

66745

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSTANBUL VARIŞLI VE ÇIKIŞLI YURTIÇI OTOBÜS YOLCULUKLARININ ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnş. Müh. Melih Naci AĞAOĞLU

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20 Ocak 1997

Tezin Savunulduğu Tarih : 5 Şubat 1997

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Özer GÜÇMEN

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Emine AĞAR

Doç. Dr. İlhan SÜTAŞ

ŞUBAT 1997

Özer Güçmen
Emine Ağar
İlhan Sutaş

ÖNSÖZ

Bu tezde, Türkiye’de karayoluyla yolcu taşımacılığında önemli bir yere sahip olan otobüsle yolcu taşımacılığı incelenmektedir. Bu konuda Türkiye genelinde önemli bir yüzdeyi teşkil eden otobüsle yapılan İstanbul bağlantılı yolculuklar esas alınmıştır. Gelecekteki ulaşım politikalarının belirlenmesine ışık tutması açısından, ileriye yönelik tahminlerin yapılabilmesi için şu anki değerlerden yola çıkarak yolculukların formüle edilmesine çalışılmıştır.

Bu tezin hazırlanması sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof.Dr. Özer GÜÇMEN’e öncelikle teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca istatistiki çalışmalarda ve dataların toplanmasında bana büyük yardımları dokunan Uluslararası Anadolu ve Trakya Otobüsçüler Derneği Genel Müdürü Tahir PEK’AR’a, Metro Turizm Halkla İlişkiler Müdürü Fikret KUL’a, yine Metro Turizm’den Caner Bey’e, Burçin Bey’e, Ulusoy Turizm Halkla İlişkiler Müdürü İbrahim Bey’e ,Kamil Koç Halkla İlişkiler Müdürü Yaşar Bey’e, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Ulaştırma Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof.Dr.Aydın Erel’e, bilgisayar çalışmalarında bana yardımcı olan inşaat mühendisi Umut TAD’a ve özellikle öğrenim hayatım boyunca ilgi ve desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

OCAK 1997

Melih Naci AĞAOĞLU

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
SEMBOL LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	x
ÖZET	xiii
SUMMARY	xiv
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 ULAŞTIRMA VE EKONOMİDEKİ YERİ	2
2.1 Genel	2
2.2 Ulaştırmanın Gelişmesini Etkileyen Faktörler	2
2.3 Ulaştırma Politikası ve Ulaştırmanın Özellikleri	3
2.4 Ulaştırmanın Ekonomideki yeri	4
BÖLÜM 3 KARAYOLU İLE YOLCU TAŞIMACILIĞI	7
3.1 Genel	7
3.2 Şehirlerarası Yolcu ve Yük Taşımacılığı	9
3.3 Uluslararası Yolcu ve Yük Taşımacılığı	10
BÖLÜM 4 TÜRKİYE’DE ŞEHİRLERARASI OTOBÜSLE YOLCU TAŞIMACILIĞI	13
4.1 Şehirlerarası Yolcu Taşımacılığında Otobüs Taşımacılığının Payı	13
4.2 Şehirlerarası Yolcu Taşımacılığındaki Otobüs Sayısı	15
4.3 Şehirlerarası Yolcu Taşımacılığı Yapmak İçin Gereken İşlemler	17
BÖLÜM 5 İSTANBUL BAĞLANTILI YURTTIÇİ OTOBÜS YOLCULUKLARININ ANALİZİ	18
5.1 Genel	18
5.2 İstanbul’a Gelen ve İstanbul’dan Ayrılan Yolcu Sayılarının Belirlenmesi	18
5.3 İstanbul Çıkışlı Otobüs Yolculukları	23
5.4 İstanbul Varışlı Otobüs Yolculukları	25

5.5 Regresyon Analizi	26
5.5.1 Tüm İller İçin Regresyon Analizi	28
5.5.1.1 Regresyon Sonuçları ve Regresyon Kontrolü (t testi ve Z testi)	28
5.5.2 İstanbul Çıkışlı Kış Sezonu Değerleri İçin Regresyon Analizi	33
5.5.2.1 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	33
5.5.2.2 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	36
5.5.2.3 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	40
5.5.2.4 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	43
5.5.2.5 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	47
5.5.2.6 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller	47
5.5.2.7 %10 Dağıtımlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	48
5.5.2.8 %10 Dağıtımlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	52
5.5.2.9 %10 Dağıtımlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	55
5.5.2.10 %10 Dağıtımlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	56
5.5.2.11 %10 Dağıtımlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	58
5.5.2.12 %10 Dağıtımlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	60
5.5.3 İstanbul Çıkışlı Yaz Sezonu Değerleri İçin Regresyon Analizi	62
5.5.3.1 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	62
5.5.3.2 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	64
5.5.3.3 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	70
5.5.3.4 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	70
5.5.3.5 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	71
5.5.3.6 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	73
5.5.3.7 %10 Dağıtımlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	75
5.5.3.8 %10 Dağıtımlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	77
5.5.3.9 %10 Dağıtımlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	81
5.5.3.10 %10 Dağıtımlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	83
5.5.3.11 %10 Dağıtımlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	87
5.5.3.12 %10 Dağıtımlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	87
5.5.4 İstanbul Varışlı Kış Sezonu Değerleri İçin Regresyon Analizi	87
5.5.4.1 %10 Ara İllere Dağıtımlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	87

