

TRAFİK KAZA VERİLERİNİN ANALİZİ VE KAZA TAHMİN MODELİ

Ercan ÖZGAN, Hayati ULUSU, Kürşat YILDIZ

I. Giriş

Özet - Ülkemizde ulaşım yaklaşık % 95'lik bir oranla karayolu ile yapılmaktadır. Meydana gelen trafik kazaları ile ilgili kaza raporları emniyet birimleri tarafından hazırlanmakta olup bu raporlar kaza verilerinin teinin edilmesinde başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Sivas il sınırları içinde bulunan D200/20 devlet karayolu kesimine ait 1999-2002 yıllarını kapsayan dört yıllık trafik kaza raporlarından elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu veriler istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur. Yapılan hesaplar ve analizler sonucunda elde edilen bulgularla bu karayolu kesiminde meydana gelebilecek trafik kazaları aylar bazında tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yapılan tahminler sonucunda ortaya çıkacak durumlar için gerekli tedbirlerin alınması amaç edinilmiştir.

Anahtar Kelimeler - Trafik, Trafik Kazası, Trafik Kaza Verileri, Kaza Tahmin Modeli

Abstract - In our country, 95 percent of the transportation is carried out by highway. The reports of the occurred traffic accidents are prepared by the department related with the security power. They would be the beginning points of the providing accident datas. In this study, the accident report data taken from D200/20 highway section in Sivas city boundary for four years from 1999 to 2002; have been used. This data have been exposed to statistically analysis. By using the results obtained from calculations and statistical analysis, possible traffic accidents would be tried to be estimated for each months on this highway segment. It is aimed to take needed precoution for occurred situations according to estimation made.

Key Words - Traffic, Traffic Accident, The Data of Traffic Accident, Accident Prediction Model.

E.Özgan, Cumhuriyet Üniv. Müh. Fak. İnş. Müh. Böl SİVAS.
H.Ulus, Gazi Üniv. Fen Bil. Enst. Yapı Eğitimi ABD, ANKARA.
K. Yıldız, Gazi Üniv. Teknik Eğitim Fak. Yapı Böl, ANKARA.

Ulaşım alt sistemlerinden olan karayolu ulaşımı tüm dünyada diğer alt sistemlere (demiryolu, denizyolu, havayolu vb.), oranla büyük bir değer almaktadır. Bu oran ülkemizde çok daha büyüktür, kayıtlara göre karayolu ulaşımı oranı ülkemizde %95'ler civarına ulaşmıştır. [1,2] Bunun en büyük nedenleri arasında yanlış ulaşım politikalarının uygulanması başta olmak üzere taşımanın kapıdan kapıya yapılabilmesi, ekonomik ve güvenilir olup olmadığına bakılmadan kapıdan kapıya taşımanın getirdiği kolaylık ve konfor, ulaşım alışkanlıkları vb. sayılabilir. Ayrıca teknolojik gelişmelere paralel olarak üretilen araçlardaki hız, konfor, güvenilirlik, kalite, hizmet vb. özellikler de karayolu ulaşımının güncel olmasını sağlayarak cazibeyi arttırmaktadır. [3]. Hiçbir karayolu, sürücülerin kaza yapması için inşa edilmemektedir. Ancak karayolunun hizmete açılmasıyla birlikte trafik kazaları da meydana gelmektedir. Ülkemizde, karayolu ulaşımındaki gelişmeler karşısında karayolu alt yapı çalışmaları ve mevcut ulaşım ağlarındaki bakım-onarım ve iyileştirme çalışmaları da yetersiz kalmaktadır. Tüm bunlara bir de insan (sürücü, yaya, yolcu) faktörü eklenince karayollarında trafik kazaları kaçınılmaz olmaktadır. [4].

Gelişmiş ülkelerde trafik kazaları, ölüm ve yaralanma olayları incelenip ülkemizle kıyaslandığında durumun ülkemiz açısından iç açıcı olmadığı görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde, tüm nüfusun tüm araç sayısına oranları ülkemizdeki oranla karşılaştırıldığında gelişmiş ülkelerde araç başına düşen insan sayısının ülkemizdeki araç başına düşen insan sayısı oranından 5-6 kat daha fazla olduğu görülmektedir. [1]. Buna rağmen ülkemizdeki trafik kaza sayısı, yaralanma, maddi kayıp ve sakat kalma oranları gelişmiş ülkelere oranla çok fazladır. Emniyet Genel Müdürlüğü 2001 yılı resmi kayıtlarına göre ABD, Almanya ve Ülkemizde ulaşım alt türleri olan karayolu, demiryolu, denizyolu ve havayolunun kullanılma oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 2.1). [1].

