	OK
					15	9	Serbest	101,34	101,49	101,81	102,10	OK
					30	9	Serbest	100,57	100,90	101,19	101,37	OK
					38	9	Serbest	101,94	102,22	102,41	102,45	OK
					45	9	Serbest	101,64	101,82	101,86	102,23	OK
					55	9	Serbest	100,87	100,91	101,27	101,40	OK
					15	9	Kaldırılmış	100,00	100,15	100,41	100,72	OK
					30	9	Kaldırılmış	100,57	100,83	101,15	101,18	OK
					38	9	Kaldırılmış	101,46	101,77	101,81	102,17	OK
					45	9	Kaldırılmış	101,82	101,85	102,21	102,54	OK
					55	9	Kaldırılmış	99,77	100,13	100,45	100,65	OK
					15	10-11	Serbest	102,08	102,20	102,51	102,59	OK
					30	10-11	Serbest	100,33	100,65	100,72	101,03	OK
					38	10-11	Serbest	101,85	101,92	102,23	102,37	OK
					45	10-11	Serbest	100,06	100,37	100,51	100,82	OK
					55	10-11	Serbest	101,76	101,90	102,21	102,23	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	100,00	100,37	100,50	100,68	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	102,20	102,34	102,51	102,56	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	100,51	100,69	100,73	100,94	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	100,81	100,85	101,06	101,17	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	99,86	100,06	100,18	100,52	OK

Çizelge C.5 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – AB Pazarı Benzin

C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	ZVA 204 GRVP	23	I Tipi Kapaklı	15	6	Serbest	62,75	63,36	63,67	63,86	OK
					30	6	Serbest	62,35	62,87	63,15	63,43	OK
					38	6	Serbest	62,33	62,79	63,22	63,59	OK
					45	6	Serbest	62,43	63,15	63,71	63,82	OK
					55	6	Serbest	62,05	62,99	63,15	63,49	OK
					15	6	Kaldırılmış	62,95	63,41	63,68	63,87	OK
					30	6	Kaldırılmış	62,74	63,18	63,44	63,62	OK
					38	6	Kaldırılmış	62,82	63,40	63,75	63,98	OK
					45	6	Kaldırılmış	62,91	63,70	64,17	64,49	OK
					55	6	Kaldırılmış	62,73	63,17	63,44	63,61	OK
					15	12	Serbest	62,82	63,24	63,49	63,66	OK
					30	12	Serbest	62,96	63,18	63,32	63,40	OK
					38	12	Serbest	62,90	63,82	64,38	64,74	OK
					45	12	Serbest	62,84	63,61	64,08	64,38	OK
					55	12	Serbest	62,53	63,32	63,79	64,11	OK
					15	12	Kaldırılmış	63,15	63,67	63,98	64,19	OK
					30	12	Kaldırılmış	62,85	63,25	63,49	63,65	OK
					38	12	Kaldırılmış	62,95	63,22	63,38	63,49	OK
					45	12	Kaldırılmış	63,05	63,56	63,86	64,07	OK
					55	12	Kaldırılmış	62,87	63,32	63,59	63,77	OK
					15	1-2	Serbest	62,65	63,02	63,25	63,39	OK
					30	1-2	Serbest	61,98	62,76	63,23	63,54	OK
					38	1-2	Serbest	61,99	62,25	62,41	62,51	OK
					45	1-2	Serbest	62,00	62,29	62,47	62,58	OK
					55	1-2	Serbest	61,81	62,28	62,57	62,75	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	62,82	63,24	63,49	63,66	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	62,44	63,10	63,50	63,76	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	62,50	63,21	63,64	63,92	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	62,57	63,44	63,96	64,31	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	62,30	62,97	63,37	63,64	OK
					15	3	Serbest	62,08	62,27	62,39	62,46	OK
					30	3	Serbest	61,94	62,47	62,79	63,00	OK
					38	3	Serbest	61,83	62,80	63,38	63,77	OK
					45	3	Serbest	61,72	62,41	62,82	63,10	OK
					55	3	Serbest	61,47	62,08	62,45	62,69	OK
					15	3	Kaldırılmış	62,89	63,54	64,01	64,26	OK
					30	3	Kaldırılmış	62,56	63,34	63,71	64,07	OK
					38	3	Kaldırılmış	62,50	63,13	63,67	63,85	OK
					45	3	Kaldırılmış	62,60	63,50	63,77	64,16	OK
					55	3	Kaldırılmış	62,42	62,87	63,45	63,83	OK
					15	4-5	Serbest	62,43	62,73	62,91	63,03	OK
					30	4-5	Serbest	61,45	62,45	63,05	63,45	OK
					38	4-5	Serbest	61,77	61,83	61,87	61,89	OK
					45	4-5	Serbest	62,09	62,95	63,47	63,81	OK
					55	4-5	Serbest	61,92	62,34	62,60	62,76	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	61,86	61,98	62,06	62,10	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	61,67	62,14	62,42	62,61	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	61,51	62,20	62,61	62,89	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	61,35	61,64	61,81	61,93	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	61,30	61,42	61,49	61,54	OK
					15	7-8	Serbest	62,50	62,84	63,06	63,17	OK
					30	7-8	Serbest	62,31	62,67	62,84	63,03	OK
					38	7-8	Serbest	62,28	62,56	62,85	62,97	OK
					45	7-8	Serbest	62,36	62,85	63,02	63,13	OK
					55	7-8	Serbest	62,24	62,53	62,69	62,88	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	62,62	62,98	63,20	63,34	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	62,59	62,92	63,12	63,25	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	62,47	63,22	63,67	63,97	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	62,35	62,80	63,07	63,25	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	62,15	62,66	62,96	63,17	OK
					15	9	Serbest	62,68	63,37	63,63	63,83	OK
					30	9	Serbest	62,16	62,59	62,89	63,05	OK
					38	9	Serbest	62,19	62,68	62,92	63,10	OK
					45	9	Serbest	62,16	62,57	62,83	63,02	OK
					55	9	Serbest	61,98	62,42	62,71	63,10	OK
					15	9	Kaldırılmış	62,37	62,65	62,81	62,93	OK
					30	9	Kaldırılmış	62,28	62,63	62,84	62,98	OK
					38	9	Kaldırılmış	62,08	62,75	63,15	63,42	OK
					45	9	Kaldırılmış	61,87	62,02	62,11	62,17	OK
					55	9	Kaldırılmış	61,76	62,03	62,19	62,30	OK
					15	10-11	Serbest	63,21	63,75	64,08	64,29	Fazla Dolum
					30	10-11	Serbest	62,73	63,26	63,58	63,79	OK
					38	10-11	Serbest	62,93	63,04	63,11	63,15	OK
					45	10-11	Serbest	63,14	63,76	64,13	64,38	OK
					55	10-11	Serbest	62,90	63,50	63,86	64,10	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	63,01	63,49	63,78	63,97	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	62,27	63,10	63,60	63,93	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	62,54	62,75	62,88	62,96	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	62,81	63,70	64,24	64,59	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	62,42	63,39	63,98	64,36	OK

Çizelge C.6 : C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – AB Pazarı Dizel

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Ortam ve Yakıt Sıcaklıkları [°C]	Yakıt Dolu Ağız Türü	Akış Hızı [l/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								IOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
C Sınıfı Hafif Ticari	Katkısız Dizel	OPW 11-A	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	62,61	63,52	64,05	64,32	OK
					30	6	Serbest	62,06	62,95	63,34	63,46	OK
					38	6	Serbest	61,96	62,62	62,80	62,86	Geri Sızdırma
					45	6	Serbest	61,82	62,11	62,20	62,58	OK
					55	6	Serbest	61,76	61,91	62,48	62,65	OK
					15	6	Kaldırılmış	61,77	61,86	61,92	61,95	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,11	62,06	62,63	63,01	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,20	61,93	62,37	62,66	OK
					45	6	Kaldırılmış	61,28	62,22	62,79	63,16	OK
					55	6	Kaldırılmış	60,98	61,73	62,18	62,48	OK
					15	12	Serbest	63,21	63,75	64,08	64,29	OK
					30	12	Serbest	62,73	63,61	64,13	64,49	OK
					38	12	Serbest	62,41	63,39	63,98	64,37	OK
					45	12	Serbest	62,09	62,28	62,40	62,47	OK
					55	12	Serbest	61,76	62,59	63,09	63,42	OK
					15	12	Kaldırılmış	60,89	61,36	61,55	61,90	OK
					30	12	Kaldırılmış	60,55	60,87	61,39	61,73	OK
					38	12	Kaldırılmış	60,77	61,63	62,15	62,41	OK
					45	12	Kaldırılmış	60,77	61,64	62,03	62,07	OK
					55	12	Kaldırılmış	60,51	61,16	61,22	61,58	OK
					15	1-2	Serbest	62,19	62,81	63,25	63,41	OK
					30	1-2	Serbest	61,86	62,59	62,83	62,95	OK
					38	1-2	Serbest	61,73	62,13	62,31	62,71	OK
					45	1-2	Serbest	61,69	61,98	62,58	62,87	OK
					55	1-2	Serbest	61,29	62,29	62,73	63,05	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	61,15	61,43	61,79	62,04	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	61,11	61,70	62,08	62,31	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	61,12	61,75	62,11	62,26	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	61,11	61,70	61,93	62,18	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	60,96	61,34	61,72	61,96	OK
					15	3	Serbest	62,30	62,56	62,72	62,82	OK
					30	3	Serbest	62,36	62,59	62,72	62,82	OK
					38	3	Serbest	62,42	63,13	63,55	63,84	OK
					45	3	Serbest	62,48	63,34	63,85	64,20	OK
					55	3	Serbest	62,19	62,90	63,33	63,61	OK
					15	3	Kaldırılmış	62,89	63,02	63,19	63,43	OK
					30	3	Kaldırılmış	62,87	63,14	63,51	63,60	Geri Sızdırma
					38	3	Kaldırılmış	63,01	63,62	63,75	64,14	OK
					45	3	Kaldırılmış	62,85	63,07	63,66	63,73	OK
					55	3	Kaldırılmış	62,46	63,44	63,54	63,79	OK
					15	4-5	Serbest	62,79	63,28	63,61	63,91	OK
					30	4-5	Serbest	62,52	63,08	63,53	63,58	OK
					38	4-5	Serbest	62,60	63,35	63,42	63,72	OK
					45	4-5	Serbest	62,35	62,47	62,92	63,10	OK
					55	4-5	Serbest	62,04	62,80	63,07	63,39	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	61,75	61,97	62,33	62,62	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	61,77	62,38	62,81	63,10	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	61,81	62,52	62,96	63,04	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	61,82	62,55	62,67	62,80	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	61,74	61,94	62,13	62,28	OK
					15	7-8	Serbest	62,43	62,80	63,18	63,46	OK
					30	7-8	Serbest	62,31	62,93	63,36	63,44	OK
					38	7-8	Serbest	62,35	63,07	63,19	63,45	OK
					45	7-8	Serbest	62,14	62,33	62,73	62,88	OK
					55	7-8	Serbest	61,87	62,54	62,76	62,96	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	60,89	61,24	61,43	61,73	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	60,67	60,99	61,43	61,58	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	60,83	61,56	61,80	62,07	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	60,70	61,09	61,49	61,63	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	60,43	61,10	61,31	61,49	OK
					15	9	Serbest	61,90	62,03	62,10	62,16	Geri Sızdırma
					30	9	Serbest	61,23	62,09	62,60	62,95	OK
					38	9	Serbest	61,06	61,54	61,83	62,02	OK
					45	9	Serbest	60,89	60,95	60,99	61,01	OK
					55	9	Serbest	60,75	61,11	61,32	61,47	OK
					15	9	Kaldırılmış	60,99	61,08	61,18	61,25	OK
					30	9	Kaldırılmış	60,96	61,12	61,24	61,61	OK
					38	9	Kaldırılmış	60,98	61,17	61,73	62,04	OK
					45	9	Kaldırılmış	61,28	62,22	62,68	62,95	OK
					55	9	Kaldırılmış	60,96	61,74	62,14	62,30	OK
					15	10-11	Serbest	61,93	62,07	62,15	62,21	OK
					30	10-11	Serbest	62,03	62,21	62,31	62,39	OK
					38	10-11	Serbest	61,81	62,51	62,93	63,21	OK
					45	10-11	Serbest	61,59	61,75	61,85	61,91	OK
					55	10-11	Serbest	61,54	61,68	61,76	61,82	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	61,92	62,29	62,65	62,89	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	61,79	62,40	62,75	62,82	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	61,78	62,36	62,46	62,69	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	61,62	61,79	62,12	62,48	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	61,39	61,95	62,49	62,89	OK