5.5.4.2 %10 Ara İllere Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	90
5.5.4.3 %10 Ara İllere Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	90
5.5.4.4 %10 Ara İllere Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	92
5.5.4.5 %10 Ara İllere Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	96
5.5.4.6 %10 Ara İllere Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	96
5.5.5 İstanbul Varışlı Yaz Sezonu Değerleri İçin Regresyon Analizi	98
5.5.5.1 %10 Ara İllere Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	98
5.5.5.2 %10 Ara İllere Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	100
5.5.5.3 %10 Ara İllere Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	102
5.5.5.4 %10 Ara İllere Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller	104
5.5.5.5 %10 Ara İllere Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller	106
5.5.5.6 %10 Ara İllere Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller	108
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	114
KAYNAKLAR	117
ÖZGEÇMİŞ	118

SEMBOL LİSTESİ

- X** : Regresyon analizinde kullanılan bağımsız değişken
- K** : Sabit katsayı
- P_i** : İstanbul'un nüfusu
- P_j** : Türkiye genelinde yolculuğun yapıldığı diğer ilin nüfusu
- D** : İlin İstanbul'a karayolu uzaklığı (km)
- m, n** : Katsayı
- r²** : Determinasyon katsayısı
- $\rho_{x,y}$, r** : Korelasyon katsayısı
- Y_{tah.d.}** : Yolcu sayısının tahmini için doğrusal regresyon bağımlı değişkeni
- Y_{tah.log.}** : Yolcu sayısının tahmini için üssel regresyon bağımlı değişkeni
- r_{x,y}** : Korelasyon katsayısının istatistiği
- x_i** : Yalnız bir il için modelden hesaplanan değer
- y_i** : Yalnız bir il için anketlerden elde edilen yolcu sayısı
- $\bar{x}$** : x_i'lerin aritmetik ortalaması
- $\bar{y}$** : y_i'lerin aritmetik ortalaması
- N** : İl sayısı
- s_x** : x_i'lerin standart sapması
- s_y** : y_i'lerin standart sapması
- s.d.** : Serbestlik derecesi
- α** : Anlamlılık düzeyi
- μ_z, σ_z** : Z istatistiğinin örnekleme dağılımının parametreleri

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 5.1 Ulaşım anket formu giden araçlar	21
Şekil 5.2 Ulaşım anket formu gelen araçlar	22
Şekil 5.3 Tüm iller için doğrusal regresyon analizi grafik gösterim	34
Şekil 5.4 Tüm iller için üssel regresyon analizi grafik gösterim	35
Şekil 5.5 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	38
Şekil 5.6 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	41
Şekil 5.7 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	44
Şekil 5.8 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	46
Şekil 5.9 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	49
Şekil 5.10 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	51
Şekil 5.11 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	54
Şekil 5.12 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	57
Şekil 5.13 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	59
Şekil 5.14 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	61
Şekil 5.15 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	63
Şekil 5.16 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	65

Şekil 5.17 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	67
Şekil 5.18 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	69
Şekil 5.19 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	72
Şekil 5.20 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	74
Şekil 5.21 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	76
Şekil 5.22 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	78
Şekil 5.23 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	80
Şekil 5.24 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	82
Şekil 5.25 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	84
Şekil 5.26 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	86
Şekil 5.27 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	89
Şekil 5.28 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	91
Şekil 5.29 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	93
Şekil 5.30 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	95
Şekil 5.31 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	97
Şekil 5.32 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	99

Şekil 5.33 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	101
Şekil 5.34 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (kış sezonu)	103
Şekil 5.35 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	105
Şekil 5.36 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	107
Şekil 5.37 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	109
Şekil 5.38 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	110
Şekil 5.39 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	112
Şekil 5.40 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 arasında olan iller için grafik gösterim (yaz sezonu)	113