Tablo 2.1. ABD, Almanya ve Ülkemizde Ulaşım alt türlerinin kullanım oranları

Ulaşım türleri	alt	Amerika Birleşik Devletleri	Almanya	Türkiye
Karayolu (%)		27,2	58,2	95
Demiryolu (%)		38,3	22,5	4
Denizyolu (%)		24,0	12	0,8
Havayolu (%)		10,5	7,3	0,2

Yukarıda ki verilere göre Amerika'da, ulaşım alt sistemlerinin kullanılma oranları birbirine yakın değerlerdedir. Almanya'da karayolu ulaşımı Amerika'daki değere oranla yaklaşık iki kat daha fazla kullanılmakta ancak diğer ulaşım alt sistemlerinin dengeli bir dağılım gösterdiği söylenebilir. Bunlara karşılık ülkemizde neredeyse ulaşımın tamamı karayolu ile yapılmaktadır. Demiryolu ulaşımının kullanılma oranı çok düşük bir değerdedir. Ülkemizin iç tarafı denizlerle çevrili olduğu halde denizyolu ulaşımının % 0,8 oranında kullanılıyor olması düşündürülmeye değer bir noktadır. Ülkemizde karayolunun çok yüksek oranda kullanılmasının tabii sonucu olarak toplam taşıt içinde ağır vasıtaların oranı da yüksektir. Otomobil sayısının ağır vasıta sayısına oranı dikkate alındığında Almanya'da otomobil sayısının ağır vasıta sayısına oranı 19,5, Avusturya'da 11,81, Bulgaristan'da 11,63 iken, Ülkemizde otomobil sayısının ağır vasıta sayısına oranı 2,89'dur (4). Karayolunun yüksek oranda kullanılması ve ağır vasıta sayısının fazla olması genel olarak trafik kazalarının artmasına neden olduğu gibi kazaya karışan ağır vasıta sayısı ile bu kazalardaki ölü ve yaralı sayılarını da arttırmaktadır.

II. MATERYAL VE METOT

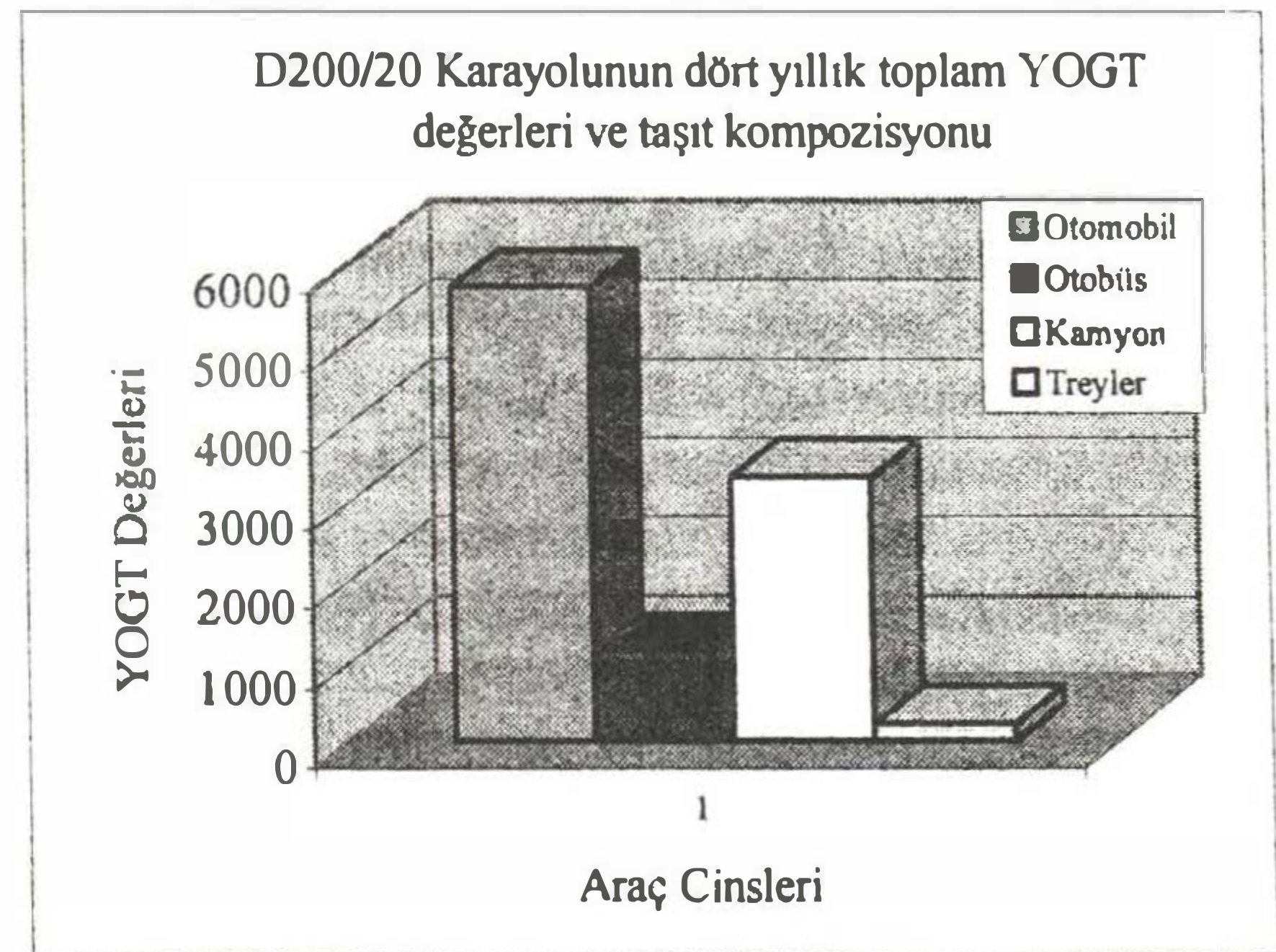
II.1 Materyal

Bu çalışma, Karayolları Genel Müdürlüğü 16. Bölge Müdürlüğü sorumluluğunda olan ve Sivas il sınırları içinde bulunan Yıldızeli ilçesi ile Sivas ilini birbirine bağlayan toplam 47 km uzunluğunda ki D200/20 karayolu kesiminde yapılmıştır. Çalışmada, bu karayolu kesimine ait 1999-2002 yıllarını kapsayan dört yıllık trafik kaza raporlarından elde edilen verilerden faydalanılmıştır. Bu karayolu kesimine ait dört yıllık YOGT değerleri Tablo 2.1' de verilmiş olup Şekil 2.1.' de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. D200/20 Karayolu kesiminin dört yıllık toplam YOGT değerleri ve taşıt kompozisyonu