Çizelge C.6 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – AB Pazarı Dizel

15	6	Serbest	62,75	63,05	63,59	63,68	Geri Sızdırma
30	6	Serbest	62,81	63,71	63,84	63,89	OK
38	6	Serbest	62,54	62,75	62,83	62,96	OK
45	6	Serbest	62,51	62,65	62,84	62,88	OK
55	6	Serbest	62,38	62,70	62,76	63,05	OK
15	6	Kaldırılmış	61,75	62,23	62,40	62,57	OK
30	6	Kaldırılmış	61,38	61,67	61,92	62,08	OK
38	6	Kaldırılmış	61,43	61,84	62,09	62,18	OK
45	6	Kaldırılmış	61,43	61,84	61,98	62,24	OK
55	6	Kaldırılmış	61,34	61,57	61,97	62,27	OK
15	12	Serbest	60,54	60,80	61,24	61,32	OK
30	12	Serbest	60,57	61,29	61,41	61,69	OK
38	12	Serbest	60,36	60,56	60,98	61,09	OK
45	12	Serbest	60,56	61,26	61,42	61,58	OK
55	12	Serbest	60,46	60,72	60,96	61,07	OK
15	12	Kaldırılmış	59,39	59,85	60,13	60,31	OK
30	12	Kaldırılmış	59,13	59,71	60,05	60,29	OK
38	12	Kaldırılmış	60,26	60,50	60,65	60,74	OK
45	12	Kaldırılmış	59,05	59,63	59,98	60,21	OK
55	12	Kaldırılmış	59,10	59,95	60,46	60,80	OK
15	1-2	Serbest	60,40	60,93	61,25	61,46	OK
30	1-2	Serbest	60,47	60,69	60,82	60,91	OK
38	1-2	Serbest	59,34	60,16	60,65	60,98	OK
45	1-2	Serbest	59,32	60,02	60,44	60,72	OK
55	1-2	Serbest	60,41	60,71	60,89	61,01	OK
15	1-2	Kaldırılmış	60,05	60,56	60,69	60,79	OK
30	1-2	Kaldırılmış	59,62	59,83	59,98	60,09	OK
38	1-2	Kaldırılmış	59,64	59,89	60,05	60,26	OK
45	1-2	Kaldırılmış	59,64	59,90	60,23	60,56	OK
55	1-2	Kaldırılmış	59,43	59,97	60,47	60,62	OK
15	3	Serbest	61,25	61,96	62,51	62,80	OK
30	3	Serbest	60,90	61,81	62,25	62,41	OK
38	3	Serbest	60,83	61,56	61,80	61,97	OK
45	3	Serbest	60,70	61,10	61,35	61,39	OK
55	3	Serbest	60,54	60,95	61,02	61,19	OK
15	3	Kaldırılmış	61,86	61,98	62,06	62,10	OK
30	3	Kaldırılmış	61,76	62,23	62,51	62,70	OK
38	3	Kaldırılmış	61,71	62,62	63,17	63,53	OK
45	3	Kaldırılmış	61,67	62,47	62,95	63,27	OK
55	3	Kaldırılmış	61,49	61,94	62,21	62,39	OK
15	4-5	Serbest	62,78	63,19	63,44	63,60	OK
30	4-5	Serbest	62,86	63,16	63,34	63,46	OK
38	4-5	Serbest	62,73	63,67	64,23	64,61	OK
45	4-5	Serbest	62,60	63,21	63,57	63,82	OK
55	4-5	Serbest	62,47	62,79	62,98	63,11	OK
15	4-5	Kaldırılmış	60,96	61,81	62,11	62,48	OK
30	4-5	Kaldırılmış	60,31	60,81	61,37	61,47	OK
38	4-5	Kaldırılmış	60,48	61,42	61,57	61,68	OK
45	4-5	Kaldırılmış	60,21	60,46	60,62	61,00	OK
55	4-5	Kaldırılmış	60,09	60,37	60,93	61,07	OK
15	7-8	Serbest	62,89	63,23	63,47	63,73	OK
30	7-8	Serbest	62,71	63,11	63,49	63,86	OK
38	7-8	Serbest	62,81	63,44	63,99	64,31	OK
45	7-8	Serbest	62,92	63,84	64,32	64,52	OK
55	7-8	Serbest	62,60	63,40	63,70	64,03	OK
15	7-8	Kaldırılmış	61,75	62,28	62,87	63,02	OK
30	7-8	Kaldırılmış	61,61	62,60	62,82	63,21	OK
38	7-8	Kaldırılmış	61,36	61,72	62,30	62,67	OK
45	7-8	Kaldırılmış	61,61	62,58	63,13	63,44	OK
55	7-8	Kaldırılmış	61,24	62,16	62,63	62,95	OK
15	9	Serbest	60,99	61,39	61,70	61,78	OK
30	9	Serbest	60,79	61,30	61,43	61,52	OK
38	9	Serbest	60,67	60,88	61,02	61,08	OK
45	9	Serbest	60,68	60,90	60,99	61,21	OK
55	9	Serbest	60,62	60,77	61,10	61,46	OK
15	9	Kaldırılmış	60,89	61,32	61,69	61,88	OK
30	9	Kaldırılmış	60,71	61,32	61,61	61,91	OK
38	9	Kaldırılmış	60,66	61,15	61,60	61,98	OK
45	9	Kaldırılmış	60,77	61,53	62,10	62,41	OK
55	9	Kaldırılmış	60,39	61,34	61,80	62,15	OK
15	10-11	Serbest	60,98	61,70	62,13	62,42	OK
30	10-11	Serbest	60,01	60,48	60,76	60,95	OK
38	10-11	Serbest	60,04	60,14	60,20	60,24	OK
45	10-11	Serbest	60,79	61,56	62,02	62,33	OK
55	10-11	Serbest	59,51	60,07	60,40	60,63	OK
15	10-11	Kaldırılmış	60,77	61,61	62,11	62,45	OK
30	10-11	Kaldırılmış	60,92	61,34	61,59	61,76	OK
38	10-11	Kaldırılmış	59,16	59,78	60,15	60,40	OK
45	10-11	Kaldırılmış	60,08	60,50	60,75	60,92	OK
55	10-11	Kaldırılmış	60,22	61,15	61,71	62,08	OK

Çizelge C.6 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – AB Pazarı Dizel

C Sınıfı Hafif Ticari	Katkısız Dizel	ZVA Stimline 4.0	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	62,36	62,75	62,83	63,15	OK
					30	6	Serbest	62,02	62,14	62,63	62,97	OK
					38	6	Serbest	62,30	63,11	63,62	63,75	OK
					45	6	Serbest	62,31	63,16	63,36	63,71	OK
					55	6	Serbest	62,18	62,51	63,04	63,39	OK
					15	6	Kaldırılmış	61,80	61,90	61,96	62,00	Geri Sızdırma
					30	6	Kaldırılmış	61,91	62,11	62,23	62,31	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,79	62,55	63,00	63,31	OK
					45	6	Kaldırılmış	61,67	62,13	62,40	62,59	OK
					55	6	Kaldırılmış	61,54	61,87	62,06	62,20	OK
					15	12	Serbest	60,62	61,31	61,72	62,00	OK
					30	12	Serbest	59,46	59,80	60,00	60,14	OK
					38	12	Serbest	59,47	59,56	59,61	59,65	OK
					45	12	Serbest	60,54	61,51	62,10	62,48	OK
					55	12	Serbest	59,55	60,01	60,29	60,47	OK
					15	12	Kaldırılmış	60,30	60,64	61,10	61,38	OK
					30	12	Kaldırılmış	60,27	61,05	61,47	61,60	OK
					38	12	Kaldırılmış	60,24	60,94	61,13	61,34	OK
					45	12	Kaldırılmış	60,09	60,42	60,73	60,90	OK
					55	12	Kaldırılmış	59,88	60,40	60,65	60,78	OK
					15	1-2	Serbest	60,14	60,41	60,94	61,28	OK
					30	1-2	Serbest	60,22	61,10	61,61	61,80	OK
					38	1-2	Serbest	60,21	61,06	61,34	61,43	OK
					45	1-2	Serbest	60,06	60,53	60,66	60,74	OK
					55	1-2	Serbest	59,98	60,19	60,32	60,39	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	60,05	60,34	60,69	60,83	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	59,99	60,57	60,78	61,06	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	59,90	60,25	60,67	60,99	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	60,04	60,74	61,23	61,36	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	59,72	60,53	60,72	61,11	OK
					15	3	Serbest	62,02	62,19	62,29	62,36	OK
					30	3	Serbest	61,97	62,30	62,49	62,63	OK
					38	3	Serbest	61,87	62,56	62,97	63,25	OK
					45	3	Serbest	61,77	62,22	62,49	62,67	OK
					55	3	Serbest	61,57	62,08	62,39	62,59	OK
					15	3	Kaldırılmış	60,23	60,57	60,92	61,01	OK
					30	3	Kaldırılmış	60,12	60,69	60,83	61,07	OK
					38	3	Kaldırılmış	59,99	60,22	60,58	60,85	OK
					45	3	Kaldırılmış	60,14	60,75	61,14	61,31	OK
					55	3	Kaldırılmış	59,87	60,53	60,79	61,06	OK
					15	4-5	Serbest	63,00	63,40	63,63	63,97	OK
					30	4-5	Serbest	62,75	63,13	63,65	63,94	OK
					38	4-5	Serbest	62,95	63,81	64,24	64,34	OK
					45	4-5	Serbest	62,89	63,62	63,77	63,91	OK
					55	4-5	Serbest	62,80	63,04	63,25	63,39	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	62,12	62,83	62,99	63,12	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	61,52	61,78	61,98	62,21	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	61,55	61,89	62,24	62,30	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	61,64	62,22	62,33	62,71	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	61,58	61,75	62,32	62,61	OK
					15	7-8	Serbest	63,05	63,54	63,83	64,03	OK
					30	7-8	Serbest	62,71	63,22	63,53	63,73	OK
					38	7-8	Serbest	62,78	63,22	63,49	63,66	OK
					45	7-8	Serbest	62,86	63,48	63,85	64,10	OK
					55	7-8	Serbest	62,81	62,93	63,00	63,05	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	62,37	62,65	62,81	62,93	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	62,39	62,63	62,77	62,87	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	62,26	62,91	63,30	63,56	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	62,13	62,46	62,66	62,79	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	61,98	62,36	62,59	62,74	OK
					15	9	Serbest	61,78	62,59	62,97	63,07	OK
					30	9	Serbest	61,22	61,85	62,00	62,38	OK
					38	9	Serbest	61,07	61,32	61,89	62,27	OK
					45	9	Serbest	61,35	62,30	62,87	63,03	OK
					55	9	Serbest	60,98	61,92	62,17	62,20	OK
					15	9	Kaldırılmış	60,89	61,77	62,34	62,63	OK
					30	9	Kaldırılmış	60,39	61,33	61,77	62,08	OK
					38	9	Kaldırılmış	60,31	61,05	61,50	61,61	OK
					45	9	Kaldırılmış	60,32	61,08	61,24	61,52	OK
					55	9	Kaldırılmış	60,21	60,48	60,90	61,14	OK
					15	10-11	Serbest	60,51	61,43	61,89	62,17	OK
					30	10-11	Serbest	59,90	60,66	61,08	61,19	OK
					38	10-11	Serbest	59,87	60,57	60,75	61,07	OK
					45	10-11	Serbest	59,71	60,00	60,48	60,85	OK
					55	10-11	Serbest	59,39	60,19	60,75	61,12	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	60,05	60,54	60,91	61,04	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	59,81	60,43	60,61	60,91	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	59,68	59,99	60,44	60,79	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	59,86	60,60	61,12	61,51	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	59,50	60,38	60,97	61,20	OK

