

Article Arrival Date

22.04.2021

Article Type

REVIEW Article

Article Published Date

20.06.2021

Doi Number: <http://dx.doi.org/10.38063/ejons.419>

AĞIR YÜK TAŞIT KAZALARINDA ÖLÜM ORANLARI VE KAZA NEDENLERİ DEATH RATES AND CAUSES OF ACCIDENTS IN HEAVY GOOD VEHICLE ACCIDENTS

Engin AKIN

Tırsan Treyler San. ve Tic. A.Ş, Sakarya/Türkiye, Orcid: 0000-0001-5060-4062

Prof. Dr. Salim ASLANLAR

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Sakarya, Türkiye, Orcid: 0000-0001-6676-110X

Tuncay ERDOĞAN

Tırsan Treyler San. ve Tic. A.Ş, Sakarya/Türkiye, Orcid: 0000-0002-4111-1204

Uğur APAYDIN

Tırsan Treyler San. ve Tic. A.Ş, Sakarya/Türkiye, Orcid: 0000-0002-3195-7791

Melih KEKİK

Ak-Pres A.Ş, Sakarya, Türkiye Orcid: 0000-0001-8694-5774

ÖZET

İnsan nüfusunun artışı ve ticaretin küreselleşmesi ile birlikte lojistiğin önemi de her geçen gün artmaktadır. Eşya ve yolcu taşımacılığında, karayolu taşımacılığı en yoğun tercih edilen taşımacılık türüdür. Eşya ve yolcu taşımacılığında Türkiye’de %90 düzeyinde karayolu taşımacılığı kullanılmaktadır.

Yarı römork birleşimleri ağır yük taşıtları olarak nitelendirilmektedir. Ağır yük taşıtları ile daha fazla yük taşınabilmesi karayollarındaki araç sayısının azalmasına etki etmekte, buna bağlı olarak trafikteki kaza riskinin ve karbon salınımının azalmasını sağlamaktadır.

Ağır taşıtları içeren kazalarda AB ortalama ölüm oranı, milyon nüfus başına 8,1'dir. Avrupa Birliğinde 2006 yılında ağır yük taşıtlarının karıştığı kazalarda toplamda 4002 insan hayatını kaybetmiştir. Bu sayının 200 ila 330 kişisi ağır yük taşıtına arkadan çarpma durumunda meydana gelen kazalarda gerçekleşmiştir.

Bu tip kazalarda, Regülasyon 58’e göre araçlarda bulunması gereken arka koruma donanımı hayati önem taşımaktadır. Bu tür kazalarda yaşanan ölüm oranlarının düşürülmesi için Regülasyon 58 mevzuatında güncelleme yapılarak 03 seviyesi yayınlanmıştır. Regülasyon 58.03 seviyesinde arka koruma donanımı imalatçıları için önemli değişiklikler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağır yük taşıtları, Trafik kazalarındaki ölüm oranları, Arka koruma donanımı

ABSTRACT

With the increase of human population and the globalization of trade, the importance of logistics is increasing day by day. In the transportation of goods and passengers, road transportation is the most preferred type of transportation. 90% of goods and passenger transportation in road transport in Turkey are used.

Semi-trailer combinations are characterized as heavy good vehicles. The fact that more cargo can be transported with heavy goods vehicles has an effect on the decrease in the number of vehicles on the highways, thus reducing the risk of accidents and carbon emissions in traffic.

The EU average fatality rate in accidents involving heavy vehicles is 8.1 per million population. In 2006, a total of 4002 people died in accidents involving heavy goods vehicles in the European Union. Of this number, 200 to 220 people were involved in accidents that occurred in the event of a heavy goods vehicle hitting from behind.

In these types of accidents, the rear protection equipment that should be in the vehicles according to Regulation 58 is of vital importance. In order to reduce the death rates in such accidents, the regulation 58 was updated and the 03 level was published. Significant changes have been made for manufacturers of rear protection equipment in regulation 58.03 level.

Anahtar Kelimeler: Heavy good vehicles, Death rates in traffic accidents, Rear underrun protection devices

1. GİRİŞ

İnsan nüfusunun artışı ve ticaretin küreselleşmesi ile birlikte lojistiğin önemi de her geçen gün artmaktadır.

Eşya ve yolcu taşımacılığında, karayolu taşımacılığı en yoğun tercih edilen taşımacılık türüdür. Eşya ve yolcu taşımacılığında Türkiye’de %90 düzeyinde karayolu taşımacılığı kullanılmaktadır (Görkem, 2019). Karayolu taşımacılığının diğer taşıma yöntemlerine üstünlükleri aşağıda verilen şekilde özetlenebilir (Gökmen, 2014).

- Düşük miktardaki yüklerin kısa ve orta mesafede esnek ve hızlı biçimde taşınması.
- Karayolu taşımacılığında kullanılan araçların kapasitelerinin denizyolu, demiryolu ve havayolu araçlarına kıyasla daha küçük olması ve böylece taşıma operasyonuna kazandırdığı esneklik.
- Karayolunun olduğu heryere taşımanın yapılabilmesi ve böylelikle diğer taşıma türlerinde operasyonun tamamlayıcı en önemli unsurudur.
- Karayolu taşımacılığında diğer taşıma istasyonlarındaki (limanlarda, hava alanlarında ve tren istasyonlarında) bekleme sürelerinin ortadan kalkması.

272

Ticari hayatta rekabet ve buna bağlı olarak maliyet konuları şirketlerin devamlılığı için çok önemlidir. Karayolu taşımacılığında ortaya çıkan maliyetlerde lojistik şirketleri için en önemli kalemi oluşturmaktadır (Görkem, 2019).