Yıllar	Otomobil	Otobüs	Kamyon	Treyler	Ağır taşıt oranı (%)	Toplam
1999	1330	319	784	59	46,63	2492
2000	1485	267	869	54	44,48	2675
2001	1457	283	837	57	44,68	2634
2002	1460	266	844	53	44,34	2623
Topl.	5732	1135	3334	223	45,01	10424

Tablo 2.1' e göre 1999-2002 yılı içerisinde bu karayolu kesiminde YOGT' e göre araç dağılımında toplam 5732 otomobil, 1135 otobüs, 3334 kamyon, 223 treyler, yıllara göre toplam araç sayısı ise 1999 yılında 2492, 2000 yılında 2675, 2001 yılında 2634, 2002 yılında 2623' tür.



Şekil 2.1.D200/20 Karayolu kesiminin dört yıllık toplam YOGT değerleri ve taşıt kompozisyonu

II.2 Metot

D200/20 karayolu kesimine ait dört yıllık trafik kaza raporlarından her bir ay için meydana gelmiş olan trafik kaza sayıları tespit edilerek tablo haline getirilmiştir. Bu verilerden faydalanarak her bir ayda meydana gelmiş olan kaza sayıları grafiği çizilmiştir. Grafiğin "x" ekseninde toplam dört yıl için 1' den 48' e kadar ay değerleri verilmiş, "y" ekseninde ise her bir ay'a karşılık gelen kaza sayısı gösterilmiştir. Bu verilerle "Regresyon Analizi" yapılarak kaza sayısı ile ilgili matematiksel model denklemi oluşturulmuştur. Bununla birlikte, veriler 12 aylık periyotlardan oluştuğundan kaza sayıları için 12'li hareketli ortalama hesabı yapılmıştır. Bu hesaplardan elde edilen veriler için ise 2'li hareketli ortalama hesabı yapılmıştır. Yapılan tüm bu hesaplamalar bir tablo halinde gösterilmiştir. Hesaplamalarda mevsimlik etkiler olduğundan model denklemiyle her bir ay için tahmin edilen kaza sayıları "Mevsim İndeksi" ile düzeltilerek

2003 ve 2004 yılları için aylara göre olası kaza sayıları tahmin edilmiştir.

III. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

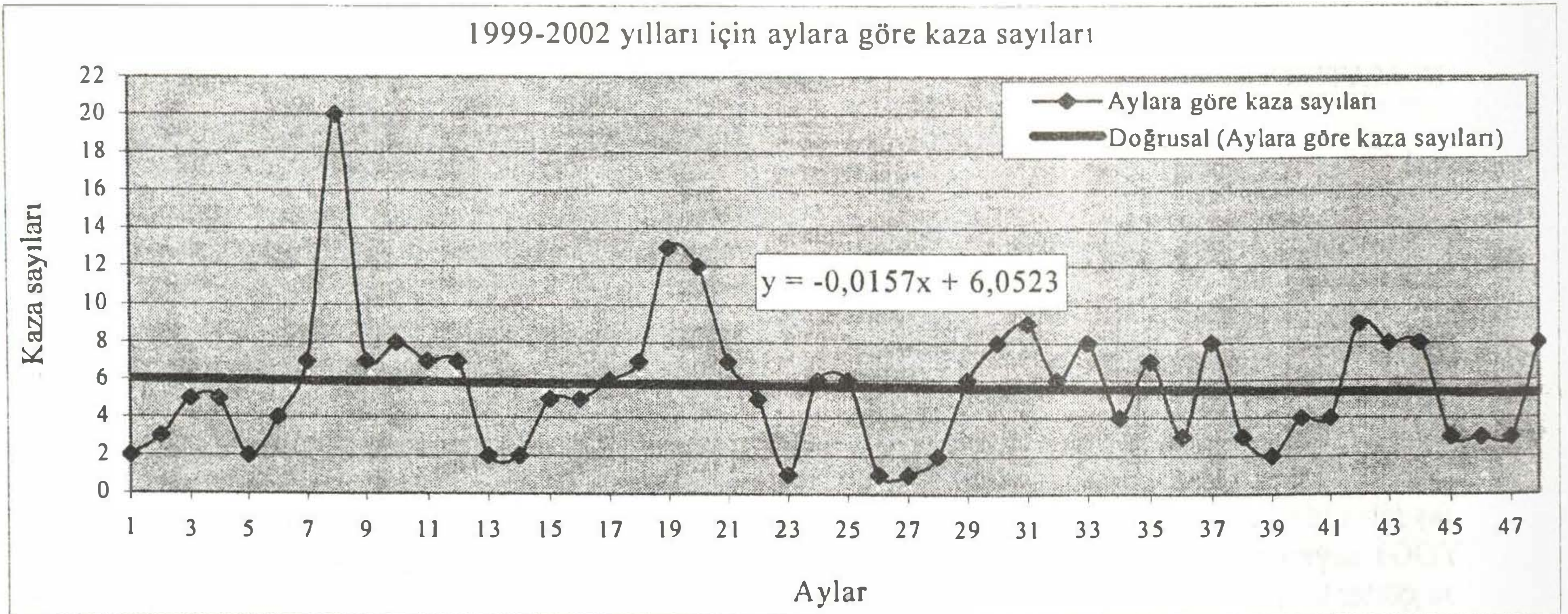
D200/20 Karayolu kesiminde 1999-2002 yıllarında aylar bazında meydana gelen resmi kayıtlı kazaların dağılımı Tablo 3.1'de verilmiş olup Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Aylar bazında yıllara göre meydana gelen resmi kayıtlı kaza sayıları.