Çizelge C.6 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – AB Pazarı Dizel

C Sınıfı Hafif Ticari	Katkısız Dizel	ZVA 204 GRVP	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	63,22	64,07	64,48	64,85	OK
					30	6	Serbest	62,64	63,32	63,88	63,90	OK
					38	6	Serbest	62,74	63,67	63,71	63,83	OK
					45	6	Serbest	62,39	62,45	62,64	62,74	OK
					55	6	Serbest	62,27	62,58	62,72	63,08	OK
					15	6	Kaldırılmış	62,49	62,81	63,00	63,13	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,80	62,70	63,24	63,60	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,91	62,42	62,73	62,93	OK
					45	6	Kaldırılmış	62,03	62,83	63,31	63,63	OK
					55	6	Kaldırılmış	62,00	62,08	62,12	62,16	OK
					15	12	Serbest	61,35	61,45	61,98	62,37	OK
					30	12	Serbest	61,60	62,49	63,08	63,31	OK
					38	12	Serbest	61,64	62,61	62,95	62,98	OK
					45	12	Serbest	61,48	62,06	62,10	62,23	OK
					55	12	Serbest	61,46	61,52	61,72	61,76	OK
					15	12	Kaldırılmış	60,54	60,86	61,21	61,60	OK
					30	12	Kaldırılmış	60,45	61,02	61,61	61,83	OK
					38	12	Kaldırılmış	60,62	61,60	61,93	62,17	OK
					45	12	Kaldırılmış	60,45	61,01	61,36	61,55	OK
					55	12	Kaldırılmış	60,21	60,80	61,08	61,42	OK
					15	1-2	Serbest	62,68	63,22	63,67	63,69	Geri Sızdırma
					30	1-2	Serbest	62,44	63,18	63,21	63,31	OK
					38	1-2	Serbest	62,17	62,23	62,36	62,58	OK
					45	1-2	Serbest	62,23	62,46	62,79	62,95	OK
					55	1-2	Serbest	62,01	62,56	62,79	63,10	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	61,85	62,48	63,01	63,16	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	61,57	62,45	62,69	63,05	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	61,38	61,77	62,31	62,47	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	61,58	62,48	62,73	62,93	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	61,42	61,83	62,13	62,32	OK
					15	3	Serbest	61,78	61,92	61,96	62,07	OK
					30	3	Serbest	61,67	61,74	61,90	62,23	OK
					38	3	Serbest	61,75	62,02	62,51	62,55	OK
					45	3	Serbest	61,97	62,78	62,84	62,93	OK
					55	3	Serbest	61,92	62,03	62,16	62,36	OK
					15	3	Kaldırılmış	61,15	62,05	62,54	62,73	OK
					30	3	Kaldırılmış	60,58	61,40	61,68	62,08	OK
					38	3	Kaldırılmış	60,44	60,90	61,50	61,64	OK
					45	3	Kaldırılmış	60,65	61,65	61,87	62,23	OK
					55	3	Kaldırılmış	60,51	60,87	61,41	61,68	OK
					15	4-5	Serbest	61,99	62,64	62,96	63,00	Geri Sızdırma
					30	4-5	Serbest	61,55	62,09	62,15	62,47	OK
					38	4-5	Serbest	61,37	61,46	61,95	62,12	OK
					45	4-5	Serbest	61,66	62,47	62,73	62,91	OK
					55	4-5	Serbest	61,49	61,92	62,19	62,47	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	61,55	61,62	62,03	62,25	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	61,75	62,44	62,78	62,86	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	61,70	62,26	62,39	62,42	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	61,56	61,77	61,82	62,10	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	61,53	61,61	62,03	62,38	OK
					15	7-8	Serbest	62,05	62,77	63,03	63,25	OK
					30	7-8	Serbest	61,51	61,94	62,27	62,61	OK
					38	7-8	Serbest	61,55	62,10	62,61	62,97	OK
					45	7-8	Serbest	61,67	62,52	63,05	63,10	OK
					55	7-8	Serbest	61,32	62,20	62,27	62,65	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	61,93	62,07	62,15	62,21	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	61,47	62,25	62,72	63,03	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	61,49	62,31	62,80	63,13	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	61,50	62,35	62,86	63,20	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	61,47	61,55	61,59	61,63	OK
					15	9	Serbest	60,23	60,66	61,18	61,42	OK
					30	9	Serbest	60,15	61,01	61,37	61,45	OK
					38	9	Serbest	60,05	60,66	60,77	60,86	OK
					45	9	Serbest	59,88	60,07	60,21	60,32	OK
					55	9	Serbest	59,79	60,02	60,18	60,40	OK
					15	9	Kaldırılmış	60,39	61,18	61,38	61,52	OK
					30	9	Kaldırılmış	59,73	60,07	60,28	60,59	OK
					38	9	Kaldırılmış	59,73	60,07	60,55	60,93	OK
					45	9	Kaldırılmış	59,91	60,70	61,28	61,36	OK
					55	9	Kaldırılmış	59,53	60,49	60,61	60,94	OK
					15	10-11	Serbest	60,83	61,02	61,41	61,44	OK
					30	10-11	Serbest	60,90	61,55	61,60	61,84	OK
					38	10-11	Serbest	60,67	60,76	61,12	61,34	OK
					45	10-11	Serbest	60,87	61,46	61,79	61,84	OK
					55	10-11	Serbest	60,65	61,20	61,27	61,35	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	59,99	60,43	60,69	60,75	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	59,72	60,15	60,24	60,61	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	59,61	59,76	60,31	60,65	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	59,92	60,84	61,34	61,63	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	59,58	60,42	60,85	61,25	OK

Çizelge C.7 : C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Tabanca Modeli	Ortam ve Yakıt Sıcaklıkları [°C]	Yakıt Dolu Ağız Türü	Akış Hızı [l/dak]	Tabanca Konumu	Tabanca Duruşu	Yakıt Tankı Kabuğundaki Yakıt Miktarı				Sonuç
								IOK [litre]	1. DD [litre]	2. DD [litre]	3. DD [litre]	
C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	OPW 11-B	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	60,90	61,41	61,75	62,00	OK
					30	6	Serbest	60,62	61,18	61,55	61,71	OK
					38	6	Serbest	60,64	61,26	61,50	61,74	OK
					45	6	Serbest	60,55	60,95	61,32	61,41	OK
					55	6	Serbest	60,31	60,92	61,05	61,23	OK
					15	6	Kaldırılmış	61,61	62,22	62,59	62,83	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,57	61,79	61,92	62,01	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,24	61,69	61,96	62,14	OK
					45	6	Kaldırılmış	61,24	61,54	61,72	61,84	OK
					55	6	Kaldırılmış	60,58	61,32	61,77	62,06	OK
					15	12	Serbest	60,99	61,20	61,32	61,41	OK
					30	12	Serbest	60,45	61,02	61,36	61,59	OK
					38	12	Serbest	60,41	60,49	60,54	60,57	OK
					45	12	Serbest	60,35	60,45	60,51	60,55	OK
					55	12	Serbest	60,50	60,61	60,68	60,72	OK
					15	12	Kaldırılmış	61,66	62,30	62,69	62,94	OK
					30	12	Kaldırılmış	61,54	62,05	62,35	62,56	OK
					38	12	Kaldırılmış	60,65	61,61	62,19	62,57	OK
					45	12	Kaldırılmış	60,79	60,98	61,09	61,17	OK
					55	12	Kaldırılmış	60,36	61,17	61,66	61,98	OK
					15	1-2	Serbest	62,24	63,20	63,78	64,16	OK
					30	1-2	Serbest	61,79	62,48	62,90	63,17	OK
					38	1-2	Serbest	61,25	61,85	62,21	62,45	OK
					45	1-2	Serbest	61,48	61,63	61,72	61,78	OK
					55	1-2	Serbest	60,76	61,70	62,27	62,64	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	61,53	62,09	62,42	62,65	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	61,52	61,86	62,06	62,20	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	60,81	61,63	62,12	62,45	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	60,83	61,11	61,28	61,39	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	60,22	60,98	61,43	61,74	OK
					15	3	Serbest	61,21	61,57	61,79	61,93	OK
					30	3	Serbest	60,70	61,56	62,08	62,42	OK
					38	3	Serbest	60,21	61,09	61,61	61,97	OK
					45	3	Serbest	59,39	60,35	60,93	61,31	OK
					55	3	Serbest	59,26	59,63	59,85	60,00	OK
					15	3	Kaldırılmış	61,56	62,14	62,49	62,72	OK
					30	3	Kaldırılmış	60,74	61,67	62,23	62,60	OK
					38	3	Kaldırılmış	60,44	61,05	61,41	61,66	OK
					45	3	Kaldırılmış	59,65	60,58	61,14	61,51	OK
					55	3	Kaldırılmış	59,74	60,00	60,15	60,26	OK
					15	4-5	Serbest	61,46	61,71	61,88	62,19	OK
					30	4-5	Serbest	61,32	61,60	62,07	62,26	OK
					38	4-5	Serbest	61,52	62,29	62,58	62,87	OK
					45	4-5	Serbest	61,40	61,88	62,32	62,70	OK
					55	4-5	Serbest	61,11	61,84	62,41	62,81	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	61,82	62,55	62,99	63,28	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	61,27	62,22	62,79	63,17	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	60,62	61,61	62,20	62,60	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	60,16	61,01	61,52	61,86	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	59,24	60,23	60,83	61,22	OK
					15	7-8	Serbest	60,94	61,12	61,23	61,30	OK
					30	7-8	Serbest	60,56	60,99	61,25	61,42	OK
					38	7-8	Serbest	60,62	60,74	60,81	60,86	OK
					45	7-8	Serbest	60,33	60,77	61,04	61,21	OK
					55	7-8	Serbest	60,04	60,43	60,67	60,82	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	61,05	61,30	61,45	61,55	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	61,04	61,26	61,39	61,48	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	60,76	61,30	61,62	61,84	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	60,45	61,09	61,48	61,73	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	59,68	60,52	61,02	61,36	OK
					15	9	Serbest	60,92	61,08	61,17	61,24	OK
					30	9	Serbest	60,40	61,31	61,86	62,22	OK
					38	9	Serbest	59,76	60,75	61,35	61,74	OK
					45	9	Serbest	59,06	59,94	60,46	60,82	OK
					55	9	Serbest	58,76	59,19	59,45	59,62	OK
					15	9	Kaldırılmış	61,16	61,49	61,69	61,82	OK
					30	9	Kaldırılmış	60,38	61,23	61,74	62,08	OK
					38	9	Kaldırılmış	60,37	60,53	60,62	60,69	OK
					45	9	Kaldırılmış	60,33	60,70	60,92	61,07	OK
					55	9	Kaldırılmış	59,52	60,36	60,86	61,20	OK
					15	10-11	Serbest	60,78	60,84	60,88	60,90	OK
					30	10-11	Serbest	60,19	60,97	61,44	61,75	OK
					38	10-11	Serbest	59,87	60,35	60,64	60,83	OK
					45	10-11	Serbest	59,80	60,19	60,43	60,58	OK
					55	10-11	Serbest	59,16	59,97	60,46	60,78	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	61,32	61,75	62,01	62,18	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	61,31	61,47	61,56	61,63	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	61,55	61,64	61,70	61,73	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	61,25	61,58	61,77	61,91	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	60,71	61,56	62,07	62,41	OK