Fiyatlandırmada karlılığın önemi büyük olup, lojistik operasyonları ürün fiyatının belirlenmesinde en önemli kalemler arasında yer almaktadır (Budak, 2017). Maliyetlerin belirlenmesinde lojistik sektörde kullanılan araçların operasyonel özellikleri ön plana çıkmaktadır.

Karayolu ile yapılan taşımacılık faaliyetleri kamyonet, kamyon ve çekici-yarı römork birleşimi araçlar ile yapılmaktadır (Şenalp ve Bezer, 2006). Bu araçlarda istahap haddi ve yükleme alanı kapasitesinin fazla olması nedeni ile en yaygın kullanılan araçlar arasında yer almaktadır. Belirtilen araç tiplerinden çekici-yarı römork birleşimleri, personel ve işletme maliyetlerinde önemli bir fark olmadan, diğer araç tiplerine göre ilave maliyetin düşük olmasına karşın sundukları istahap haddi ve yükleme avantajları nedeniyle özellikle büyük firmalar tarafından tercih edilmektedir (Tolun, 2007). Yarı römork birleşimleri çoğunlukla uluslararası karayollarında kullanılmaktadır. Yarı römorklar ihtiyaca göre farklı tip, ölçü ve özelliklerde üretilmektedir (Tolun ve Eren 2007).

Üretimi yapılan bu araçların bir kısmı standartlaşmış olup seri üretim olarak üretilmektedir. Standartlaştırılan yarı römorkların en belirginleri, kuru yük veya paletli yüklerin taşınması için imal

edilen tenteli-perdeli ve kutu üst yapılı yarı römorklar, sıvı yüklerin taşınması için tanker üst yapılı yarı römorklar, inşaat ve hafriyat yüklerinin taşınması için damper üst yapılı yarı römorklar ve ağır yüklerin veya iş makinalarının taşınması için lowbed yarı römorklarıdır. Belirtilen tiplerin dışında örneğin araç taşıyıcı yarı römork gibi amaca özel araçlarda imal edilmektedir (Kütük, 2019).

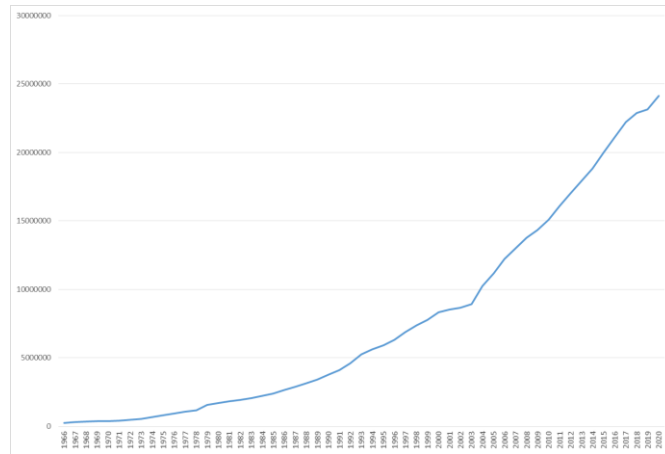
Yarı römork birleşimleri ağır yük taşıtları olarak nitelendirilmektedir. Bu taşıtların azami yüklü kütleleri yasal düzenlemelerce sınırlandırıldığından, araçlarda taşınabilecek yük miktarının belirlenmesinde araç boş ağırlığı çok önemlidir. Ağır yük taşıtlarında araç ağırlıklarının azaltılması, aracın daha fazla yük taşıyabilmesine olanak sağlanması nedeniyle lojistik firmalarının karlılığını artırmaktadır. Bununla birlikte aracın daha fazla yük taşıyabilmesi, karayollarındaki araç sayısının azalmasına etki etmekte, buna bağlı olarak trafikteki kaza riskinin ve karbon salınımının azalmasını sağlamaktadır (Çetin, 2019).

Karayollarındaki araç sayılarının ihtiyaçlar doğrultusunda artması karayolu güvenliğinin önemini de arttırmaktadır. Ağır yük taşıtının toplam kütlelerinin fazla olması nedeni ile kazanın oluş biçimine bağlı olarak ağır yük taşıtına çarpan araçta ciddi deformasyonlar oluşmaktadır. Bunun bir sonucu olarak ağır yük taşıtlarının karıştığı kazalar ciddi yaralanmalar ve ölümler ile sonuçlanmaktadır. Bu yaralanma ve ölüm sayılarının düşürülmesi için araç donanımlarında çarpışma şiddetini sönmleyen veya kazanın oluş biçimine göre ölümcül sonuçları engelleyen donanımların kullanılması/geliştirilmesi gerekmektedir.

Çalışmada ağır yük taşıtlarının karıştığı kazalardaki ölüm oranları ve kazaların oluş biçimleri incelenmiş, ağır yük taşıtlarına arkadan çarpma durumunda ortaya çıkan ölümcül sonuçların nedenleri tespit edilerek engellenmesi için alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

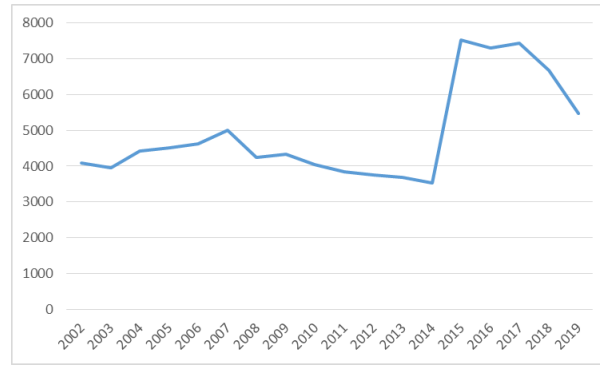
2. AĞIR YÜK TAŞIT KAZALARINDAKİ ÖLÜM ORANLARI

Bireysel ve taşımacılık operasyonlarına olan ihtiyacın artması ile birlikte karayollarındaki araç sayılarında ciddi artışlar gerçekleşmektedir. Şekil 1’de Türkiye’de yıllara göre trafığe kayıt edilen araç sayıları verilmiştir (TUİK 2021). Şekil 2’de Türkiye karayollarında gerçekleşen kazalardaki ölüm sayıları verilmiştir¹ (TUİK 2020).