Aylar	Aylar Bazında Yıllara Göre Kaza Sayıları				
	1999	2000	2001	2002	Toplam
1 (Ocak)	2	2	6	8	18
2 (Şubat)	3	2	1	3	9
3 (Mart)	5	5	1	2	13
4 (Nisan)	5	5	2	4	16
5 (Mayıs)	2	6	6	4	18
6 (Haziran)	4	7	8	9	28
7 (Temmuz)	7	13	9	8	37
8 (Ağustos)	20	12	6	8	46
9 (Eylül)	7	7	8	3	25
10 (Ekim)	8	5	4	3	20
11 (Kasım)	7	1	7	3	18
12 (Aralık)	7	6	3	8	24
Toplam	77	71	61	63	272

Tablo incelendiğinde kazaların özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek değerde, Şubat ve Mart aylarında en az seviyede olduğu görülmektedir. Temmuz ve Ağustos aylarında kaza sayısının fazla olmasının nedenleri arasında; yaz aylarında karayolunda seyir eden araç sayısının artması, yerel tarım araçlarının transit trafiğe dahil olması gibi faktörler sayılabilir. Şubat ve Mart aylarında ise bu durumun söz konusu olmadığı düşünülmektedir. Aylara göre trafik kaza sayıları grafik olarak çizilmiş ve Şekil 3.1' de gösterilmiştir.

Şekil 3.1' de aylardan 1-12 arası 1999 yılını, 13-24 arası 2000 yılını, 25-36 arası 2001 yılını ve 37-48 arası 2002 yılını göstermektedir. Ancak meydana gelen kazalar zaman açısından süreklilik arz ettiği için bu değerlerin tamamı dört yıllık süreci oluşturacak şekilde 48 ay olarak verilmiştir.



Şekil 3.1. 1999-2002 yılları için aylara göre kaza sayıları dağılımı.

Şekil 3.1'de gösterilmiş olan veriler kullanılarak kaza sayıları için 12'li ve 2'li hareketli ortalama hesapları yapılmış ve Tablo 3.2'de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Kaza sayıları için 12'li ve 2'li Hareketli Ortalama Hesapları.

Yıl	Aylar		Kaza Sayı(y)	12'li Har. Ort Değeri	2'li Har. Ort. Değ.	(y/2' li Har. Ort.)x100	Hesaplanan Değerler
	1	2					
1999	1	Ocak	2	-	-	-	6,02
	2	Şubat	3	-	-	-	6,01
	3	Mart	5	-	-	-	5,99
	4	Nisan	5	-	-	-	5,97
	5	Mayıs	2	-	-	-	5,96
	6	Haz.	4	-	-	-	5,94
	7	Tem.	7	6,4	6,4	109,09	5,93
	8	Ağus.	20	6,4	6,4	313,73	5,91
	9	Eylül	7	6,3	6,3	110,53	5,90
	10	Ekim	8	6,3	6,3	126,32	5,88
	11	Kasım	7	6,3	6,5	107,69	5,86
	12	Aralık	7	6,7	6,8	103,07	5,85
2000	13	Ocak	2	6,9	7,2	27,91	5,83
	14	Şubat	2	7,4	7,1	28,24	5,82
	15	Mart	5	6,8	6,8	74,07	5,80
	16	Nisan	5	6,8	6,6	75,47	5,79
	17	Mayıs	6	6,5	6,3	96,00	5,77
	18	Haz.	7	6,0	6,0	117,48	5,75
	19	Tem.	13	5,9	6,1	213,70	5,74
	20	Ağus.	12	6,3	6,2	193,29	5,72
	21	Eylül	7	6,2	6,0	116,67	5,71
	22	Ekim	5	5,8	5,7	87,59	5,69
	23	Kasım	1	5,6	5,6	17,91	5,68

