

YASAL (MAKSİMUM) DİNGİL YÜKÜNÜN YOL ÖMRÜNE ETKİSİ

Seda Hatipoğlu¹

SUMMARY

In our country the highways play the most important role in transporting the passengers and other traditional equipments. Highways cost a lot. That is why taking the traffic flow under the control is the best way of gaining the profits of such a big investment.

The most important factor of life of highway is nothing but the volume and the mass of the traffic. The volume and the mass means, the number and the weight of the axel; which means the deformation is directly proportional to the weight of axel. The legal (max) weight of axel, which is decided by the "Head of The Highway Department" was 8 tons till 1980, and it is increased to 10 tons. After 1985 it is increased to 13 tons. Increasing in the axel weight, caused decrease in the cost of highway transportation. Which also caused this kind of transportation much more popular. On the other hand the highways which are not suitable for 13 tons of axel weight were all let deforming. That's why the legal weight of axel decreased to 11.5 tons in 1st August, 1997. And the positive influences of decreasing legal weight of axel from 13 tons to 11.5 tons were investigated in handouts.

ÖZET

Ülkemizdeki ulaştırma sistemleri içinde, gerek yolcu gerekse yük taşımacılığında en büyük yükün karayollarında olduğu görülmektedir. Karayolu pahalı bir yatırımdır. Yol ağını en iyi düzeyde hizmet verecek şekilde tutmak, yapılan yatırımı en iyi şekilde değerlendirmektir.

Yol üstyapısının hizmet süresinde en önemli faktör, hizmet hacmi ve ağırlığıdır. Hacim ve ağırlıktan kastedilen, yol üzerinden geçecek dingil sayısı ve dingil ağırlığıdır. Dingiller taşıdıkları yük miktarına göre yollara hasar verirler. Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından 1980 yılına kadar 8 ton olarak belirlenen yasal (maksimum) dingil yükü, önce 10 tona 1985'ten sonrada 13 tona çıkarılmıştır. Bu, birim taşıma maliyetlerini düşürerek karayolu taşımacılığını daha cazip hale getirirken, yaratılan atıl kapasitenin getirdiği rekabet ve taşımacıların fazla yüklemeye eğilimleri, 13 tonluk dingil ağırlığını taşımaya uygun olmayan yollarımızı aşırı yıpranmaya maruz bırakmıştır. Bu nedenle yasal dingil yükü 1 Ağustos 1997'den itibaren tekrar 11.5 tona indirilmiştir. Bildiride, yasal dingil yükünün 13 tondan 11.5 tona indirilmesinin yollarımız üzerindeki olumlu etkileri incelenmiştir.

¹ Araş.Gör.G.Ü., Trafik Planlaması ve Uygulaması AnabilimDalı, Ankara.

GİRİŞ

Yol pahalı bir yatırımdır. Yol ağını en üst düzeyde hizmet verecek şekilde tutmak, yapılan yatırımı en iyi şekilde değerlendirmek demektir.

Yol üstyapısının projelendirilmesinde ve hizmet süresinde en önemli faktör trafik hacmi ve ağırlığıdır. Hacim ve ağırlıktan kastedilen, yol üzerinden geçecek dingil sayısı ve bu sayının ağırlık olarak dağılımıdır.

Özel araçların ve hafif yük araçlarının dingil yükleri yol üstyapısına yapısal bir zarar vermezler. Üstyapıya zararı, otobüs, kamyon, treyler gibi hem kendi net ağırlıkları hem de taşıdıkları yük sebebiyle ağır araç sınıfına giren ticari taşıtlar verir.

1980 yılına kadar 8 ton olan dingil yükleri önce 10 tona sonra 13 tona çıkarılmıştır. 26.11.1996 gün ve 22829 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan yönetmelikle tek dingil yükü 1 Ağustos 1997’den itibaren tekrar 11.5 tona indirilmiştir.

Bu bildiride 4 ayrı karayolu üzerinde yapılan kamyon dingil ağırlık etütleri incelenmiş ve dingil yükü ağırlığının 13 tondan 11.5 tona indirilmesinin yolların ömrü üzerindeki olumlu etkileri analiz edilmiştir.

2.TİCARİ ARAÇLARIN DİNGİL YÜKLERİ

2.1. Dingil Eşdeğerlik Faktörü

Dingil eşdeğerlik faktörü (EF), hasar faktörü veya tahribat katsayısı olarakta isimlendirilir. Bu faktör aşağıdaki formülle ifade edilir.

$$EF=(\text{Tatbik edilen dingil yükü (P) / Standart dingil yükü})^n$$

Bu eşitlik, AASTHO (Amerikan Devlet Karayolu Memurları Derneği) tarafından geniş kapsamlı deneyler sonucu, ellili yılların sonlarında elde edilmiştir.