Şekil 1 : Yıllara göre tescil edilen araç sayıları(Türkiye).

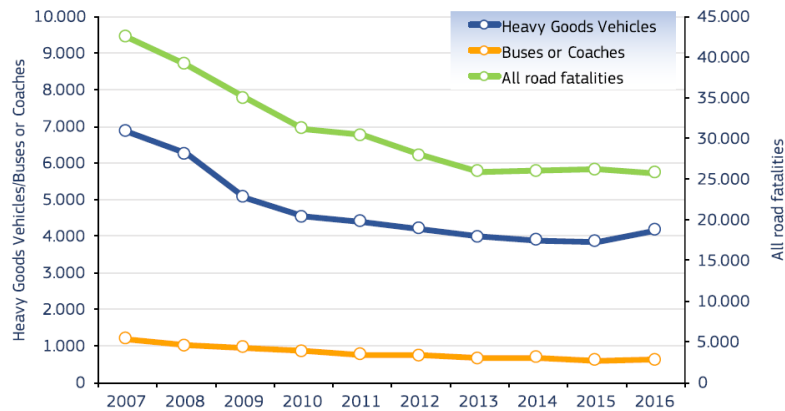
¹ Ölü sayıları 2015 yılına kadar sadece kaza yerinde tespit edilen ölümleri kapsarken, 2015 yılından itibaren trafik kazasında yaralanıp sağlık kuruluşuna sevk edilenlerden kazanın sebep ve tesiriyle 30 gün içinde ölenleri de kapsamaktadır.



Şekil 2 : Yıllara göre trafik kazalarında ölen sayıları(Türkiye).

Ağır yük taşıtlarını içeren yol kazaları, bu araçların kütlesi nedeniyle diğer kazalardan daha şiddetli olma eğilimindedir (European Road Safety Observatory 2018).

Şekil 3’de ağır yük taşıtlarını içeren kazalarda ve otobüs veya yolcu otobüslerinin karıştığı kazalardaki ölümlerin sayısının 2007 ile 2016 yılları arasında düştüğünü göstermektedir (ağır yük taşıtlarını içeren kazalardaki ölümlerin sayısı son zamanlarda biraz artmış olsa da) (European Road Safety Observatory 2018).

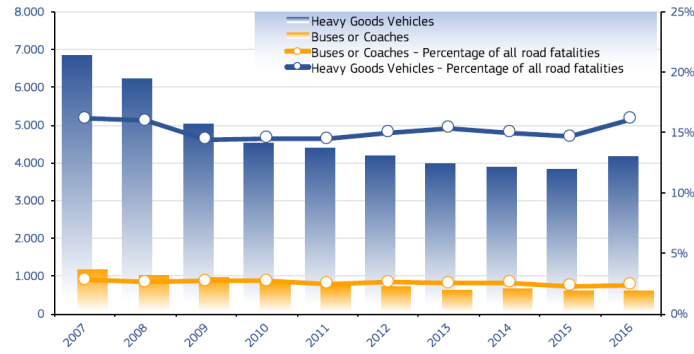


Şekil 3: AB tüm karayollarında meydana gelen kazalarda, ağır yük taşıtları, otobüslerin veya yolcu otobüslerinin karıştığı kazalarında ölenlerin sayısı(2006, 2017).

Avrupa Birliğindeki tüm karayolu kazalarındaki ölümlerde otobüsler, yolcu otobüsleri ve ağır yük taşıtlarının karıştığı kazalardaki ölümlerin yüzdesi tablo 1 ve şekil 4’de görülmektedir. Otobüsler, yolcu otobüsleri ve ağır yük taşıtlarını içeren kazalardaki ölümlerin sayısı 2007 ile 2016 arasında yaklaşık %40 düşerken, ağır yük taşıtları ve otobüsleri veya yolcu otobüslerini içeren kazalardaki ölümlerin yüzdesi önemli ölçüde azalmadığı görülmektedir. Bununla birlikte 2016 yılında ağır yük taşıtları içeren kazalarda meydana gelen ölümlerin arttığı görülmektedir (European Road Safety Observatory 2018).

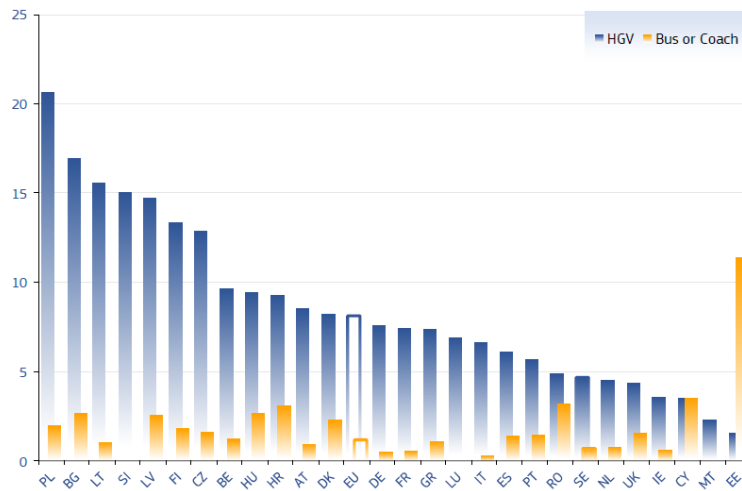
Tablo 1: AB karayollarında ağır yük taşıtları, otobüs veya yolcu otobüslerini içeren kazalardaki ölüm yüzdeleri(2007-2016).