				5,6			
	24	Aralık	6		5,6	106,67	5,66
				5,7			
2001	25	Ocak	6		5,5	109,09	5,64
				5,3			
	26	Şubat	1		5,1	19,67	5,63
				4,8			
	27	Mart	1		4,9	20,51	5,61
				4,9			
	28	Nisan	2		4,9	41,03	5,60
				4,8			
	29	Mayıs	6		5,1	118,03	5,58
				5,3			
	30	Haz.	8		5,2	153,60	5,57
				5,1			
	31	Tem.	9		5,2	174,19	5,55
				5,3			
	32	Ağus.	6		5,3	112,50	5,53
				5,4			
	33	Eylül	8		5,5	146,56	5,52
				5,5			
	34	Ekim	4		5,6	71,64	5,50
				5,7			
	35	Kasım	7		5,6	125,37	5,49
				5,5			
	36	Aralık	3		5,5	54,14	5,47
				5,6			
2002	37	Ocak	8		5,5	144,36	5,46
				5,5			
	38	Şubat	3		5,6	53,73	5,44
				5,7			
	39	Mart	2		5,5	36,64	5,42
				5,3			
	40	Nisan	4		5,2	76,80	5,41
				5,2			
	41	Mayıs	4		5,0	80,00	5,39
				4,8			
	42	Haz.	9		5,0	178,51	5,38
				5,3			
	43	Tem.	8		-	-	5,36
				-			
	44	Ağus.	8		-	-	5,35
				-			
	45	Eylül	3		-	-	5,33
				-			
	46	Ekim	3		-	-	5,31
				-			
	47	Kasım	3		-	-	5,30
				-			
	48	Aralık	8		-	-	5,28

Hesaplama sonucu elde edilmiş olan ve Tablo 3.2'nin 7. sütununda gösterilen (Y/2'li hareketli ortalamax100) değerler için ortalama indeks ve düzeltilmiş indeks değerleri hesaplanarak gösterilmiştir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Ortalama indeks ve düzeltilmiş indeks değerleri.

A y	1999	2000	2001	2002	Ortal. indeks değeri	Düzel. indeks değeri
1	-	27,91	109,09	144,36	109,09	102,15
2	-	28,24	19,67	53,73	28,24	26,44
3	-	74,07	20,51	36,64	36,64	34,31
4	-	75,47	41,03	76,80	75,47	70,67
5	-	96,00	118,03	80	96,00	89,89
6	-	117,48	153,06	178,51	153,60	143,83
7	109,09	213,7	174,19	-	174,19	163,11
8	313,73	193,29	112,5	-	193,29	180,99
9	110,53	116,67	146,56	-	116,67	109,25
10	126,32	87,59	71,64	-	87,59	82,02
11	107,69	17,91	125,37	-	107,69	100,84
12	103,07	106,67	54,14	-	103,07	96,51
			Topl		1281,54	1200,0

Yukardaki tabloda ortalama indeks değerleri her bir ay için hesaplanmıştır. Hesaplanan İndeks değerlerinden minimum ve maksimum değerler dikkate alınmamıştır. Geri kalan değerlerin ortalamaları alınarak ortalama indeks değerleri hesaplanmıştır. 12 aylık periyot için belirlenmiş olan ortalama indeks değerlerinin toplamı 1281,54'dür. Ancak bu değerlerin toplamının 12 ay için 1200 olması gerekmektedir. Bu nedenle ortalama indeks değerleri kullanılarak düzeltilmiş indeks değerleri hesaplanmıştır.

Hesaplama dikkate alınan her bir yılın aylarına göre meydana gelmiş olan kaza sayıları mevsimlik etkiden arındırılmıştır. Bunun için her bir ayda meydana gelmiş olan kaza sayıları, düzeltilmiş indeks değerlerine bölünüp 100 ile çarpılarak hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler aşağıda gösterilmiştir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Yıllara göre aylar bazında mevsimlik etkiden arındırılmış kaza sayıları.

A y	1999	2000	2001	2002	Topl.	Düzel. indeks değeri
1	1,96	1,96	5,87	7,83	17,62	102,15
2	11,35	7,56	3,78	11,35	34,04	26,44
3	14,57	14,57	2,91	5,83	37,88	34,31
4	7,08	7,08	2,83	5,66	22,65	70,67
5	2,22	6,67	6,67	4,45	20,01	89,89
6	2,78	4,87	5,56	6,28	19,49	143,83
7	4,29	7,97	5,52	4,90	22,68	163,11
8	11,05	6,63	3,32	4,42	25,42	180,99
9	6,41	6,41	7,32	2,75	22,89	109,25
10	9,75	6,10	4,88	3,66	24,39	82,02

11	6,94	0,99	6,94	2,98	17,85	100,84
12	7,25	6,22	3,11	8,29	24,87	96,51

Ayrıca "Regresyon Analizi" ile elde edilmiş olan " $y = -0,0157x + 6,0523$ "

Matematiksel model denkleminde; bağımsız değişken olan ve ayları gösteren "x" değerleri (1,2,3,...,48), yerine yazılarak her bir yıl için kaza sayılarının tahmini, aylar bazında yapılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen değerler aşağıda gösterilmiştir (Tablo 3.5). [5,6,7].

Tablo 3.5. Her bir yıl için aylar bazında tahmini kaza sayıları.

A y	1999	2000	2001	2002	2003 *	2004 *	Düzel. indeks değeri
1	6,02	5,83	5,64	5,46	5,3	5,1	102,15
2	6,01	5,82	5,63	5,44	5,3	5,1	26,44
3	5,99	5,8	5,61	5,42	5,2	5,0	34,31
4	5,97	5,79	5,6	5,41	5,2	5,0	70,67
5	5,96	5,77	5,58	5,39	5,2	5,0	89,89
6	5,94	5,75	5,57	5,38	5,2	5,0	143,83
7	5,93	5,74	5,55	5,36	5,2	5,0	163,11
8	5,91	5,72	5,53	5,35	5,2	5,0	180,99
9	5,9	5,71	5,52	5,33	5,1	5,0	109,25
10	5,88	5,69	5,5	5,31	5,1	4,9	82,02
11	5,86	5,68	5,49	5,3	5,1	4,9	100,84
12	5,85	5,66	5,47	5,28	5,1	4,9	96,51