Tatbik edilen dingil yükünün birimine göre, standart dingil yükü, 1800lb, 80kN, 8200kg veya 8.2 ton olarak alınır [1]. Bu çalışmada, Karayolları Genel Müdürlüğü yaptığı dingil yükü ölçümlerinde ton birimini kullandığı için, standart dingil yükü değeri 8.2 ton olarak alınmıştır.

“n” üssünün değer aralığı $3.5 < n < 4.5$ olup, ülkemiz yol ve trafik koşullarına göre 4.4 alınır[2].

2.2. Ticari Taşıtların Dingil Yüklerinin Yola Etkisi

Otobüs, kamyon ve treyler gibi hem kendi net ağırlıkları hem de taşıdıkları yük sebebiyle ağır araçlar sınıfına giren taşıtların tümü ticari araçlar adı altında toplanır. Ülkemizde karayollarında gerçekleşen trafiklerin ortalama %50’si ağır taşıt trafiğidir. Bu dğer bazı hatlarda %70’e ve hatta %90’a çıkmaktadır.

Özel araçların ve hafif yük araçlarının dingil yükleri yol kaplamasına yapısal bir zarar vermez. Kaplamaya zararı ticari taşıtların yola aktardığı dingil yükleri verir. Bu Tablo 1’ de basit bir örnekle gösterilmiştir.

Tablo 1. Farklı tür taşıtların dingil yüklerinin karşılaştırılması [3].

Taşıt	Dingil Yüğü	Bir dingil yükünün yola verdiği hasar
Bisiklet	40 kg	1
Araba	250 kg	1 525
Kamyon	4000 kg	100 000 000

Bu tablodaki örnekte görüldüğü üzere, bir kamyon dingilinin kaplamaya verdiği hasarın eşdeğeri 65.500 adet araba dingilinin yoldan geçmesidir. Kamyonun taşıdığı yük miktarı arttıkça bu sayı daha da büyüyecektir. Bu sayı araba dingil yükünün yola verdiği hasarın kolayca ihmal edilebileceğini gösterir.

3. YASAL DİNGİL YÜKÜ

3.1. Ülkemizde Yasal Dingil Yüğü

Yasal dingil yüğü tek dingilin taşıyabileceği maksimum dingil yüküdür. Ülkemizde 1980 yılına kadar yasal yani maksimum dingil yüğü 8 ton olarak uygulanmaktaydı. Daha sonra bu değer önce 10 tona daha sonrada 13 tona çıkarılmıştır. 1980-1996 yılları arasında 8 tona göre projelendirilen yollarımız 13 tonluk dingil yüğü altında, süresinden önce tahrip olmuş, kaynak yetersizliği nedeniyle takviye etmek mümkün olamamıştır. Yollardaki bu aşırı yıpranma gözönüne alınarak 1 Ağustos 1997'den itibaren yasal dingil yüğü 11.5 tona indirilmiştir.

3.1. Yurtdışında Yasal Dingil Yüğü

Her ülkenin şartlarına göre kendi yasal dingil yük sınırı vardır. Uluslararası kuruluşlar 1945 senesinden sonra taşıtların ağırlıklarını ve boyutlarını belli sınırlar içinde tutmak için çalışmalar yapmıştır. Amaç, uluslararası bir standart sağlamaktır. Hemen hemen tüm ülkeler aynı fikri taşıdıkları halde konu üzerinde belli bir anlaşmaya varılamamıştır. Ülkeler arasında teknik açıdan araç işletmesi ve yol işletme koşullarındaki farklılıklar azdır. Anlaşmazlığın temelindeki neden teknik sorunlardan ziyade politik ve ekonomiktir. Tablo 2'de bazı ülkelerde izin verilen yasal (maksimum) dingil yükleri gösterilmiştir.

Tablodan'da görüldüğü gibi bir çok gelişmiş ülkenin yasal dingil yüğü 13 ton'un altındadır. Dingil yüğü ağırlığını 11.5 tona indirmemize rağmen hala en yüksek yasal dingil yüküne sahip ülkelerden biri olduğumuz dikkat çekicidir.

Tablo 2.. Bazı ülkelerdeki yasal dingil yükleri [4].