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ağır Yük Taşıtları	16%	16%	14%	15%	14%	15%	15%	15%	15%	16%
Otobüs veya Yolcu Otobüsü	3%	3%	3%	3%	2%	3%	3%	3%	2%	2%



Şekil 4: AB karayollarında ağır yük taşıtları, otobüs veya yolcu otobüslerini içeren kazalardaki ölüm yüzdeleri ve sayıları(2007-2016).

Şekil 5’de Avrupa Birliği üye ülkeleri için ağır yük taşıtları ve otobüslerin karıştığı bir kazada ölme riski, milyon nüfus başına ölüm oranları kullanılarak verilmiştir (European Road Safety Observatory 2018).



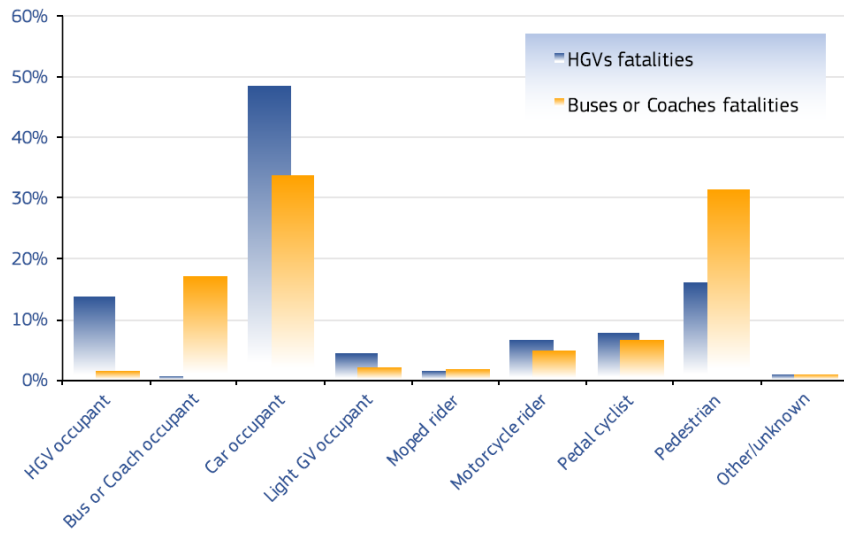
Şekil 5: Ülkelere göre ağır yük taşıtları, otobüsler veya yolcu otobüslerini içeren kazalarda milyon nüfus başına ölüm oranları(2016).

Ağır taşıtları içeren kazalarda AB ortalama ölüm oranı, milyon nüfus başına 8,1'dir. Ağır vasıta, otobüsler veya yolcu otobüslerini içeren kazalarda, bu araç türlerinin dışındakilerinin yanı sıra içindeki kişilerde zarar görmüştür. AB genelinde, 2016 yılında ağır vasıta kazalarında ölenlerin %14'ü ağır vasıta araçlarında yaşamını yitirdi ve otobüs veya yolcu otobüs kazalarında ölenlerin %17'si otobüslerin yolcu bölümünde oturanlardı. Tablo 2’de bu kazalarda ölenlerin yol kullanıcısı türüne göre listesi verilmiştir. Dağılımlara ilişkin grafik Şekil 6’da verilmiştir (European Road Safety Observatory 2018).

Tablo 2: Ağır yük taşıt kazalarında yol kullanıcısına göre ölüm oranları (AB, 2016).

	İçerdiği Kazalar			
	Ağır Yük Taşıtları		Otobüs veya Yolcu Otobüsleri	
	Ölümler	%	Ölümler	%
Ağır vasıta yolcusu	570	14%	9	1%
Otobüs veya yolcu otobüs yolcusu	26	1%	106	17%
Taksi yolcusu	2018	49%	206	34%

Hafif yük taşıt yolcusu	184	4%	13	2%
Moped sürücüsü	56	1%	11	2%
Motosiklet sürücüsü	274	7%	30	5%
Pedallı bisiklet	322	8%	41	7%
Yaya	662	16%	193	31%
Diğer / bilinmiyor	41	1%	6	1%
EU	4.153	100%	615	100%



Şekil 6: Ağır yük taşıt kazalarında yol kullanıcılarına göre ölüm oranları.

3. AĞIR YÜK TAŞITLARI KAZA TİPLERİ



Ağır yük taşıtlarının karıştığı kazalar üç grupta ele alınmaktadır (Volvo 2017).

3.1. A Tipi Kazalar




Ağır yük taşıt kazalarının %10-20'si Tablo 1.6'da verilen A tipi kaza çeşitlerinden oluşmaktadır. Bu kaza türlerinin de kendi içinde ağırlıklı dağılımları, kazaların oluş biçimlerine ilişkin örnekler ve nedenleri Tablo 3'de verilmiştir. Bu ağır yük taşıtı kazaları, ağır yük taşıtı yolcuları için ciddi yaralanmalara veya ölümlere neden olan kazalar arasında yer almaktadır. En yaygın türler, şeritten ayrılma kazaları (A1) ve yolda devrilme veya yalpalama sonucu oluşan kazalardır (A2). A kaza türlerinde ciddi yaralanmalara sıklıkla katkıda bulunan faktörlerden biri yolcunun emniyet kemeri takmamasıdır (Volvo, 2017).