Çizelge C.7 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	Richards Astro 20B	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	61,78	62,23	62,44	62,52	OK
					30	6	Serbest	61,47	61,81	61,94	62,18	OK
					38	6	Serbest	61,42	61,63	62,00	62,26	OK
					45	6	Serbest	61,58	62,20	62,59	62,98	OK
					55	6	Serbest	61,32	61,97	62,55	62,93	OK
					15	6	Kaldırılmış	61,68	62,33	62,72	62,98	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,09	62,06	62,64	63,03	OK
					38	6	Kaldırılmış	60,19	61,14	61,71	62,09	OK
					45	6	Kaldırılmış	60,40	60,52	60,59	60,64	OK
					55	6	Kaldırılmış	59,88	60,70	61,20	61,52	OK
					15	12	Serbest	61,89	62,66	63,12	63,43	OK
					30	12	Serbest	61,44	62,12	62,53	62,80	OK
					38	12	Serbest	61,01	61,58	61,92	62,15	OK
					45	12	Serbest	60,78	61,14	61,35	61,50	OK
					55	12	Serbest	60,66	60,97	61,15	61,28	OK
					15	12	Kaldırılmış	61,40	61,88	62,17	62,36	OK
					30	12	Kaldırılmış	60,95	61,44	61,74	61,93	OK
					38	12	Kaldırılmış	61,24	61,35	61,41	61,46	OK
					45	12	Kaldırılmış	60,51	61,50	62,10	62,49	OK
					55	12	Kaldırılmış	59,94	60,60	61,00	61,26	OK
					15	1-2	Serbest	61,00	61,22	61,35	61,44	OK
					30	1-2	Serbest	60,72	61,05	61,24	61,38	OK
					38	1-2	Serbest	60,99	61,10	61,17	61,21	OK
					45	1-2	Serbest	60,19	61,15	61,73	62,11	OK
					55	1-2	Serbest	59,98	60,39	60,64	60,80	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	61,43	61,93	62,23	62,43	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	61,16	61,58	61,83	62,00	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	60,81	61,18	61,40	61,55	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	61,14	61,20	61,23	61,26	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	60,22	61,18	61,76	62,14	OK
					15	3	Serbest	60,86	60,98	61,05	61,10	OK
					30	3	Serbest	60,53	60,97	61,23	61,41	OK
					38	3	Serbest	60,61	60,88	61,05	61,15	OK
					45	3	Serbest	59,84	60,73	61,26	61,62	OK
					55	3	Serbest	59,68	59,96	60,13	60,24	OK
					15	3	Kaldırılmış	61,13	61,44	61,63	61,75	OK
					30	3	Kaldırılmış	60,32	61,16	61,66	62,00	OK
					38	3	Kaldırılmış	60,40	60,70	60,88	61,00	OK
					45	3	Kaldırılmış	59,56	60,45	60,98	61,34	OK
					55	3	Kaldırılmış	59,38	59,74	59,95	60,10	OK
					15	4-5	Serbest	61,03	61,67	61,74	62,04	OK
					30	4-5	Serbest	60,43	60,54	60,99	61,04	OK
					38	4-5	Serbest	60,69	61,44	61,51	61,55	OK
					45	4-5	Serbest	60,44	60,56	60,61	60,91	OK
					55	4-5	Serbest	60,40	60,49	60,94	61,24	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	60,82	60,91	60,96	61,00	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	60,39	61,13	61,57	61,87	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	59,70	60,47	60,93	61,24	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	59,80	60,01	60,13	60,22	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	59,28	60,04	60,50	60,80	OK
					15	7-8	Serbest	61,61	62,22	62,59	62,83	OK
					30	7-8	Serbest	60,85	61,70	62,21	62,55	OK
					38	7-8	Serbest	60,76	60,97	61,09	61,18	OK
					45	7-8	Serbest	60,70	61,00	61,18	61,30	OK
					55	7-8	Serbest	60,25	60,86	61,23	61,47	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	61,27	61,67	61,91	62,07	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	61,55	61,62	61,67	61,69	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	60,78	61,66	62,19	62,54	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	60,54	60,81	60,98	61,08	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	60,73	60,81	60,86	60,89	OK
					15	9	Serbest	61,71	62,38	62,79	63,05	OK
					30	9	Serbest	61,58	61,88	62,06	62,18	OK
					38	9	Serbest	61,49	61,91	62,16	62,33	OK
					45	9	Serbest	60,79	61,60	62,08	62,41	OK
					55	9	Serbest	60,56	60,84	61,00	61,12	OK
					15	9	Kaldırılmış	60,86	60,98	61,05	61,10	OK
					30	9	Kaldırılmış	60,76	60,89	60,97	61,02	OK
					38	9	Kaldırılmış	60,75	60,83	60,88	60,91	OK
					45	9	Kaldırılmış	60,76	60,94	61,05	61,12	OK
					55	9	Kaldırılmış	60,58	61,05	61,33	61,52	OK
					15	10-11	Serbest	61,80	62,52	62,95	63,24	OK
					30	10-11	Serbest	61,59	62,08	62,38	62,57	OK
					38	10-11	Serbest	61,12	61,82	62,24	62,52	OK
					45	10-11	Serbest	60,82	61,40	61,75	61,98	OK
					55	10-11	Serbest	60,23	60,92	61,34	61,61	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	61,06	61,32	61,48	61,58	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	60,62	61,13	61,44	61,64	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	60,18	60,81	61,19	61,44	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	59,68	60,47	60,94	61,26	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	59,81	59,87	59,91	59,93	OK

Çizelge C.7 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	Husky X	23	I Tipi Kapsız	15	6	Serbest	61,43	62,39	62,77	63,09	OK
					30	6	Serbest	60,73	61,37	61,84	62,24	OK
					38	6	Serbest	60,79	61,58	62,18	62,57	OK
					45	6	Serbest	60,87	61,87	62,46	62,76	OK
					55	6	Serbest	60,47	61,46	61,91	61,98	OK
					15	6	Kaldırılmış	62,30	63,29	63,88	64,28	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,64	62,38	62,82	63,12	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,61	61,80	61,92	61,99	OK
					45	6	Kaldırılmış	61,27	61,69	61,94	62,11	OK
					55	6	Kaldırılmış	61,30	61,49	61,60	61,68	OK
					15	12	Serbest	61,50	62,04	62,36	62,58	OK
					30	12	Serbest	61,43	61,88	62,15	62,33	OK
					38	12	Serbest	60,59	61,54	62,11	62,49	OK
					45	12	Serbest	60,34	60,62	60,79	60,90	OK
					55	12	Serbest	60,28	60,37	60,42	60,46	OK
					15	12	Kaldırılmış	60,78	60,84	60,88	60,90	OK
					30	12	Kaldırılmış	60,22	61,06	61,56	61,90	OK
					38	12	Kaldırılmış	59,89	60,58	60,99	61,27	OK
					45	12	Kaldırılmış	59,29	60,20	60,74	61,11	OK
					55	12	Kaldırılmış	58,70	59,47	59,93	60,24	OK
					15	1-2	Serbest	61,35	61,80	62,07	62,25	OK
					30	1-2	Serbest	60,67	61,53	62,05	62,39	OK
					38	1-2	Serbest	60,28	60,73	61,00	61,18	OK
					45	1-2	Serbest	60,50	60,64	60,72	60,78	OK
					55	1-2	Serbest	59,98	60,89	61,44	61,80	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	62,28	63,26	63,85	64,24	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	62,48	62,55	62,60	62,62	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	62,00	62,68	63,09	63,36	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	61,63	62,12	62,41	62,61	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	61,37	61,67	61,85	61,97	OK
					15	3	Serbest	60,85	60,96	61,02	61,07	OK
					30	3	Serbest	60,53	61,13	61,49	61,73	OK
					38	3	Serbest	60,13	60,85	61,28	61,57	OK
					45	3	Serbest	59,60	60,39	60,86	61,18	OK
					55	3	Serbest	59,02	59,67	60,06	60,32	OK
					15	3	Kaldırılmış	60,93	61,10	61,20	61,27	OK
					30	3	Kaldırılmış	60,76	61,13	61,35	61,50	OK
					38	3	Kaldırılmış	60,79	60,88	60,93	60,97	OK
					45	3	Kaldırılmış	60,56	60,83	60,99	61,10	OK
					55	3	Kaldırılmış	60,38	60,80	61,05	61,22	OK
					15	4-5	Serbest	60,77	61,65	61,96	62,04	OK
					30	4-5	Serbest	60,10	60,63	60,75	61,08	OK
					38	4-5	Serbest	59,97	60,17	60,66	60,76	OK
					45	4-5	Serbest	60,21	61,03	61,19	61,27	OK
					55	4-5	Serbest	60,11	60,37	60,49	60,53	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	61,06	61,32	61,48	61,58	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	60,90	61,10	61,22	61,30	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	61,03	61,14	61,20	61,25	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	60,66	61,24	61,59	61,82	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	60,45	60,99	61,31	61,53	OK
					15	7-8	Serbest	61,96	62,77	63,26	63,58	OK
					30	7-8	Serbest	62,27	62,33	62,37	62,39	OK
					38	7-8	Serbest	61,51	62,44	63,00	63,37	OK
					45	7-8	Serbest	61,31	61,73	61,98	62,15	OK
					55	7-8	Serbest	60,83	61,38	61,71	61,93	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	60,94	61,12	61,23	61,30	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	60,64	61,05	61,30	61,46	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	60,73	61,00	61,16	61,27	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	59,99	60,88	61,41	61,77	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	59,89	60,26	60,48	60,63	OK
					15	9	Serbest	61,73	62,41	62,82	63,09	OK
					30	9	Serbest	61,49	61,81	62,00	62,13	OK
					38	9	Serbest	61,68	61,87	61,99	62,06	OK
					45	9	Serbest	60,91	61,87	62,45	62,83	OK
					55	9	Serbest	60,82	61,29	61,57	61,76	OK
					15	9	Kaldırılmış	62,20	63,14	63,71	64,08	OK
					30	9	Kaldırılmış	62,34	62,58	62,72	62,82	OK
					38	9	Kaldırılmış	61,53	62,46	63,01	63,39	OK
					45	9	Kaldırılmış	61,43	61,73	61,91	62,03	OK
					55	9	Kaldırılmış	60,96	61,47	61,78	61,98	OK
					15	10-11	Serbest	60,83	60,93	60,99	61,03	OK
					30	10-11	Serbest	60,51	61,12	61,49	61,73	OK
					38	10-11	Serbest	59,85	60,57	61,00	61,29	OK
					45	10-11	Serbest	60,02	60,16	60,25	60,30	OK
					55	10-11	Serbest	59,52	60,31	60,79	61,10	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	61,80	62,52	62,95	63,24	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	61,66	61,92	62,08	62,18	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	61,55	61,87	62,06	62,19	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	60,91	61,59	61,99	62,27	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	60,82	61,15	61,35	61,48	OK