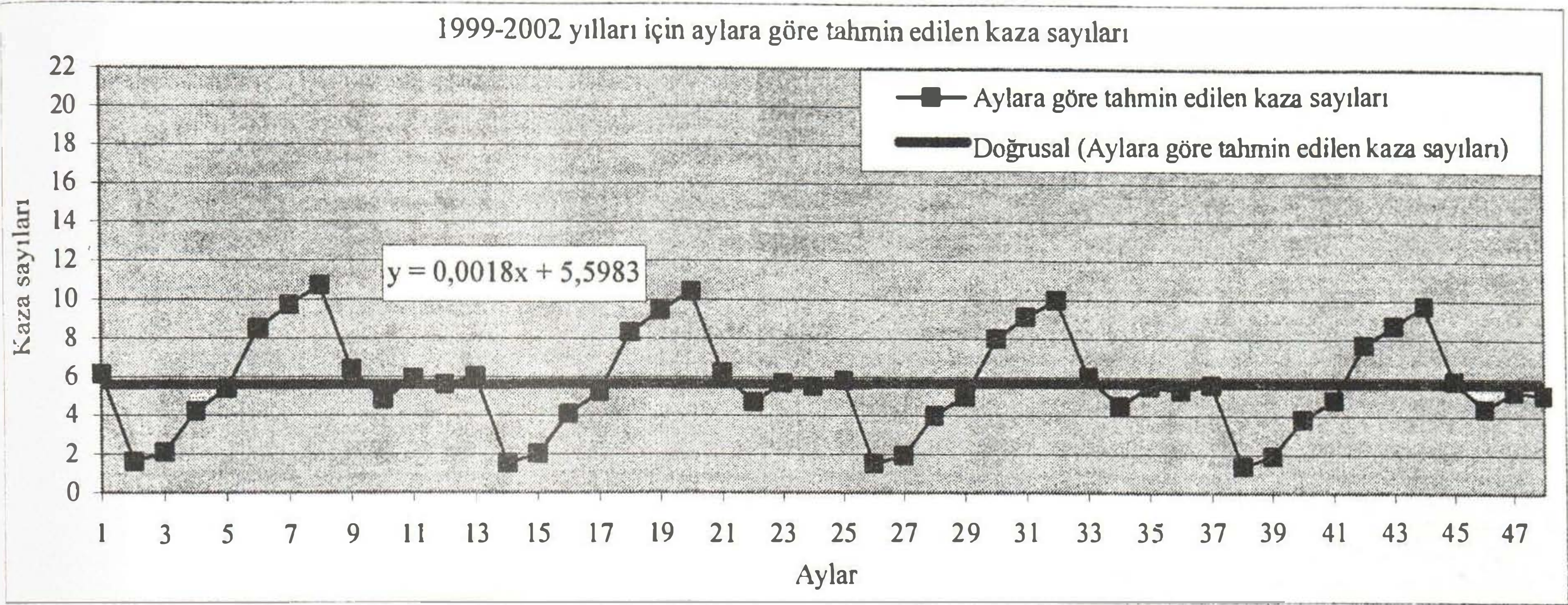
* Tahmin edilen değerler.

Yukardaki tabloda yıllar bazında aylara göre olası kaza sayıları model denkleminde hesaplanmıştır. Ancak bu hesaplamada da mevsimlik etki söz konusudur. Bu nedenle hesaplanan değerlerin bu etkiden arındırılması gerekmektedir. Aşağıdaki tabloda mevsimlik etkiden arındırılmış hesaplamalar gösterilmiştir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. Mevsimlik etkiden arındırılmış kaza sayıları.

A y	1999	2000	2001	2002	2003 *	2004 *	Düzel. indeks değeri
1	6,1	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	102,15
2	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	26,44
3	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	34,31
4	4,2	4,1	4,0	3,8	3,7	3,6	70,67
5	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	89,89
6	8,5	8,3	8,0	7,7	7,5	7,2	143,83
7	9,7	9,4	9,1	8,7	8,4	8,1	163,11
8	10,7	10,4	10,0	9,7	9,3	9,0	180,99
9	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	109,25
10	4,8	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	82,02
11	5,9	5,7	5,5	5,3	5,2	5,0	100,84
12	5,6	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	96,51

* Tahmin edilen değerler.