Tablo 3: A tipi kaza tablosu.

Kaza Tipi	Dağılım Oranı	Açıklama	Görsel
A1	%35-40	Senaryo: Ağır yük taşıtının yoldan çıktığı tek araç kazası. Çoğunlukla bir nesneye devrilme veya çarpışmayla sonuçlanır. Tipik neden: Sürücünün dikkatsizliği veya yorgunluğu, sürücü bir engelden kaçınmak için yoldan çıkar.	

A2	%20	Senaryo: Yolda devrilme veya yalpalama dengesizliği nedeniyle tek araç kazası. Genellikle bunu şeritten ayrılma, yoldan çıkma veya devrilme izler. Tipik neden: Aşırı hız, sürücünün dikkatsizliği veya yanlış yargıları, dengesiz araç kombinasyonu, kaygan yollar, lastik patlaması.	
A3	%5-10	Senaryo: Karşıdan gelen ağır yük taşıtıyla önden çarpışma. Sapma ve darbe açısı değişiklik gösterir. Ancak ana etki normalde sürücü tarafındandır. Tipik neden: Sürücünün dikkatsizliği, görüşün zayıf olduğu virajlar, dar veya kaygan yollar.	

Tablo 3(devam): A tipi kaza tablosu.

Kaza Tipi	Dağılım Oranı	Açıklama	Görsel
A4	%15-20	Senaryo: Aynı yöne giden başka bir ağır yük taşıtıyla çarpışma (öndeki ağır yük taşıtının arkasına doğru sürüş). Sapma ve çarpma açısı büyük ölçüde değişiklik gösterir. Ancak ana etki normalde yolcu tarafında olur. Tipik neden: Sürücünün dikkatsizliği, sınırlı görüş mesafesi, kaygan yollar veya öndeki aracın yeterince dikkat çekici olmaması.	
A5	≤%5	Senaryo: Karşıdan gelen bir otomobil ile önden çarpışma. Sapma ve çarpma açısı değişir. Ancak ana etki normalde her iki aracın önünden yapılır. Ağır yük taşıtında yolcusunun yaralanması normalde ikincil bir senaryoda meydana gelir, örneğin devrilme veya yoldan çıkma. Tipik neden: Çoğu zaman aracın yanlış şeritte olması.	
A6	%5	Senaryo: Ağır yük taşıtının yoldaki nesneyle çarpışması(örneğin köprü veya köprü sütunları gibi). Tipik neden: Sürücünün dikkatsizliği, mesafe veya yükseklik konusunda yanlış karar vermesi.	
Diğer	≤%10	Senaryo örnekleri: Kavşakta ağır yük taşıtları arasında çarpışma (biri diğerinin yanına geçer). Kavşakta ağır yük taşıtları ile raylı araç arasında çarpışma (tren veya tramvay kamyon tarafına geçer). Tipik neden: Ağır yük taşıtları geçiş hakkı vermiyor veya örneğin kaygan yol veya yanlış değerlendirilmiş durma mesafesi nedeniyle durmuyor.	

3.2. B Tipi Kazalar

Ağır yük taşıtı kazalarının %50-55'i B tipi kaza çeşitlerinden oluşmaktadır (Tablo 4). Bunlar, otomobiller ve ağır vasıtalar arasında, araçtaki yolcuların ciddi şekilde yaralanmasına veya ölümüne neden olan kazalardır. Ağır vasıtalarla çarpışmalarda ölen otomobil yolcuları, tüm araba yolcu ölümlerinin yaklaşık %16'sını oluşturmaktadır (Volvo, 2017).

En yaygın kaza türü ağır yük taşıtı ile otomobilin önden çarpışmasıdır (B1). Yüksek hızlar, araçlar arasındaki kütle ve geometri farklılıkları, yüksek çarpışma etkisine ve araçların önemli ölçüde deformasyonuna neden olur. İkinci en sık kaza türü, her iki aracın da aynı yöne giderken otomobilin önü ile ağır yük taşıtının arkası arasındaki çarpışmadır (B6). Araçlar arasındaki kütle farkı ve hız farkı araçların büyük ölçüde deformasyonuna, yaralanmalara ve ölümlere neden olur (Volvo, 2017). Bu kaza türünde otomobilin ağır yük taşıtına arkadan çarpması sonucu otomobilin ağır yük taşıtı altına girmesi, ağır yük taşıtı konstrüksiyonu nedeni ile otomobildeki yolcular için ciddi yaralanmalara ve ölümlere neden olabilmektedir.

Önden çarpışmalar (B1) ve karşıdan gelen otomobilin şeridi geçerken (B3) ağır yük taşıtına çarpan otomobil daha iyi bir yol altyapısı ile önlenebilir. Kırsal alanlardaki merkezi yol bariyerleri ve şekil 7'de gösterilen "ispanyol dönüşleri" bunlara örnek verilebilir (Volvo, 2017).



Şekil 7: İspanyol dönüşü.

Tablo 4: B tipi kaza tablosu.