Çizelge C.7 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	Harco 11T	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	61,02	61,35	61,77	62,01	OK
					30	6	Serbest	60,97	61,67	62,03	62,07	OK
					38	6	Serbest	60,93	61,53	61,60	61,95	OK
					45	6	Serbest	60,73	60,85	61,39	61,70	OK
					55	6	Serbest	60,38	61,27	61,74	62,13	OK
					15	6	Kaldırılmış	62,11	63,00	63,53	63,89	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,71	62,50	62,98	63,29	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,10	62,08	62,66	63,06	OK
					45	6	Kaldırılmış	60,45	61,36	61,91	62,27	OK
					55	6	Kaldırılmış	59,94	60,61	61,01	61,28	OK
					15	12	Serbest	61,24	61,62	61,85	62,00	OK
					30	12	Serbest	61,24	61,47	61,61	61,70	OK
					38	12	Serbest	60,70	61,27	61,62	61,84	OK
					45	12	Serbest	60,78	60,87	60,93	60,96	OK
					55	12	Serbest	60,59	61,01	61,27	61,43	OK
					15	12	Kaldırılmış	61,56	62,14	62,49	62,72	OK
					30	12	Kaldırılmış	60,75	61,73	62,31	62,71	OK
					38	12	Kaldırılmış	60,45	60,86	61,11	61,27	OK
					45	12	Kaldırılmış	60,37	60,66	60,83	60,95	OK
					55	12	Kaldırılmış	60,08	60,60	60,91	61,12	OK
					15	1-2	Serbest	61,54	62,11	62,46	62,68	OK
					30	1-2	Serbest	61,17	61,76	62,12	62,35	OK
					38	1-2	Serbest	60,82	61,37	61,70	61,92	OK
					45	1-2	Serbest	60,60	61,08	61,36	61,56	OK
					55	1-2	Serbest	60,33	60,98	61,37	61,63	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	62,24	63,20	63,78	64,16	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	61,88	62,37	62,66	62,86	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	61,59	61,90	62,09	62,21	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	61,74	61,81	61,85	61,88	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	61,23	61,77	62,10	62,31	OK
					15	3	Serbest	60,81	60,89	60,93	60,97	OK
					30	3	Serbest	60,34	61,07	61,51	61,80	OK
					38	3	Serbest	59,87	60,53	60,92	61,19	OK
					45	3	Serbest	59,57	60,04	60,32	60,51	OK
					55	3	Serbest	59,23	59,65	59,90	60,07	OK
					15	3	Kaldırılmış	60,97	61,17	61,29	61,37	OK
					30	3	Kaldırılmış	60,09	61,00	61,55	61,91	OK
					38	3	Kaldırılmış	60,12	60,31	60,42	60,50	OK
					45	3	Kaldırılmış	59,77	60,15	60,38	60,53	OK
					55	3	Kaldırılmış	59,56	60,06	60,36	60,56	OK
					15	4-5	Serbest	60,79	60,94	61,44	61,62	OK
					30	4-5	Serbest	60,97	61,80	62,07	62,32	OK
					38	4-5	Serbest	60,82	61,26	61,64	61,71	OK
					45	4-5	Serbest	60,90	61,54	61,65	61,74	OK
					55	4-5	Serbest	60,83	61,01	61,15	61,39	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	60,94	61,12	61,23	61,30	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	60,94	61,18	61,32	61,42	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	60,40	60,99	61,35	61,58	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	60,32	60,45	60,53	60,58	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	60,29	60,42	60,49	60,55	OK
					15	7-8	Serbest	61,02	61,25	61,38	61,48	OK
					30	7-8	Serbest	61,01	61,15	61,24	61,29	OK
					38	7-8	Serbest	60,82	61,16	61,36	61,50	OK
					45	7-8	Serbest	60,52	60,88	61,10	61,24	OK
					55	7-8	Serbest	60,54	60,70	60,80	60,86	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	61,37	61,83	62,10	62,29	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	60,70	61,70	62,30	62,70	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	59,99	60,83	61,33	61,67	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	59,89	60,20	60,39	60,51	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	59,64	60,18	60,50	60,72	OK
					15	9	Serbest	61,80	62,52	62,95	63,24	OK
					30	9	Serbest	61,00	61,92	62,47	62,84	OK
					38	9	Serbest	61,00	61,29	61,47	61,58	OK
					45	9	Serbest	60,38	61,12	61,57	61,86	OK
					55	9	Serbest	60,38	60,68	60,86	60,98	OK
					15	9	Kaldırılmış	61,86	62,61	63,06	63,36	OK
					30	9	Kaldırılmış	61,24	62,05	62,53	62,86	OK
					38	9	Kaldırılmış	60,98	61,46	61,75	61,94	OK
					45	9	Kaldırılmış	60,79	61,35	61,69	61,91	OK
					55	9	Kaldırılmış	60,20	61,12	61,67	62,04	OK
					15	10-11	Serbest	62,00	62,83	63,33	63,66	OK
					30	10-11	Serbest	61,25	62,20	62,77	63,15	OK
					38	10-11	Serbest	60,93	61,43	61,73	61,93	OK
					45	10-11	Serbest	60,77	61,23	61,51	61,69	OK
					55	10-11	Serbest	60,25	60,99	61,43	61,73	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	61,51	62,06	62,39	62,61	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	61,37	61,74	61,96	62,11	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	60,94	61,73	62,21	62,52	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	60,58	61,28	61,70	61,98	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	60,06	60,96	61,50	61,86	OK

Çizelge C.7 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

C Sınıfı Hafif Ticari	Kurgunsuz 95 Oktan Benzin	Catlow Elite	23	I Tipi Kapaklı	15	6	Serbest	61,75	61,87	62,12	62,47	OK
					30	6	Serbest	61,79	62,20	62,74	63,01	OK
					38	6	Serbest	61,99	62,88	63,28	63,43	OK
					45	6	Serbest	61,90	62,58	62,80	63,14	OK
					55	6	Serbest	61,75	62,12	62,63	62,72	OK
					15	6	Kaldırılmış	61,22	61,59	61,82	61,96	OK
					30	6	Kaldırılmış	60,46	61,31	61,82	62,16	OK
					38	6	Kaldırılmış	60,64	60,86	60,99	61,08	OK
					45	6	Kaldırılmış	60,01	61,01	61,61	62,01	OK
					55	6	Kaldırılmış	59,47	60,39	60,94	61,31	OK
					15	12	Serbest	62,22	63,17	63,74	64,12	OK
					30	12	Serbest	62,44	62,59	62,68	62,74	OK
					38	12	Serbest	61,81	62,73	63,28	63,65	OK
					45	12	Serbest	61,36	62,08	62,51	62,80	OK
					55	12	Serbest	60,87	61,55	61,96	62,23	OK
					15	12	Kaldırılmış	61,38	61,85	62,13	62,32	OK
					30	12	Kaldırılmış	60,74	61,73	62,33	62,72	OK
					38	12	Kaldırılmış	60,04	60,92	61,45	61,80	OK
					45	12	Kaldırılmış	59,77	60,22	60,49	60,67	OK
					55	12	Kaldırılmış	59,57	60,02	60,29	60,47	OK
					15	1-2	Serbest	61,61	62,22	62,59	62,83	OK
					30	1-2	Serbest	61,39	61,70	61,89	62,01	OK
					38	1-2	Serbest	61,40	61,63	61,76	61,86	OK
					45	1-2	Serbest	60,85	61,43	61,78	62,01	OK
					55	1-2	Serbest	60,83	60,92	60,97	61,01	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	60,93	61,10	61,20	61,27	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	60,17	61,13	61,71	62,09	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	59,95	60,45	60,75	60,95	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	59,27	59,98	60,40	60,69	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	59,41	59,47	59,50	59,53	OK
					15	3	Serbest	61,43	61,93	62,23	62,43	OK
					30	3	Serbest	60,84	61,70	62,21	62,56	OK
					38	3	Serbest	60,38	61,05	61,46	61,72	OK
					45	3	Serbest	60,24	60,78	61,10	61,32	OK
					55	3	Serbest	59,43	60,42	61,01	61,41	OK
					15	3	Kaldırılmış	61,35	61,80	62,07	62,25	OK
					30	3	Kaldırılmış	60,92	61,63	62,06	62,34	OK
					38	3	Kaldırılmış	60,70	60,95	61,10	61,20	OK
					45	3	Kaldırılmış	60,55	60,90	61,11	61,25	OK
					55	3	Kaldırılmış	59,94	60,89	61,46	61,84	OK
					15	4-5	Serbest	62,00	62,08	62,47	62,77	OK
					30	4-5	Serbest	62,18	62,83	63,27	63,65	OK
					38	4-5	Serbest	62,22	62,96	63,51	63,57	OK
					45	4-5	Serbest	62,29	63,22	63,31	63,37	OK
					55	4-5	Serbest	62,23	62,38	62,47	62,61	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	60,90	61,05	61,14	61,20	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	60,89	61,04	61,13	61,19	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	60,65	61,00	61,21	61,35	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	60,52	60,79	60,95	61,06	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	60,21	60,56	60,77	60,91	OK
					15	7-8	Serbest	60,82	60,91	60,96	61,00	OK
					30	7-8	Serbest	60,49	60,95	61,23	61,41	OK
					38	7-8	Serbest	60,29	60,62	60,82	60,95	OK
					45	7-8	Serbest	60,32	60,65	60,85	60,98	OK
					55	7-8	Serbest	59,63	60,53	61,07	61,43	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	61,46	61,98	62,29	62,50	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	61,71	61,84	61,92	61,97	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	61,03	61,97	62,53	62,91	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	60,41	61,06	61,45	61,71	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	60,57	60,65	60,70	60,73	OK
					15	9	Serbest	61,60	62,20	62,56	62,80	OK
					30	9	Serbest	61,46	61,90	62,16	62,34	OK
					38	9	Serbest	60,73	61,48	61,93	62,23	OK
					45	9	Serbest	60,81	60,87	60,90	60,93	OK
					55	9	Serbest	60,84	61,18	61,39	61,52	OK
					15	9	Kaldırılmış	62,20	63,14	63,71	64,08	OK
					30	9	Kaldırılmış	61,40	62,35	62,92	63,30	OK
					38	9	Kaldırılmış	61,30	61,67	61,90	62,04	OK
					45	9	Kaldırılmış	60,96	61,64	62,05	62,32	OK
					55	9	Kaldırılmış	60,17	61,02	61,53	61,87	OK
					15	10-11	Serbest	60,89	61,03	61,11	61,17	OK
					30	10-11	Serbest	60,88	61,18	61,36	61,48	OK
					38	10-11	Serbest	60,29	61,02	61,45	61,75	OK
					45	10-11	Serbest	60,23	60,57	60,78	60,91	OK
					55	10-11	Serbest	59,77	60,49	60,92	61,21	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	61,65	62,28	62,65	62,91	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	60,92	61,92	62,52	62,92	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	60,44	61,26	61,75	62,08	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	60,43	60,49	60,53	60,55	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	59,92	60,55	60,93	61,18	OK