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1 Yolcu taşımaları (yıllara ve taşıma sistemlerine göre)	8
Tablo 3.2 Yük taşımaları (yıllara ve taşıma sistemlerine göre)	9
Tablo 3.3 Devlet yolları üzerindeki seyir ve taşımalar	10
Tablo 3.4 Yıllar itibariyle uluslararası yolcu taşıma faaliyetleri	11
Tablo 4.1 Devlet yollarında yıllık seyir (taşıt cinslerine ve yıllara göre)	13
Tablo 4.2 Devlet yollarında yıllık yolcu taşımaları (taşıt cinslerine ve yıllara göre)	14
Tablo 4.3 Türlerine göre motorlu kara taşıtları	15
Tablo 4.4 Kullanım şekillerine göre otobüs sayıları	15
Tablo 4.5 Oturulacak yer sayısına göre minibüs ve otobüsler	16
Tablo 5.1 Regresyonu düzeltmek amacıyla birleştirilen iller	23
Tablo 5.2 İstanbul çıkışlı yolculuklarda %10 yol kontenjanının dağıtıldığı iller	24
Tablo 5.3 Tüm iller için regresyon dataları	29
Tablo 5.4 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	37
Tablo 5.5 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu 500.000- 1.000.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	40
Tablo 5.6 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için kış sezonu regresyon dataları	43
Tablo 5.7 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	45
Tablo 5.8 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu 500.000- 1.000.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	48
Tablo 5.9 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için kış sezonu regresyon dataları	50

Tablo 5.10 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	53
Tablo 5.11 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	56
Tablo 5.12 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için kış sezonu regresyon dataları	58
Tablo 5.13 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	60
Tablo 5.14 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	62
Tablo 5.15 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için kış sezonu regresyon dataları	64
Tablo 5.16 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	66
Tablo 5.17 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	68
Tablo 5.18 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	71
Tablo 5.19 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	73
Tablo 5.20 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	75
Tablo 5.21 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımsız %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	77
Tablo 5.22 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	79
Tablo 5.23 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımlı tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	81
Tablo 5.24 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	83
Tablo 5.25 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	85

Tablo 5.26 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	88
Tablo 5.27 İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	90
Tablo 5.28 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	92
Tablo 5.29 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	94
Tablo 5.30 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için kış sezonu regresyon dataları	96
Tablo 5.31 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	98
Tablo 5.32 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için kış sezonu regresyon dataları	99
Tablo 5.33 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için kış sezonu regresyon dataları	102
Tablo 5.34 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	104
Tablo 5.35 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	106
Tablo 5.36 İstanbul varışlı tam dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	108
Tablo 5.37 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu 0-500.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	108
Tablo 5.38 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu 500.000-1.000.000 arasında olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	111
Tablo 5.39 İstanbul varışlı %70 dolu kabulü nüfusu >1.000.000 olan iller için yaz sezonu regresyon dataları	111

ÖZET

Bu tezde İstanbul varışlı ve İstanbul çıkışlı yurtiçi otobüs yolculukları analiz edilmektedir. İstanbul varışlı ve İstanbul çıkışlı yolculukların şu anki değerlerine dayanılarak geleceğe yönelik tahminler yapılmaya çalışılmaktadır. Bunun için de şu anki yapılan yolculuklar bir model dahilinde formüle edilmektedir. Bu formülasyon işleminde regresyon analizi kullanılmaktadır. İlk olarak regresyona analizlerine dahil edilecek ve İstanbul varışlı ve İstanbul çıkışlı yolculukları etkileyen parametreler belirlenmektedir. Bu parametreler: yolculuğun başlangıç ve bitiş şehirlerinin nüfusları ve şehirlerin İstanbul'a olan karayolu uzaklıkları olarak belirlendi. Bunların regresyon analizlerinde direk olarak kullanılması yerine bir model içerisinde kullanılmasının daha uygun olacağı saptandığından bir model oluşturuldu. İki yerleşme merkezi arasında doğabilecek trafiğin hacmini hesap etmek için şimdiye kadar teklif edilen bütün formüllerin şeklinin;

$$X = K \cdot \frac{P_i \cdot P_j^m}{D^n}$$

formunda olduğu görüldü ve bu formülün kullanılmasına karar verildi. Formüldeki P_i yerine İstanbul'un nüfusu, P_j yerine diğer illerin sırasıyla teker teker nüfusları ve D yerine ise illerin İstanbul'a olan karayolu uzaklıkları yazılarak regresyonda bağımsız değişkeni oluşturan X değerleri hesaplandı.