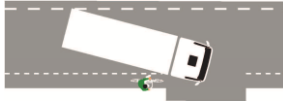

Kaza Tipi	Dağılım Oranı	Açıklama	Görsel
B1	%25-35	Senaryo: Karşıdan gelen bir otomobille önden çarpışma. Ofset ve darbe açısı değişiklik gösterir. Tipik neden: Çoğunlukla aracın kayması veya sollanması ya da sürücünün dikkatsizliğinden kaynaklanır. Bazen intihar girişimlerinden kaynaklanır.	
B2	%10	Senaryo: Karşıdan gelen bir otomobille çarpışma, yandan çarpma (kamyon öne asla arabaya çarpmaz). Kamyon üzerindeki ana deformasyon yan taraftadır. Tipik neden: Çoğunlukla aracın kayması veya sollanması veya sürücünün dikkatsizliğinden kaynaklanır.	
B3	≤%5	Senaryo: Karşıdan gelen bir otomobille yoldan çıkan ve doğrudan kamyonun önünde çarpışma. Kamyon arabaya yandan çarpar. Tipik neden: Otomobilin dikkatsizce yoldan çıkması, genellikle sınırlı görüş mesafesinden kaynaklanır.	
B4	%10	Senaryo: Aynı yöne giden araba ile çarpışma (öndeki arabanın arkasına doğru giderken). Ofset ve darbe açısı değişiklik gösterir. Tipik neden: Kamyon, dikkatsizlik, sınırlı görüş mesafesi veya aracın yeterince göze çarpmamasından kaynaklanır.	
B5	%10-15	Senaryo: Kavşakta araba ile çarpışma, ağır yük taşıtı taksinin yan tarafına çarpar. Tipik neden: Dikkatsizlik, sınırlı görünürlük nedeniyle geçiş hakkı verememek veya ağır yük taşıtı yeterince görülebilir olmadığı için.	
B6	%10-15	Senaryo: Aynı yöne giden taksi ile çarpışma(taksi ağır yük taşıtının arkasına çarpar). Tipik neden: Dikkatsizlik veya sınırlı görüş mesafesinden veya kamyonun yeterince dikkat çekici olmamasından kaynaklanır.	
B7	%5-10	Senaryo: Kavşakta taksi ile çarpışma, taksi ağır yük taşıtının yan tarafına çarpar. Tipik neden: Ağır yük taşıtı veya taksi(çoğu zaman taksi) dikkatsizlik, sınırlı görüş alanı veya diğer aracın yeterince dikkat çekici olmaması nedeniyle geçiş hakkını veremiyor.	
B8	%15-20	Senaryo: Şerit değiştirme, birleştirme veya kesme sırasında taksi ile çarpışma. Şerit değiştiren ağır yük taşıtı veya taksi olabilir. Bu nedenle iki araç yan yana çarpışır. Tipik neden: Çoğu zaman kamyondan kaynaklanır: dikkatsizlik, sınırlı görüş veya yoldan sapma.	
Diğer	≤%10	Senaryo örneği: Yavaş manevra yaparken, park ederken veya geri giderken araba ile çarpışma. Tipik neden: Dikkatsizlik veya sınırlı görünürlük.	

3.3. C Tipi Kazalar

Ağır yük taşıtı kazalarının %30-35'i C tipi kaza çeşitlerinden oluşmaktadır (Tablo 5). Bunlar, savunmasız yol kullanıcılarında ciddi yaralanmalara veya ölümlere neden olan, savunmasız yol kullanıcıları ve ağır vasıtalar arasındaki kazalardır. Avrupa'daki tüm trafik ölümlerinin neredeyse yarısı savunmasız yol kullanıcı kazalarıdır. Tüm savunmasız yol kullanıcı ölümlerinin yaklaşık %10'u ağır vasıtaları içeren kazalardan kaynaklanmaktadır (Volvo 2017).

Savunmasız yol kullanıcılarında ciddi yaralanmalara ve ölümlere neden olan en yaygın üç kaza türü, geçiş kazaları(C3), ağır yük taşıtının köşeyi döndüğü kazalar (C4) ve yandan silkeleme kazalarıdır(C5). Hem yayalar hem de bisikletliler için en yaygın ölümcül senaryo, genellikle yukarıda bahsedilen kaza türlerinin ikincil bir sonucu olarak ağır vasıtanın bir veya daha fazla tekerleğinin savunmasız yol kullanıcılarının üzerinden geçmesidir (Volvo 2017).

Tablo 5: C tipi kaza tablosu.

Kaza Tipi	Dağılım Oranı	Açıklama	Görsel
C1	%5	VRU: Ağırıklı olarak yayalar. Senaryo: Düşük hızlı manevra sırasında veya kavşaklarda veya yaya geçitlerinde VRU ile çarpışma. Ağır yük taşıtının ön tarafına etki. Tipik neden: Kabinden sınırlı görüş (ön, sol veya sağ), yanlış ayarlanmış veya ön ve yan aynaların olmaması. VRU ile sürücü arasında iletişim eksikliği. Sürücü veya VRU stresli, dikkatsiz veya dikkati dağılmış.	
C2	%5	VRU: Ağırıklı olarak yayalar. Senaryo: Düşük hızda geri giderken VRU ile çarpışma. Kamyon veya römorkun arkasından çarpışma. Genellikle malları teslim ederken dağıtım kamyonları veya çöp toplayıcıları. Tipik neden: Ağır yük taşıtının arkasında sınırlı görüş alanı. Harici sesli uyarı sinyali yeterli değil veya eksik. Kötü çalışma rutinleri veya bilgi eksikliği. Sürücü veya VRU stresli, dikkatsiz veya dikkati dağılmış.	
C3	%30	VRU: Yayalar (en yaygın), bisikletliler ve mopedliler. Senaryo: Kavşakta, orta veya yüksek hızda VRU ile çarpışma. Örneğin, VRU kavşaktan ağır yük taşıtının önünden aniden karşıya geçiyor. Tipik neden: VRU dikkatsizliği, yargı eksikliği veya ağır yük taşıtının hızına ilişkin yanlış yargı. Ağır yük taşıtının sürücüsünün dikkatsizliği veya sınırlı görüş alanı.	
C4	%20	VRU: Bisikletliler (en yaygın), yayalar ve mopedliler. Senaryo: Düşük hızda dönüşte (sağdan akan trafikte sağdan veya soldan akan trafikte soldan) VRU ile çarpışma. Ağır yük taşıtı dönerken sabit VRU'ya (genellikle kırmızı ışıkta veya kavşakta) önden/yandan çarpması veya hareket halindeki bisikletlinin ağır yük taşıtına yandan çarpması. Tipik neden: Kabinden sınırlı görüş (yolcu tarafı), yanlış ayarlanmış veya yolcu yan aynasının olmaması. VRU ile sürücü arasındaki iletişim eksikliği veya VRU stresli, dikkatsiz veya dikkati dağılmış. Bisikletlinin ağır yük taşıtı hızını veya seyahat yönünü yanlış değerlendirmesi.	
C5	%15	VRU: Bisikletçiler, mopedliler ve motosikletliler. Senaryo: Şeritte VRU ile orta ila yüksek hızda çarpışma, örneğin şerit çıkışı, şerit değiştirme, birleştirme veya kesme sırasında. Ağır yük taşıtının yan tarafı VRU'ya çarpıyor.	