Çizelge C.7 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	OPW 12-VVW	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	61,56	62,13	62,44	62,84	OK
					30	6	Serbest	61,20	61,72	62,32	62,64	OK
					38	6	Serbest	61,39	62,39	62,88	63,03	OK
					45	6	Serbest	61,32	62,13	62,36	62,67	OK
					55	6	Serbest	61,16	61,55	62,02	62,22	OK
					15	6	Kaldırılmış	61,26	61,65	61,88	62,04	OK
					30	6	Kaldırılmış	60,68	61,46	61,92	62,24	OK
					38	6	Kaldırılmış	60,51	61,01	61,31	61,51	OK
					45	6	Kaldırılmış	59,71	60,55	61,06	61,39	OK
					55	6	Kaldırılmış	59,86	59,96	60,02	60,06	OK
					15	12	Serbest	61,65	62,28	62,65	62,91	OK
					30	12	Serbest	60,94	61,81	62,34	62,68	OK
					38	12	Serbest	60,83	61,25	61,50	61,67	OK
					45	12	Serbest	60,34	61,10	61,56	61,86	OK
					55	12	Serbest	59,69	60,38	60,79	61,07	OK
					15	12	Kaldırılmış	60,81	60,89	60,93	60,97	OK
					30	12	Kaldırılmış	60,83	61,20	61,42	61,57	OK
					38	12	Kaldırılmış	60,16	61,14	61,72	62,12	OK
					45	12	Kaldırılmış	59,41	60,18	60,65	60,95	OK
					55	12	Kaldırılmış	59,44	59,51	59,55	59,58	OK
					15	1-2	Serbest	61,02	61,25	61,38	61,48	OK
					30	1-2	Serbest	61,01	61,25	61,39	61,49	OK
					38	1-2	Serbest	60,72	61,30	61,65	61,88	OK
					45	1-2	Serbest	60,23	60,96	61,39	61,69	OK
					55	1-2	Serbest	59,97	60,56	60,91	61,15	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	62,00	62,83	63,33	63,66	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	62,18	62,36	62,47	62,54	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	61,47	62,38	62,93	63,29	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	61,11	61,61	61,91	62,11	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	60,84	61,18	61,38	61,52	OK
					15	3	Serbest	60,93	61,10	61,20	61,27	OK
					30	3	Serbest	60,31	61,07	61,53	61,83	OK
					38	3	Serbest	60,23	60,58	60,79	60,93	OK
					45	3	Serbest	59,62	60,29	60,69	60,96	OK
					55	3	Serbest	59,56	59,72	59,81	59,88	OK
					15	3	Kaldırılmış	61,03	61,27	61,41	61,51	OK
					30	3	Kaldırılmış	60,75	61,23	61,52	61,71	OK
					38	3	Kaldırılmış	60,27	60,89	61,26	61,51	OK
					45	3	Kaldırılmış	59,76	60,33	60,68	60,90	OK
					55	3	Kaldırılmış	59,38	60,07	60,48	60,76	OK
					15	4-5	Serbest	61,40	61,91	62,17	62,42	OK
					30	4-5	Serbest	61,06	61,50	61,87	61,95	OK
					38	4-5	Serbest	61,13	61,74	61,86	62,02	OK
					45	4-5	Serbest	60,97	61,17	61,40	61,49	OK
					55	4-5	Serbest	60,81	61,20	61,33	61,72	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	61,26	61,65	61,88	62,04	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	61,44	61,65	61,77	61,86	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	60,55	61,53	62,12	62,51	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	60,49	60,73	60,88	60,97	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	60,38	60,83	61,10	61,28	OK
					15	7-8	Serbest	62,00	62,83	63,33	63,66	OK
					30	7-8	Serbest	61,82	62,03	62,15	62,24	OK
					38	7-8	Serbest	61,84	61,91	61,95	61,98	OK
					45	7-8	Serbest	61,94	62,16	62,29	62,38	OK
					55	7-8	Serbest	61,48	62,28	62,76	63,08	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	62,05	62,91	63,43	63,77	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	62,10	62,17	62,21	62,24	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	61,97	62,26	62,43	62,55	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	61,65	62,05	62,29	62,45	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	61,61	61,81	61,93	62,01	OK
					15	9	Serbest	61,29	61,70	61,94	62,11	OK
					30	9	Serbest	61,23	61,43	61,55	61,63	OK
					38	9	Serbest	61,04	61,40	61,61	61,76	OK
					45	9	Serbest	60,87	61,29	61,54	61,71	OK
					55	9	Serbest	60,47	61,10	61,48	61,73	OK
					15	9	Kaldırılmış	61,54	62,11	62,46	62,68	OK
					30	9	Kaldırılmış	61,23	61,65	61,90	62,07	OK
					38	9	Kaldırılmış	61,28	61,55	61,71	61,82	OK
					45	9	Kaldırılmış	60,81	61,61	62,09	62,41	OK
					55	9	Kaldırılmış	60,20	61,03	61,53	61,86	OK
					15	10-11	Serbest	61,51	62,06	62,39	62,61	OK
					30	10-11	Serbest	61,18	61,62	61,88	62,06	OK
					38	10-11	Serbest	61,14	61,40	61,56	61,66	OK
					45	10-11	Serbest	60,86	61,42	61,75	61,98	OK
					55	10-11	Serbest	60,21	60,90	61,31	61,59	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	60,85	60,96	61,02	61,07	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	60,51	61,17	61,56	61,83	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	60,04	60,84	61,32	61,64	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	59,59	60,26	60,66	60,93	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	59,57	59,76	59,88	59,95	OK

Çizelge C.7 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	Emco A4005	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	62,00	62,33	62,92	63,32	OK
					30	6	Serbest	62,07	63,06	63,65	63,83	OK
					38	6	Serbest	62,07	63,06	63,33	63,68	OK
					45	6	Serbest	61,85	62,31	62,84	63,04	OK
					55	6	Serbest	61,50	62,38	62,68	62,78	OK
					15	6	Kaldırılmış	62,09	62,97	63,50	63,85	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,69	62,19	62,49	62,69	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,58	61,83	61,98	62,08	OK
					45	6	Kaldırılmış	61,39	61,73	61,93	62,07	OK
					55	6	Kaldırılmış	61,12	61,49	61,71	61,86	OK
					15	12	Serbest	61,05	61,30	61,45	61,55	OK
					30	12	Serbest	60,92	61,11	61,22	61,30	OK
					38	12	Serbest	60,87	61,03	61,12	61,19	OK
					45	12	Serbest	60,79	61,06	61,22	61,33	OK
					55	12	Serbest	60,69	61,17	61,46	61,65	OK
					15	12	Kaldırılmış	62,22	63,17	63,74	64,12	OK
					30	12	Kaldırılmış	62,29	62,60	62,78	62,91	OK
					38	12	Kaldırılmış	61,50	62,43	62,98	63,36	OK
					45	12	Kaldırılmış	61,18	61,53	61,74	61,88	OK
					55	12	Kaldırılmış	61,40	61,48	61,53	61,56	OK
					15	1-2	Serbest	61,87	62,63	63,09	63,39	OK
					30	1-2	Serbest	61,36	61,99	62,37	62,62	OK
					38	1-2	Serbest	61,22	61,51	61,68	61,80	OK
					45	1-2	Serbest	61,20	61,58	61,81	61,96	OK
					55	1-2	Serbest	60,34	61,25	61,80	62,16	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	60,86	60,98	61,05	61,10	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	60,68	61,24	61,57	61,80	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	60,09	61,03	61,60	61,97	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	59,53	60,42	60,95	61,31	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	58,95	59,77	60,26	60,59	OK
					15	3	Serbest	61,60	62,20	62,56	62,80	OK
					30	3	Serbest	60,67	61,66	62,26	62,65	OK
					38	3	Serbest	60,88	61,05	61,15	61,22	OK
					45	3	Serbest	60,25	61,18	61,73	62,11	OK
					55	3	Serbest	59,57	60,32	60,77	61,07	OK
					15	3	Kaldırılmış	60,94	61,12	61,23	61,30	OK
					30	3	Kaldırılmış	60,90	61,30	61,54	61,70	OK
					38	3	Kaldırılmış	60,43	61,23	61,71	62,03	OK
					45	3	Kaldırılmış	59,96	60,67	61,09	61,38	OK
					55	3	Kaldırılmış	59,78	60,35	60,70	60,92	OK
					15	4-5	Serbest	61,96	62,08	62,50	62,90	OK
					30	4-5	Serbest	62,12	62,81	63,41	63,43	OK
					38	4-5	Serbest	62,24	63,24	63,28	63,33	OK
					45	4-5	Serbest	61,87	61,93	62,00	62,18	OK
					55	4-5	Serbest	61,81	61,94	62,21	62,25	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	60,87	61,00	61,08	61,13	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	60,46	60,91	61,18	61,36	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	60,60	60,68	60,73	60,76	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	60,08	60,64	60,97	61,20	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	60,23	60,32	60,37	60,41	OK
					15	7-8	Serbest	61,61	62,22	62,59	62,83	OK
					30	7-8	Serbest	61,12	61,71	62,06	62,30	OK
					38	7-8	Serbest	61,22	61,46	61,61	61,70	OK
					45	7-8	Serbest	60,45	61,31	61,83	62,17	OK
					55	7-8	Serbest	60,61	60,83	60,96	61,05	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	62,20	63,14	63,71	64,08	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	62,17	62,57	62,81	62,97	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	61,52	62,44	63,00	63,36	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	61,21	61,89	62,30	62,57	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	60,60	61,52	62,07	62,44	OK
					15	9	Serbest	61,87	62,63	63,09	63,39	OK
					30	9	Serbest	61,03	61,96	62,51	62,89	OK
					38	9	Serbest	61,06	61,27	61,40	61,48	OK
					45	9	Serbest	60,64	61,26	61,63	61,88	OK
					55	9	Serbest	60,25	60,74	61,03	61,23	OK
					15	9	Kaldırılmış	61,05	61,30	61,45	61,55	OK
					30	9	Kaldırılmış	61,12	61,30	61,41	61,48	OK
					38	9	Kaldırılmış	60,68	61,31	61,68	61,94	OK
					45	9	Kaldırılmış	60,56	61,03	61,31	61,50	OK
					55	9	Kaldırılmış	59,82	60,71	61,24	61,60	OK
					15	10-11	Serbest	61,22	61,59	61,82	61,96	OK
					30	10-11	Serbest	60,89	61,31	61,56	61,73	OK
					38	10-11	Serbest	60,97	61,19	61,32	61,41	OK
					45	10-11	Serbest	60,47	61,21	61,66	61,95	OK
					55	10-11	Serbest	60,05	60,66	61,03	61,27	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	61,40	61,88	62,17	62,36	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	61,49	61,59	61,65	61,69	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	61,76	61,84	61,89	61,92	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	61,71	61,91	62,03	62,11	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	61,74	61,88	61,96	62,02	OK