ÜLKELER	DİNGİL YÜKLERİ (ton)
Avusturya	10
Belçika	13
Bulgaristan	8
Çekoslovakya	10
Danimarka	8
Finlandiya	8
Fransa	13
Yunanistan	8
Macaristan	8
İtalya	10
İrlanda	10
Lüksemburg	13
Norveç	6
Polonya	8
Portekiz	10
Romanya	10
İspanya	13
İsveç	8
İsviçre	10
Yugoslavya	10
İngiltere	9
A.B.D	8-10
Japonya	10

3.3. Yasal Dingil Yükünün 11.5 Tona İndirilmesinin Yol Ömrüne Etkisi

Yasal dingil yükünün 13 tondan 11.5 tona indirilmesinin yollarımızın ömrü üzerindeki etkisinin araştırılması için 1993 senesinde yapılan kamyon dingil ağırlık

etütlerinden yararlanılmıştır [5]. Adana-Ceyhan, Konya-Altınekin, Samsun-Havza, Turgutlu-Salihli, Kula-Uşak ve Uşak-Kula olmak üzere 5 ayrı karayolunda bu hesaplama yapılmıştır. Tablo 3'te yasal dingil yükü ağırlığının 11.5 ton olmasıyla bu yolların ömründeki artış miktarları görülmektedir. (Ek 1'de hesaplama yöntemine bir örnek verilmektedir.)

Tablo 3. Yasal Dingil Yükünün 11.5 tona İndirilmesinin Yol Ömrüne Etkisi

ETÜD YAPILAN KARAYOLU	YASAL DİNGİL YÜKÜNÜN 11.5 TONA İNMESİYLE YOL ÖMÜRLERİNDEKİ ARTIŞ MİKTARI (%)
ADANA-CEYHAN	30
CEYHAN-ADANA	13
KONYA-ALTİNEKİN	28
ALTİNEKİN- KONYA	19
SAMSUN-HAVZA	16
HAVZA SAMSUN	17
TURGUTLU-SALİHLİ	25
SALİHLİ-TURGUTLU	32
UŞAK-KULA	26
KULA-UŞAK	25

Bu Tablo'da herhangi 5 karayolu üzerindeki dingil ağırlığı etüd çalışmalarının sonuçları incelenmiştir. Türkiye'nin geneline bakıldığında durum daha farklı değildir.

4.SONUÇ

Yollar pahalı yatırımlardır. Gelişmekte olan bir ülke olduğumuz düşünüldüğünde, yapılan bu büyük yatırımdan en uzun süreyle yararlanmak zorunda olduğumuz ortadadır.

Tablo 3'de incelenen 5 yolda (dolayısıyla 10 yönde) yasal dingil yükü ağırlığının 13 tondan 11.5 tona indirilmesiyle o yolların ömürlerinde büyük oranlarda artış görülmüştür. %32 lere varan bu artış oranları ülke ekonomisi için gözardı edilemeyecek kadar büyük rakamlardır. Tabi bu yasal sınırı düşürmek bir adımdır ama yeterli değildir. Daha önemlisi 13 tonluk sınıra bile riayet etmeyen kamyonların dingil ağırlık kontrollerinin sağlıklı bir şekilde yapılması ve aşırı yüklemeye verilen cezaların üstyapıya verilen cezayı karşılamayacağıının unutulmamasıdır.

KAYNAKLAR

1. Croney,D., Croney,P.(1991) “The Design and Performanceof Road Pavements” , second edition, London.
2. Karayolları Genel Müdürlüğü, (1996) “Karayolları Esnek Üst Yapılar Projelendirme Rehberi, Teknik Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara.
3. Watson,J.P., (1989), “Highway Construction and Maintenance”, Longman Group, Newyork.
4. Yüce,R., (1989), “Ulaşım Sistemleri ve Karayolu İnşaatı Tekniği” Ankara.
5. Çağatay,C., (1993), “Dingil Ağırlığı Etütleri”, Türkiye Karayolu Ağında Dingil Ağırlığı Kontrolü amacıyla Hazırlanan Rapor, Ulaşım Etütleri Fen Heyeti Müdürlüğü, Ankara.

EK 1.

Adana-Ceyhan Yolunda Yasal Dingil Yüğü Sınırının 11.5 tona İndirilmesinin Yolun Ömrünü Nekadar Arttırdığının Hesaplanması

Etüt hakkında veriler:

Etüdün yapıldığı yer: Adana-Ceyhan

Etüdün yapıldığı tarih: 08/06/1993

Yıllık Ortalama Günlük Geçen Kamyon Sayısı: 1893

Ölçüm yapılan kamyon adedi: 360

Ölçüm yapılan kamyon oranı: %19.0

Ortalama boş kamyon ağırlığı: 6.44 ton

Kamyon dingil ağırlıklarının dağılımı:

Dingil Ağırlığı Sınıfı (ton)	Kamyon Dingil Sayısı
0-1	35
1-2	34
2-3	149
3-4	150
4-5	128
5-6	128
6-7	48
7-8	49
8-9	39
9-10	39
10-11	38
11-12	38
12-13	32
13-14	34
14-15	30
15-16	30
16-17	32
17-18	32
Toplam	1065