Regresyon analizlerinde Y bağımlı değişkeni temsil edecek 1996 yılı İstanbul varışlı ve çıkışlı otobüs sayılarındaki yolcu sayılarının elde edilmesi için ise firmalara anket formları dağıtıldı. Bu formlardaki doluluk oranlarından ve firma yetkililerinin beyanlarından yararlanılarak normal bir gün için ortalama doluluk oranı olarak %70 kabul edildi. Ayrıca, yine aynı şekilde gerçeği daha iyi temsil etmek için yolda inen yol kontenjanı olarak da firma yetkililerinin verdikleri bilgiler sonucunda ortalama %10 seçildi. Toplanan formlardan elde edilen bilgiler bilgisayara girilerek regresyon analizi uygulandı. Ancak, tüm iller regresyona dahil edilerek bulunan regresyon denklemi ve yapılan testler sonucunda yüksek bir korelasyon elde edilemediğinden iller nüfuslarına göre, nüfusu 0-500.000 arasında, 500.000-1.000.000 arasında ve >1.000.000 olan olmak üzere üç gruba ayrılarak regresyon uygulanması yoluna gidildi. Yapılan her regresyon analizinin sonucunda bulunan değerler teste tabi tutularak regresyon kontrol edildi.

Otobüslerin tam dolu olarak gittiği bayram tatilleri, yılbaşı tatilleri, okul açılış günleri ve asker sevkıyatı gibi yolcunun yoğun olduğu zamanları temsil etmek için tam dolu, normal bir günü temsil etmek içinse %70 dolu kabulü yapıldı. Her bir kabul için ortalama yol kontenjanı olarak seçilen %10 dağıtım ve %10 dağıtımsız durumları incelendi. Aynı kabuller hem kış hem de yaz sezonu değerleri için yapıldı.

İstanbul varışlı yolculuklarda ise yolcu sayılarının anketlerden elde edilmesi daha zor olduğu için çıkışlı yolculuklara eşit kabul edildi. İki şehir arasındaki illerde inen yol kontenjanı yine ortalama %10 olarak seçildi ve %10 dağıtım ve %10 dağıtımsız diye ayırım yapılmadan bütün durumlar için ortalama %10 yol kontenjanı dağıtım uygulandı.

SUMMARY

THE ANALYSIS OF INTER-CITY BUS TRAVELS THAT LEAVE FROM ISTANBUL AND COME TO ISTANBUL

In this study, the inter-city bus travels that leave from Istanbul and come to Istanbul have analyzed.

This thesis consists of five chapters. In the first chapter, definition and importance of transportation and importance of thesis are given. The second chapter deals with transportation policies, properties of transportation, factors that effect development of transportation and place of transportation in economy. The third chapter covers the highway transportation in Turkey. The transportation situation in Turkey from the point of view of passenger transportation by bus that forms main subject of thesis has been investigated in chapter four. In the fifth and the last chapter, inter-city bus travels have been examining that connected to Istanbul (leave from Istanbul and come to Istanbul).

The main purpose of study is to be estimated bus travels that left from Istanbul and come to Istanbul directed to future. It is made of use bus travels at the present to make this estimation. First, the number of passengers that go from Istanbul to 78 cities of Turkey and go from 78 cities of Turkey to Istanbul was obtained. Investigation forms were distributed to firms in Big Istanbul Coach Station and was wanted to fill for the most density day of week. However, only 240 forms were given back. Essentially, there are approximately among 300-350 firms in 168 offices. This number has been changing day by day. In addition, a big amount of the forms that collected from the firms was observed that were filled carelessly. Therefore, it was given up from being distributed of second form that indicates fluctuating the number of passengers in year.

However, various methods were improved to determine the number of passengers in summer months, Christmas, days of school opening, national holidays and soldier consignments etc. These methods were applied due to the impossibility in the collecting the data.

Firstly, capacity rate was calculated to each firms from collected forms. Furthermore, it was spoken competent authorities in big firms like Metro, Ulusoy, Varan, Kamil Koç etc. In addition, information of passenger statistics of these firms was obtained in one months. As a result of examining of these, capacity rate for normal a day was accepted 70%.

It is impossible to obtain the number of passengers that get off the bus between two cities. Because, this information has not been existed at forms that collected from firms. Therefore, it was spoken competent authorities again. As a result of this, 10% road contingency was determined. Population of cities was taken into consideration to distribute 10% contingency to cities between two cities.

For example:

POPULATION

İZMİR	:	3.849.188		$4772 \times 0,10 \cong 477$ passengers get off on the road
BURSA	:	1.603.137	x	2.576.451 477
BALIKESİR	:	973.314	y	$\frac{1.603.137}{x}$
				$x \cong 297, \quad y \cong 180$ are obtained.