Çizelge C.7 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	Healy 800	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	60,77	61,59	61,99	62,19	OK
					30	6	Serbest	60,21	60,88	61,18	61,55	OK
					38	6	Serbest	60,15	60,65	61,19	61,50	OK
					45	6	Serbest	60,31	61,22	61,69	61,78	OK
					55	6	Serbest	60,00	60,78	60,91	61,17	OK
					15	6	Kaldırılmış	61,91	62,69	63,16	63,47	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,94	62,16	62,30	62,38	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,39	62,03	62,42	62,67	OK
					45	6	Kaldırılmış	61,57	61,79	61,92	62,01	OK
					55	6	Kaldırılmış	60,85	61,84	62,43	62,83	OK
					15	12	Serbest	61,73	62,41	62,82	63,09	OK
					30	12	Serbest	61,79	62,04	62,19	62,29	OK
					38	12	Serbest	61,18	61,94	62,40	62,70	OK
					45	12	Serbest	61,01	61,40	61,63	61,79	OK
					55	12	Serbest	60,75	61,29	61,62	61,83	OK
					15	12	Kaldırılmış	61,78	62,49	62,92	63,20	OK
					30	12	Kaldırılmış	61,25	62,18	62,73	63,11	OK
					38	12	Kaldırılmış	60,61	61,59	62,17	62,57	OK
					45	12	Kaldırılmış	60,08	60,93	61,44	61,78	OK
					55	12	Kaldırılmış	59,38	60,20	60,70	61,02	OK
					15	1-2	Serbest	61,12	61,42	61,60	61,72	OK
					30	1-2	Serbest	60,48	61,21	61,65	61,94	OK
					38	1-2	Serbest	60,28	60,52	60,67	60,76	OK
					45	1-2	Serbest	60,23	60,33	60,39	60,43	OK
					55	1-2	Serbest	60,29	60,41	60,48	60,53	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	61,33	61,77	62,04	62,21	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	60,99	61,55	61,89	62,11	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	60,76	61,31	61,64	61,86	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	60,28	61,06	61,53	61,84	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	59,54	60,31	60,77	61,08	OK
					15	3	Serbest	60,78	60,84	60,88	60,90	OK
					30	3	Serbest	60,08	61,07	61,67	62,06	OK
					38	3	Serbest	59,43	60,16	60,60	60,89	OK
					45	3	Serbest	59,45	59,64	59,76	59,83	OK
					55	3	Serbest	59,02	59,56	59,89	60,10	OK
					15	3	Kaldırılmış	61,07	61,34	61,51	61,61	OK
					30	3	Kaldırılmış	60,77	61,39	61,76	62,01	OK
					38	3	Kaldırılmış	60,62	61,07	61,34	61,52	OK
					45	3	Kaldırılmış	59,92	60,65	61,09	61,38	OK
					55	3	Kaldırılmış	59,42	60,31	60,85	61,20	OK
					15	4-5	Serbest	61,89	62,30	62,77	62,80	OK
					30	4-5	Serbest	61,80	62,59	62,63	62,85	OK
					38	4-5	Serbest	61,51	61,58	61,91	62,27	OK
					45	4-5	Serbest	61,70	62,26	62,80	63,17	OK
					55	4-5	Serbest	61,34	62,24	62,79	63,07	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	62,13	63,03	63,57	63,93	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	61,50	62,41	62,96	63,32	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	60,97	61,67	62,09	62,37	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	60,70	61,12	61,37	61,54	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	60,58	60,96	61,19	61,34	OK
					15	7-8	Serbest	61,70	62,36	62,75	63,02	OK
					30	7-8	Serbest	61,60	62,00	62,24	62,40	OK
					38	7-8	Serbest	60,96	61,71	62,16	62,46	OK
					45	7-8	Serbest	60,94	61,21	61,37	61,48	OK
					55	7-8	Serbest	60,69	61,33	61,71	61,97	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	62,26	63,23	63,81	64,20	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	61,60	62,50	63,04	63,40	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	61,36	61,96	62,32	62,56	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	60,51	61,41	61,95	62,31	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	60,72	60,84	60,91	60,96	OK
					15	9	Serbest	61,98	62,80	63,29	63,62	OK
					30	9	Serbest	61,36	62,05	62,47	62,74	OK
					38	9	Serbest	61,43	61,61	61,72	61,79	OK
					45	9	Serbest	61,04	61,65	62,02	62,26	OK
					55	9	Serbest	60,87	61,43	61,76	61,99	OK
					15	9	Kaldırılmış	62,24	63,20	63,78	64,16	OK
					30	9	Kaldırılmış	62,28	62,41	62,49	62,54	OK
					38	9	Kaldırılmış	61,93	62,36	62,62	62,79	OK
					45	9	Kaldırılmış	62,06	62,25	62,37	62,44	OK
					55	9	Kaldırılmış	61,38	62,19	62,67	63,00	OK
					15	10-11	Serbest	61,13	61,44	61,63	61,75	OK
					30	10-11	Serbest	60,59	61,24	61,63	61,89	OK
					38	10-11	Serbest	60,43	60,70	60,86	60,97	OK
					45	10-11	Serbest	60,43	60,70	60,86	60,97	OK
					55	10-11	Serbest	60,03	60,70	61,10	61,37	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	61,73	62,41	62,82	63,09	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	61,61	61,81	61,93	62,01	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	61,01	61,93	62,48	62,85	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	60,45	61,14	61,55	61,83	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	60,11	60,71	61,07	61,31	OK

Çizelge C.7 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

C Sınıfı Hafif Ticari	Kurşunsuz 95 Oktan Benzin	OPW 11-VAI	23	I Tipi Kapaklı	15	6	Serbest	61,54	61,92	62,18	62,22	OK
					30	6	Serbest	61,33	61,75	61,82	61,98	OK
					38	6	Serbest	61,21	61,33	61,56	61,88	OK
					45	6	Serbest	61,32	61,70	62,18	62,27	OK
					55	6	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	6	Kaldırılmış	61,94	62,74	63,22	63,54	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,86	62,09	62,23	62,32	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,68	62,05	62,27	62,42	OK
					45	6	Kaldırılmış	61,26	61,73	62,01	62,20	OK
					55	6	Kaldırılmış	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	12	Serbest	61,61	62,22	62,59	62,83	OK
					30	12	Serbest	61,45	61,78	61,98	62,11	OK
					38	12	Serbest	61,14	61,56	61,81	61,98	OK
					45	12	Serbest	61,26	61,54	61,71	61,82	OK
					55	12	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	12	Kaldırılmış	61,48	62,01	62,33	62,54	OK
					30	12	Kaldırılmış	61,32	61,69	61,91	62,06	OK
					38	12	Kaldırılmış	60,97	61,50	61,82	62,03	OK
					45	12	Kaldırılmış	60,62	61,08	61,35	61,54	OK
					55	12	Kaldırılmış	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	1-2	Serbest	61,71	62,38	62,79	63,05	OK
					30	1-2	Serbest	61,25	61,94	62,36	62,63	OK
					38	1-2	Serbest	60,86	61,43	61,77	62,00	OK
					45	1-2	Serbest	60,79	61,23	61,49	61,67	OK
					55	1-2	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	1-2	Kaldırılmış	61,48	62,01	62,33	62,54	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	61,39	61,83	62,09	62,27	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	60,61	61,49	62,02	62,37	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	60,60	60,86	61,02	61,12	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	3	Serbest	61,66	62,30	62,69	62,94	OK
					30	3	Serbest	61,09	61,79	62,21	62,49	OK
					38	3	Serbest	61,04	61,35	61,54	61,66	OK
					45	3	Serbest	60,73	61,39	61,78	62,05	OK
					55	3	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	3	Kaldırılmış	62,22	63,17	63,74	64,12	OK
					30	3	Kaldırılmış	61,40	62,33	62,89	63,26	OK
					38	3	Kaldırılmış	60,87	61,65	62,11	62,43	OK
					45	3	Kaldırılmış	60,88	61,12	61,27	61,36	OK
					55	3	Kaldırılmış	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	4-5	Serbest	61,60	62,35	62,69	62,93	OK
					30	4-5	Serbest	61,08	61,66	62,01	62,37	OK
					38	4-5	Serbest	61,08	61,66	62,20	62,23	OK
					45	4-5	Serbest	61,21	62,12	62,16	62,20	OK
					55	4-5	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	4-5	Kaldırılmış	60,78	60,84	60,88	60,90	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	60,70	60,81	60,88	60,92	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	60,84	60,92	60,97	61,00	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	60,47	61,02	61,35	61,57	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	7-8	Serbest	61,54	62,11	62,46	62,68	OK
					30	7-8	Serbest	61,64	61,92	62,09	62,20	OK
					38	7-8	Serbest	60,82	61,76	62,33	62,70	OK
					45	7-8	Serbest	60,89	61,20	61,39	61,51	OK
					55	7-8	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	7-8	Kaldırılmış	61,98	62,80	63,29	63,62	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	62,17	62,37	62,49	62,57	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	61,47	62,44	63,02	63,41	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	61,13	61,80	62,21	62,47	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	9	Serbest	61,50	62,04	62,36	62,58	OK
					30	9	Serbest	61,45	61,79	62,00	62,13	OK
					38	9	Serbest	60,95	61,69	62,13	62,43	OK
					45	9	Serbest	60,53	61,12	61,47	61,71	OK
					55	9	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	9	Kaldırılmış	60,79	60,86	60,90	60,93	OK
					30	9	Kaldırılmış	60,37	60,87	61,17	61,37	OK
					38	9	Kaldırılmış	60,56	60,76	60,88	60,96	OK
					45	9	Kaldırılmış	59,68	60,64	61,21	61,60	OK
					55	9	Kaldırılmış	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	10-11	Serbest	61,51	62,06	62,39	62,61	OK
					30	10-11	Serbest	61,35	61,79	62,05	62,23	OK
					38	10-11	Serbest	60,75	61,44	61,86	62,13	OK
					45	10-11	Serbest	60,76	61,00	61,14	61,24	OK
					55	10-11	Serbest	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
					15	10-11	Kaldırılmış	61,87	62,63	63,09	63,39	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	61,47	62,26	62,73	63,05	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	60,56	61,55	62,14	62,54	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	60,31	60,78	61,06	61,25	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Çizelge C.7 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