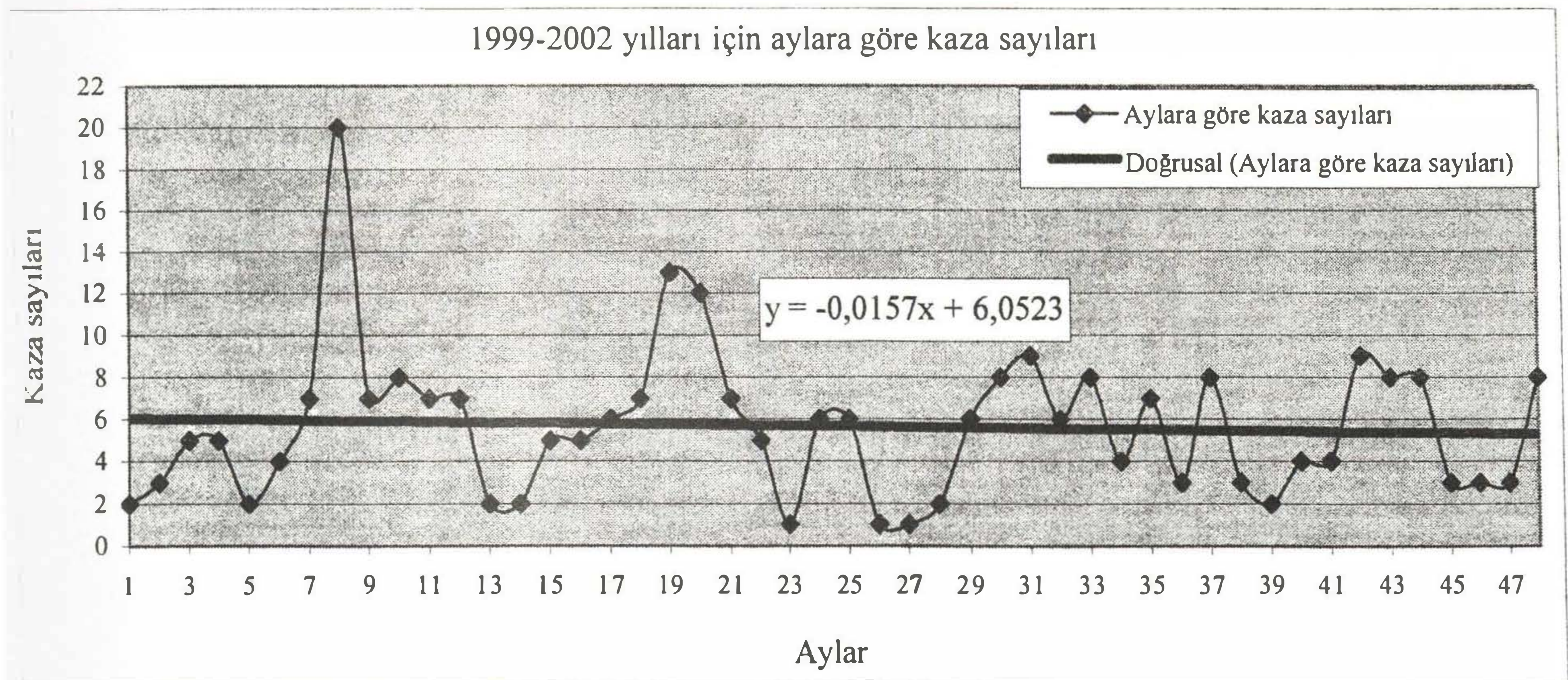
Şekil 3.2. 1999-2002 yılları için aylara göre tahmin edilen kaza sayıları dağılımı.

Bu tabloda her bir ay' a ait tahmini kaza sayıları, "düzeltilmiş indeks değeri" ile çarpılıp 100' e bölünerek hesaplanmıştır. Bununla birlikte tahmin edilen kaza sayıları ve mevcut kaza sayılarının aylara göre dağılımlarını gösteren şekiller çizilmiştir (Şekil 3.2-Şekil 3.3). Şekiller incelendiğinde mevcut kaza sayılarının dağılımını gösteren grafikte tahmin edilen kaza sayılarının dağılımını gösteren grafik arasında büyük bir uyum görülmekte, ancak Ocak 1999,

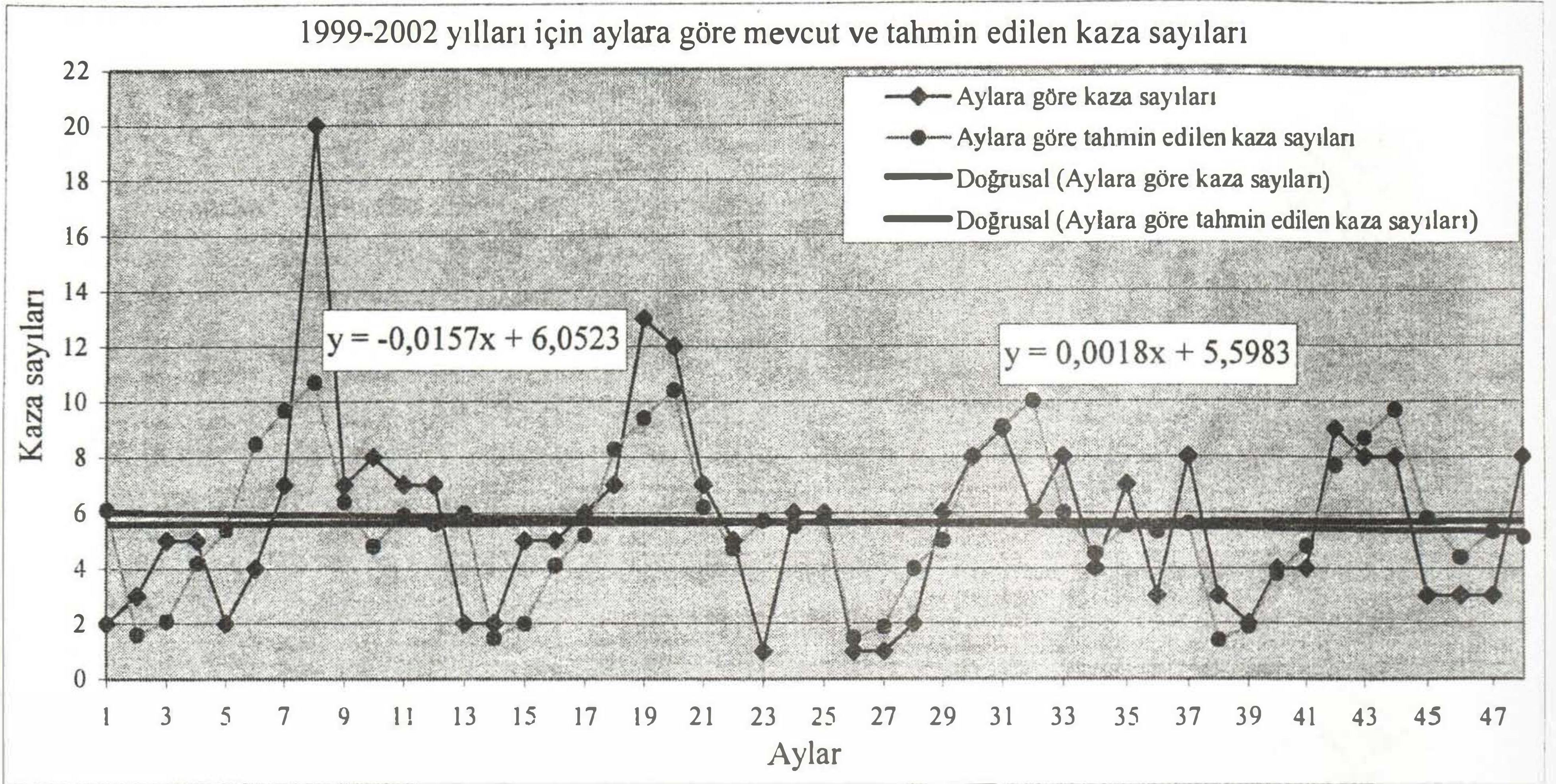
Ağustos 1999 ve Kasım 2000 tarihleri için tahmin edilen kaza sayıları ile mevcut kaza sayıları arasında sapmalar mevcuttur.