C6	%5	<p>Tipik neden: Görüş eksikliği, karşıdan gelen trafiğin olduğu dar yollar, sürücü stresli, dikkatsiz veya dikkati dağılmış.</p> <p>VRU: Ağır olarak mopedliler ve motosikletliler.</p> <p>Senaryo: Tüm hızlarda VRU ile önden çarpışma.</p> <p>Tipik neden: Ağır yük taşıtının veya VRU'nun şeritten çıkması (en yaygın), sollama, hız ve mesafenin yanlış yargılanması ve dikkatsizlik.</p>
----	----	---

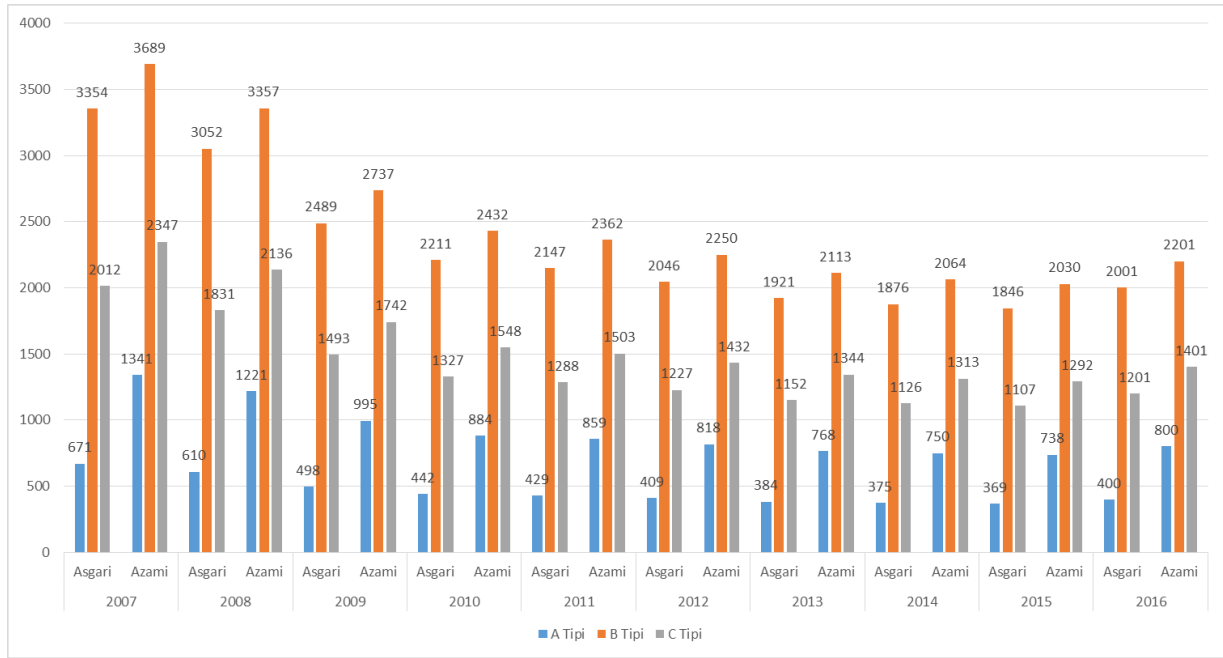


Tablo 5(devam): C tipi kaza tablosu.

Kaza Tipi	Dağılım Oranı	Açıklama	Görsel
C7	%5	<p>VRU: Bisikletçiler, mopedler ve motosikletliler.</p> <p>Senaryo: VRU'nun öndeki ağır yük taşıtı arkasına veya yanına sürüş yönünde çarpışma, ağır yük taşıtı düşük hızda ve VRU orta ila yüksek hızda.</p> <p>Tipik neden: VRU'nun dikkat eksikliği, ağır yük taşıtı hızının yanlış yargılanması veya ağır yük taşıtının yeterince göze çarpmaması.</p> <p>VRU: Yayalar, bisikletliler, mopedliler ve motosikletliler.</p> <p>Senaryo:</p>	
C8	%5	<p>Ağır yük taşıtının ilerideki VRU'ya, yol çalışanları veya lastik değiştiren insanlar gibi yoldaki diğer korunmasız kişilerle çarpışma.</p> <p>Tipik neden:</p> <p>Sürücü dikkatsizliği, VRU beklenmedik şekilde davranır, öndeki VRU'ya çok kısa mesafe, VRU yeterince göze çarpmaz.</p> <p>VRU: Yayalar, bisikletliler, mopedliler ve motosikletliler.</p> <p>Senaryo örneği:</p> <p>Park ederken veya yavaşça dönerken (geri giderken) kamyonun VRU'ya çarptığı çarpışma.</p>	
Diğer	≤%5-10	<p>Tipik neden:</p> <p>Sınırlı görüş, dikkati dağılmış sürücü, dikkati dağılmış VRU, yanlış mesafe yargısı.</p> <p>VRU: Yayalar.</p> <p>Senaryo örneği:</p> <p>VRU atlar veya kamyonun önüne uzanır.</p> <p>Tipik neden:</p> <p>İntihar.</p>	

4. SONUÇ

Kaza tiplerine göre ölüm sayılarının asgari ve azami değerleri şekil 8'de verilmiştir. Şekil 8 incelendiğinde B tipi kazalarda gerçekleşen ölüm oranlarının diğer kaza tiplerinden yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 8: Kaza tiplerine göre ölüm sayıları(2007-2016).