C Sınıfı Hafif Ticari	Kuruşunsuz 95 Oktan Benzin	Husky V34	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	62,05	63,01	63,24	63,64	OK
					30	6	Serbest	61,25	61,63	62,23	62,33	OK
					38	6	Serbest	61,49	62,49	62,64	62,71	OK
					45	6	Serbest	61,19	61,44	61,54	61,94	OK
					55	6	Serbest	61,13	61,29	61,88	62,16	OK
					15	6	Kaldırılmış	60,92	61,08	61,17	61,24	OK
					30	6	Kaldırılmış	60,21	61,20	61,79	62,19	OK
					38	6	Kaldırılmış	59,55	60,25	60,67	60,95	OK
					45	6	Kaldırılmış	59,77	59,87	59,93	59,97	OK
					55	6	Kaldırılmış	59,08	59,89	60,37	60,70	OK
					15	12	Serbest	61,10	61,39	61,57	61,68	OK
					30	12	Serbest	60,75	61,33	61,68	61,91	OK
					38	12	Serbest	60,21	60,78	61,12	61,35	OK
					45	12	Serbest	60,19	60,25	60,28	60,31	OK
					55	12	Serbest	60,17	60,27	60,33	60,37	OK
					15	12	Kaldırılmış	60,99	61,20	61,32	61,41	OK
					30	12	Kaldırılmış	60,92	61,16	61,30	61,40	OK
					38	12	Kaldırılmış	60,84	61,26	61,51	61,68	OK
					45	12	Kaldırılmış	60,11	60,97	61,49	61,83	OK
					55	12	Kaldırılmış	59,93	60,26	60,45	60,59	OK
					15	1-2	Serbest	61,21	61,57	61,79	61,93	OK
					30	1-2	Serbest	60,80	61,55	62,00	62,30	OK
					38	1-2	Serbest	60,33	61,17	61,67	62,01	OK
					45	1-2	Serbest	59,75	60,68	61,23	61,61	OK
					55	1-2	Serbest	58,95	59,82	60,34	60,69	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	60,96	61,15	61,26	61,34	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	60,68	61,14	61,42	61,60	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	60,61	61,07	61,35	61,53	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	59,71	60,68	61,26	61,65	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	59,77	59,95	60,06	60,13	OK
					15	3	Serbest	61,60	62,20	62,56	62,80	OK
					30	3	Serbest	61,82	61,96	62,04	62,10	OK
					38	3	Serbest	61,08	61,99	62,53	62,90	OK
					45	3	Serbest	60,69	61,11	61,36	61,53	OK
					55	3	Serbest	60,98	61,06	61,11	61,14	OK
					15	3	Kaldırılmış	62,17	63,09	63,64	64,01	OK
					30	3	Kaldırılmış	61,86	62,55	62,97	63,24	OK
					38	3	Kaldırılmış	61,35	61,94	62,29	62,53	OK
					45	3	Kaldırılmış	61,28	61,59	61,77	61,90	OK
					55	3	Kaldırılmış	60,33	61,33	61,93	62,33	OK
					15	4-5	Serbest	60,75	61,02	61,60	61,63	OK
					30	4-5	Serbest	60,87	61,83	61,88	62,22	OK
					38	4-5	Serbest	60,52	60,61	61,12	61,46	OK
					45	4-5	Serbest	60,83	61,69	62,19	62,28	OK
					55	4-5	Serbest	60,49	61,33	61,47	61,77	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	62,02	62,86	63,36	63,70	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	62,09	62,32	62,46	62,55	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	61,67	62,42	62,87	63,17	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	61,12	61,96	62,46	62,80	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	60,44	61,15	61,58	61,86	OK
					15	7-8	Serbest	60,81	60,89	60,93	60,97	OK
					30	7-8	Serbest	60,67	61,20	61,52	61,73	OK
					38	7-8	Serbest	59,83	60,82	61,42	61,81	OK
					45	7-8	Serbest	59,85	60,23	60,46	60,61	OK
					55	7-8	Serbest	59,19	60,19	60,79	61,19	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	62,02	62,86	63,36	63,70	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	62,00	62,15	62,24	62,30	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	61,89	62,22	62,41	62,55	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	61,41	61,95	62,27	62,49	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	61,38	61,54	61,63	61,70	OK
					15	9	Serbest	61,15	61,47	61,66	61,79	OK
					30	9	Serbest	60,35	61,28	61,84	62,21	OK
					38	9	Serbest	60,18	60,52	60,72	60,86	OK
					45	9	Serbest	59,86	60,27	60,52	60,68	OK
					55	9	Serbest	59,66	59,89	60,03	60,12	OK
					15	9	Kaldırılmış	60,79	60,86	60,90	60,93	OK
					30	9	Kaldırılmış	60,23	60,95	61,38	61,67	OK
					38	9	Kaldırılmış	60,03	60,43	60,67	60,83	OK
					45	9	Kaldırılmış	59,72	60,22	60,52	60,72	OK
					55	9	Kaldırılmış	59,62	60,08	60,35	60,54	OK
					15	10-11	Serbest	62,13	63,03	63,57	63,93	OK
					30	10-11	Serbest	62,25	62,51	62,66	62,77	OK
					38	10-11	Serbest	61,33	62,27	62,83	63,21	OK
					45	10-11	Serbest	61,63	61,69	61,73	61,75	OK
					55	10-11	Serbest	61,00	61,91	62,45	62,82	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	61,73	62,41	62,82	63,09	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	61,64	61,93	62,11	62,22	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	61,38	61,83	62,10	62,28	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	60,82	61,74	62,29	62,66	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	60,56	60,92	61,14	61,28	OK

Çizelge C.7 (Devamı): C Sınıfı Hafif Ticari Taşıt Test Sonuçları – KA Pazarı

C Sınıfı Hafif Ticari	Kuruşunsuz 95 Oktan Benzin	Emco A4505	23	I Tipi Kapaksız	15	6	Serbest	61,27	61,56	61,80	62,09	OK
					30	6	Serbest	61,14	61,54	61,97	62,30	OK
					38	6	Serbest	61,27	61,98	62,47	62,67	OK
					45	6	Serbest	61,31	62,14	62,44	62,59	OK
					55	6	Serbest	61,11	61,61	61,84	61,88	OK
					15	6	Kaldırılmış	61,43	61,93	62,23	62,43	OK
					30	6	Kaldırılmış	61,10	61,47	61,70	61,84	OK
					38	6	Kaldırılmış	61,17	61,28	61,35	61,39	OK
					45	6	Kaldırılmış	61,08	61,53	61,80	61,98	OK
					55	6	Kaldırılmış	60,60	61,48	62,00	62,36	OK
					15	12	Serbest	62,32	63,32	63,92	64,32	OK
					30	12	Serbest	62,08	62,45	62,67	62,82	OK
					38	12	Serbest	61,97	62,29	62,49	62,61	OK
					45	12	Serbest	61,74	62,28	62,60	62,82	OK
					55	12	Serbest	61,05	61,81	62,27	62,57	OK
					15	12	Kaldırılmış	60,94	61,12	61,23	61,30	OK
					30	12	Kaldırılmış	61,03	61,10	61,14	61,17	OK
					38	12	Kaldırılmış	61,02	61,41	61,64	61,80	OK
					45	12	Kaldırılmış	60,47	61,41	61,97	62,35	OK
					55	12	Kaldırılmış	59,53	60,51	61,10	61,49	OK
					15	1-2	Serbest	60,83	60,93	60,99	61,03	OK
					30	1-2	Serbest	60,04	61,04	61,64	62,04	OK
					38	1-2	Serbest	59,67	60,18	60,49	60,69	OK
					45	1-2	Serbest	59,46	59,82	60,04	60,18	OK
					55	1-2	Serbest	59,35	59,72	59,94	60,09	OK
					15	1-2	Kaldırılmış	61,66	62,30	62,69	62,94	OK
					30	1-2	Kaldırılmış	61,69	62,03	62,23	62,37	OK
					38	1-2	Kaldırılmış	61,00	61,91	62,46	62,82	OK
					45	1-2	Kaldırılmış	60,65	61,21	61,55	61,77	OK
					55	1-2	Kaldırılmış	60,22	60,75	61,07	61,28	OK
					15	3	Serbest	61,05	61,30	61,45	61,55	OK
					30	3	Serbest	60,37	61,37	61,97	62,37	OK
					38	3	Serbest	59,69	60,50	60,99	61,31	OK
					45	3	Serbest	59,51	59,84	60,04	60,17	OK
					55	3	Serbest	59,48	59,85	60,07	60,22	OK
					15	3	Kaldırılmış	62,02	62,86	63,36	63,70	OK
					30	3	Kaldırılmış	61,88	62,24	62,46	62,60	OK
					38	3	Kaldırılmış	62,02	62,09	62,14	62,16	OK
					45	3	Kaldırılmış	61,62	62,12	62,42	62,62	OK
					55	3	Kaldırılmış	61,56	62,02	62,30	62,48	OK
					15	4-5	Serbest	61,10	61,73	61,79	62,17	OK
					30	4-5	Serbest	60,51	60,61	61,18	61,28	OK
					38	4-5	Serbest	60,85	61,79	61,94	62,04	OK
					45	4-5	Serbest	60,57	60,82	60,97	61,05	OK
					55	4-5	Serbest	60,48	60,72	60,84	60,97	OK
					15	4-5	Kaldırılmış	61,03	61,27	61,41	61,51	OK
					30	4-5	Kaldırılmış	60,97	61,17	61,29	61,37	OK
					38	4-5	Kaldırılmış	60,72	61,06	61,26	61,40	OK
					45	4-5	Kaldırılmış	60,64	60,87	61,01	61,10	OK
					55	4-5	Kaldırılmış	60,33	60,72	60,95	61,11	OK
					15	7-8	Serbest	60,94	61,12	61,23	61,30	OK
					30	7-8	Serbest	60,43	60,99	61,33	61,55	OK
					38	7-8	Serbest	60,54	60,66	60,74	60,78	OK
					45	7-8	Serbest	60,07	60,65	61,00	61,23	OK
					55	7-8	Serbest	60,19	60,46	60,62	60,73	OK
					15	7-8	Kaldırılmış	62,24	63,20	63,78	64,16	OK
					30	7-8	Kaldırılmış	61,80	62,51	62,93	63,22	OK
					38	7-8	Kaldırılmış	61,35	62,01	62,41	62,67	OK
					45	7-8	Kaldırılmış	61,06	61,60	61,92	62,14	OK
					55	7-8	Kaldırılmış	60,55	61,16	61,52	61,77	OK
					15	9	Serbest	61,05	61,30	61,45	61,55	OK
					30	9	Serbest	61,10	61,39	61,57	61,68	OK
					38	9	Serbest	60,60	61,47	61,99	62,34	OK
					45	9	Serbest	59,90	60,81	61,36	61,72	OK
					55	9	Serbest	59,65	60,19	60,52	60,73	OK
					15	9	Kaldırılmış	61,80	62,52	62,95	63,24	OK
					30	9	Kaldırılmış	62,07	62,13	62,17	62,19	OK
					38	9	Kaldırılmış	61,33	62,15	62,65	62,97	OK
					45	9	Kaldırılmış	61,38	61,59	61,72	61,80	OK
					55	9	Kaldırılmış	60,84	61,48	61,87	62,12	OK
					15	10-11	Serbest	61,06	61,32	61,48	61,58	OK
					30	10-11	Serbest	61,18	61,41	61,55	61,64	OK
					38	10-11	Serbest	60,68	61,55	62,08	62,42	OK
					45	10-11	Serbest	59,91	60,85	61,42	61,79	OK
					55	10-11	Serbest	59,55	59,97	60,22	60,39	OK
					15	10-11	Kaldırılmış	60,90	61,05	61,14	61,20	OK
					30	10-11	Kaldırılmış	60,54	60,99	61,26	61,44	OK
					38	10-11	Kaldırılmış	60,58	60,79	60,92	61,00	OK
					45	10-11	Kaldırılmış	59,92	60,69	61,15	61,46	OK
					55	10-11	Kaldırılmış	59,73	60,01	60,18	60,29	OK

ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad : Okan GÜNDOĞAN
Doğum Tarihi ve Yeri : 24.06.1986 / Bursa
E-posta : okangundogan@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU :

- **Lisans** : 2007, İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, Makina Mühendisliği

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- **07.2007 – 10.2008** : Arçelik A.Ş., Üretim Mühendisi
- **10.2008 – 07-2009** : Arçelik A.Ş., Kalite Güvence Mühendisi
- **03.2010 – 05.2010** : Ford Otosan A.Ş., Ürün Geliştirme Mühendisi
- **05.2010 -** : Ford Otosan A.Ş., İş Geliştirme Uzmanı