Tahmin edilen kaza sayıları için de "Regresyon Analizi" yapılmış ve matematiksel model denklemi oluşturulmuştur (Şekil 3.2) [5,6,7].

Ayrıca mevcut kaza sayılarının regresyon analizi ile tahmin edilen kaza sayılarının regresyon analizleri mukayeseli olarak gösterilmiştir (Şekil 3.4). [5,6,7].



Şekil 3.3. 1999-2002 yılları için aylara göre mevcut kaza sayıları dağılımı.



Şekil 3.4. 1999-2002 yılları için aylara göre mevcut ve tahmin edilen kaza sayılarının dağılımı.

IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada, hesaplanan ve tahmin edilen kaza sayıları ondalıklı olarak çıkmıştır. Buradaki hesaplamalar mevcut verilere göre yapılmıştır. Ancak kaza sayılarının bu karayolu kesiminde çok daha fazla olduğunu düşündüğümüzde hesaplanan değerler daha anlamlı olacaktır. Şayet hesaplanmış değerler 10 ile çarpılırsa şöyle bir durum ortaya çıkacaktır; Örneğin Ağustos ayı dikkate alındığında 1999 yılında 107, 2000 yılında 104, 2001 yılında 100 ve 2002 yılında 97 kaza meydana gelmiş olacaktır. Bununla beraber 2003 yılında 93 ve 2004 yılında da 90 kaza olacağı tahmin edilecekti.

Ülkemizde, geçmişe dönük kaza verilerinin temin edilmesi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle trafik kazaları ile ilgili istatistik bilgileri her bir şehir için ayrı ayrı değerlendirilerek bilgisayar ortamında güncelleştirilmelidir. Trafik kazalarıyla ilgili tahmin çalışmalarının yapılabilmesi için mevcut verilerin anlamlı ve kullanılabilir olması, iyi korunması gerekmektedir. Bu nedenle istatistik kayıtlarına gereken önem verilmelidir. Trafik kaza raporları verilerle ilgili tüm çalışmaların esasını oluşturmaktadır. Yanlış, eksik ve yetersiz hazırlanan raporlar yanlış kararlara neden olmakta ve ilerisi için yapılan tüm çalışmaları da anlamsız hale getirmektedir.

KAYNAKLAR

- [1]. T.C. Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Hizmetleri Başkanlığı, "Türkiye'de ve dünyada karayolu trafik kazaları değerlendirmeleri", Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü, Ankara, 1-65, 2001.
- [2]. T.C. Emniyet Genel Müdürlüğü "Trafik istatistik yılı", Trafik Hizmetleri Başkanlığı, Ankara, 5-272, 2001.
- [3]. ÖZGAN E., "Sivas İli Çevre Devlet Karayollarında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Çok Yönlü Klinik Araştırması ve Kritiği" Doktora Tezi, Ankara, 22-24, Ankara, 2003.
- [4]. T.C. Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Hizmetleri Başkanlığı, "Türkiye'de Yaya Kazaları ve Tipolojileri" Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü, Ankara, 1-72, 2001.
- [5]. AMUTLULU H.İ., "Uygulamalı İstatistik" Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd., 282-307, 2000.
- [6]. KICKS R.C., "Deney Düzenlemede İstatistiksel Yöntemler", Akademi Matbaası, 108-133, 1985.
- [7]. ÜNVER Ö., GAMGAM H., "Uygulamalı İstatistik Yöntemler" Ankara, 249-323, 1986.