Verilerde görüldüğü üzere yolda, eski yasal dingil sınırı olan 13 tonun üzerinde yani aşırı yüklü kamyonlar bulunmaktadır. Bu çalışmada iyimser bir kabul yapılarak 13 tonun üzerinde dingil ağırlığına sahip tüm kamyonlar 13 ton olarak alınmıştır

Bu verilerden yararlanarak Tablo 1'de eşdeğerlik ve hasar faktörleri hesaplanmıştır. Bulunan toplam hasar faktörü ölçüm yapılan kamyon sayısına oranlanarak Kamyon Eşdeğerlik Faktörü değeri 5.26 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1

Dingil Ağırlığı Sınıfı (ton)	Dingil Sayısı	Eşdeğerlik Faktörü	Hasar Faktörü
0-1	35	0.000	0.00
1-2	34	0.001	0.03
2-3	149	0.005	0.75
3-4	150	0.024	3.60
4-5	128	0.071	9.09
5-6	128	0.173	22.14
6-7	48	0.360	17.28
7-8	49	0.675	33.08
8-9	39	1.171	45.67
9-10	39	1.911	74.53
10-11	38	2.968	112.78
11-12	38	4.429	168.30
12-13	32	6.392	204.54
13	158	7.596	1200.17
Toplam	1065		1892.47

Tablo 2 de 11.5 tonun üzerindeki fazla yük hesaplanmıştır.

Tablo 2.

Dingil Ağırlığı Sınıfı (ton)	Fazla Yük (ton)	Dingil Sayısı	Toplam Yük (ton)	Toplam Fazla Yük (ton)
12-13	1.00	32	400	32
13	1.50	158	2054	237
Toplam		190	2454	269

190 adet dingilden 269 ton yük azaltılacaktır. Toplam yük 2454 ton olduğuna göre azaltma oranı %11 dir. 11.5 tonun üzerindeki dingiller arka dingiller olarak kabul edildiğinde 95 adet ön dingildende %11 oranında yük azaltılması gerekmektedir. Bu işlem Tablo 3 de gösterilmiştir.

Tablo 3.

Dingil Ağırlığı Sınıfı (ton)	Dingil Sayısı	Dingil Sayısındaki Azalış	Dingil sayısındaki Artış	Yeni Dingil Adedi	Azalan Yük Miktarı (ton)
4-5	128	-31	+31 , +31	159	+139.5
5-6	128	-31	+12	109	-104.5
6-7	48	-12	+12	48	-
7-8	49	-12	+9	46	-22.5
8-9	39	-9	-	30	-76.5
Toplam	392			392	-64

Tablo 2 ve Tablo 3 den yararlanarak toplam fazla yük 333 ton olarak hesaplanmıştır. 3 dingilli bir kamyonunda arka dingiller 11.5 ön dingil 5 ton olmak üzere toplam dingil ağırlığı 28 ton ve ortalama boş kamyon ağırlığı 6.44 ton olduğuna göre 11.5 tonun üstündeki yükü taşıyacak kamyon sayısı 15 olarak bulunmuştur.

Bu değerlere göre Tablo 4 de yeni eşdeğerlik ve hasar faktörleri hesaplanmıştır.

Tablo 4

Dingil Ağırlığı Sınıfı (ton)	Dingil Sayısı	Eşdeğerlik Faktörü	Hasar Faktörü
0-1	35	0,000	0,00
1-2	34	0,001	0,02
2-3	149	0,005	0,80
3-4	150	0,024	3,54
4-5	159	0,071	11,34
5-6	109	0,173	18,80
6 (yeni)	15	0,253	3,79
6-7	48	0,360	17,27
7-8	46	0,675	31,06
8-9	30	1,171	35,14
9-10	39	1,911	74,52
10-11	38	2,968	112,78
11-12	228	4,429	1009,77
11-12(yeni)	30	4,429	132,87
Toplam	1110		1451,71

Tablo 4 e göre yeni Kamyon Eşdeğerlik Faktörü 3.87 olarak hesaplanmıştır.

20 senelik proje ömrüne göre bu yoldan geçen toplam standart dingil tekerrür sayısı ($T_{8.2}$) aşağıdaki gibidir:

13 ton yasal dingil yüküne göre;
 $T_{8.2}=99.28 \times 10^6$
11.5 ton yasal dingil yüküne göre;
 $T_{8.2}=76.18 \times 10^6$

Bu değerlerden yol ömründeki uzama miktarı %30 olarak hesaplanmıştır.