B tipi kazalar arasında B6 tipi kaza %10-15 oranı ile önemli bir yer tutmaktadır. Şekil 9’da örnek kaza görüntüsünde görüleceği üzere B6 tipi kazalarda, ağır yük taşıtın üzerinde bulunan arka koruma donanımı otomobilin hızı ve kütlesine bağlı olarak ortaya çıkan çarpışma kuvvetini karşılayamadığından otomobil ağır yük taşıtının altına girmektedir. B6 kaza tipinde 2016 yılında 200 ila 330 kişi hayatını kaybetmiştir.



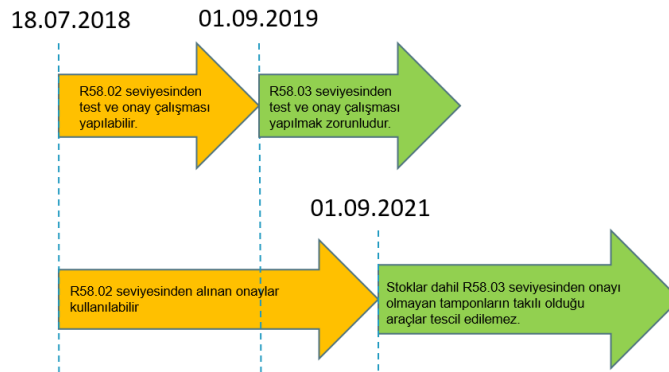
Şekil 9: B6 tipi kaza görseli.

B6 tipi kazalarda Birleşmiş Milletler Mevzuatı olan Regülasyon 58’e göre araçlarda bulunması gereken arka koruma donanımı hayati önem taşımaktadır. Bu tür kazalarda yaşanan ölüm oranlarının düşürülmesi için Regülasyon 58 mevzuatında güncelleme yapılarak 03 seviyesi yayınlanmıştır. Regülasyon 58.03 seviyesinde arka koruma donanımı imalatçıları için başta test kuvvetleri olmak üzere önemli değişiklikler yapılmıştır. Regülasyon 58.03 seviyesine göre arka koruma donanımı test kuvvetleri şekil 10’da verilmiştir. Regülasyon 58.02 seviyesinde P1 ve P3 test noktalarında 50 kN olan test kuvveti 100 kN’a, P2 test noktasında 100 kN olan test kuvveti 180 kN’a çıkartılmıştır.



Şekil 10: R58.03 test kuvvetleri.

Ağır yük taşıt imalatçıları şekil 11’de verilen R58.03 yürürlük tarihlerine uygun olarak araç imal etmeleri gerekmektedir. R58.03 seviyesine uygun arka koruma donanımlarının bulunduğu araç sayılarının karayollarında artması ile birlikte B6 tipi kazalarda gerçekleşen ölüm sayılarında düşüş yaşanması beklenmektedir.



Şekil 11: R58.03 geçiş tarihleri.

KAYNAKLAR

Budak A. (2017). Lojistik sektörü karayolu taşımacılığında dinamik fiyat tahmin sisteminin tasarlanması (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çetin V. (2019). Treyler şaselerinde kullanılan S700MC çelik saclarının elektrik direnç nokta kaynağında mekanik özelliklerinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İmalat Mühendisliği Anabilim Dalı, Sakarya.

European Road Safety Observatory. (2018). Heavy Goods Vehicles and Buses. https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/bfs20xx_hgvs.pdf

Tolun, F. ve Eren, İ. (2007). Yük taşıtlarının taşıyıcı aksamalarının gerçek yol yükleri altında analiz edilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Balıkesir.

Tolun, F. (2007). Yük taşıtlarının taşıyıcı aksamalarının gerçek yol yükleri altında analiz edilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Balıkesir.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2021). Motorlu kara taşıt sayıları.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2020). Yıllara Göre Kaza, Ölü ve Yaralı Sayısı.

Şenalp, A. Z. ve Bezer, Y. İ. (2006). 'Treyler Şasinin Bilgisayar Destekli Tasarımı ve Sonlu Elemanlar Methoduyla Yapısal Analizi'. Timak, ss: 558-569.

Görkem E. (2019). Türkiye’de faaliyet gösteren karayolu taşımacılık Firmalarının etkinliğinin analizi (Yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Gökmen Z. (2014). Karayolu taşımacılığının diğer taşımacılık modlarıyla karşılaştırılması ve sağladığı avantajlar. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ulaştırma ve haberleşme uzmanlığı tezi, Ankara.

Kütük Y. (2019). Lowbed treyler araçları için rampa tasarımı ve yapısal analizi. (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Otomotiv Mühendisliği Anabilim Dalı, Sakarya.

Volvo Trucks. (2017). Safety Report. <https://www.volvotrucks.com/content/dam/volvo/volvo-2952/global/news-stories/magazine/2018/Safety-Report-2017.pdf.coredownload.pdf>