The number of passengers to go to İzmir = 4295

The number of passengers that goes to İzmir fully in one day is 4772. 10% of these passengers have been gotten off Balıkesir and Bursa. According to this assumption, 477,2 passengers are going to balance to 2.576.451 populations that is total population of Bursa and Balıkesir. From here, approximately 10% road contingency was distributed cities between Istanbul and other city.

To distribute the number of passengers that come to Istanbul, same method was used. The number of passengers that leave from Istanbul is more logical than come to Istanbul. Therefore, the number of passengers that come to Istanbul was taken to the number of passengers that leave from Istanbul as equal.

To determine data for summer months, it was had contact with big firms and other firms in regional area. Amount of journey increases was learned in summer months. Some firms did not want to response. Therefore, the journey increases of these firms were calculated proportionally with other cities that being same region, same size etc. Capacity rate was taken 70% for a normal day and 10% road contingency was distributed cities like winter data.

With the assumption of full capacity was represented by the density passenger time like national holidays, soldier consignments, Christmas and day of opening school etc. With the assumption of 70% capacity was represented by a normal day.

For summer and winter months :

- Leave from Istanbul, full capacity, no 10% distribution,
- Leave from Istanbul, full capacity, 10% distribution,
- Leave from Istanbul, 70% capacity, no 10% distribution,
- Leave from Istanbul, 70% capacity, 10% distribution,
- Come to Istanbul, full capacity, 10% distribution between two cities,
- Come to Istanbul, 70% capacity, 10% distribution between two cities,

Twelve different situations were examined.

Some cities that are very close each other, on the same route and the number of passengers are very low were combined. Because, it was foreseen to disconcert regression analysis that will made later. (Table 1)

Table 1 Combined Cities To Correct Regression

CITY	COMBINED CITY
1-) KİLİS ⇒	GAZİANTEP
2-) YALOVA ⇒	İZMİT
3-) ARDAHAN ⇒	KARS
4-) TUNCELİ ⇒	ELAZIĞ
5-) BİLECİK ⇒	ESKİŞEHİR
6-) BİNGÖL ⇒	MUŞ
7-) HAKKARİ, 8-) BİTLİS ⇒	VAN
9-) BURDUR ⇒	ANTALYA
10-) KARAMAN ⇒	KONYA
11-) KIRIKKALE ⇒	ANKARA
12-) BATMAN ⇒	SİİRT
13-) ŞIRNAK ⇒	MARDİN
14-) GÜMÜŞHANE ⇒	ERZİNCAN
15-) MANİSA ⇒	İZMİR

The distribution of 10% road contingency between Istanbul and other cities is shown on the table 2. Arrival cities are shown on the first column of the table and cities that is gotten off passengers are shown on the second column of the table.

After the number of passengers for summer and winter months and for one day was obtain, these data were formulate to estimate number of passengers in the future. For this reason, regression analysis was used.

Firstly, a model was created to include the number of passengers. The parameters that being effected the bus travels was determined.

These parameters were selected as :

- City population,
- The number of workers in the city,
- The number of buses in the city,
- The number of university students in the city,
- The highway distance of city to Istanbul.

From these, the number of workers in the city, the number of buses in the city and the number of university students in the city are related to city population. Therefore, these values were not included to regression analysis. As a result of this, regression was examined between city population and the highway distance of city to Istanbul.

Table 2 Cities That Were Distributed 10% Road Contingency In Bus Travels That Leave From Istanbul

CITY	10% CONTINGENCY DISTRIBUTION CITIES
1- ADANA	AKSARAY, ANKARA
2- ADIYAMAN	MARAŞ, KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
3- AFYON	KÜTAHYA
4- AĞRI	ERZURUM, ERZİNCAN
5- AMASYA	*****
6- ANKARA	*****
7- ANTALYA	ISPARTA, AFYON, KÜTAHYA
8- ARTVİN	RİZE, TRABZON, GİRESUN, ORDU, SAMSUN
9- AYDIN	İZMİR, BALIKESİR, BURSA
10- BALIKESİR	BURSA
14- BOLU	SAKARYA, KOCAELİ
16- BURSA	*****
17- ÇANAKKALE	TEKİRDAĞ
18- ÇANKIRI	BOLU, SAKARYA
19- ÇORUM	ANKARA
20- DENİZLİ	UŞAK, KÜTAHYA
21- DİYARBAKIR	ELAZIĞ, MALATYA, KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
22- EDİRNE	*****
23- ELAZIĞ	MALATYA, KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
24- ERZİNCAN	SİVAS, TOKAT
25- ERZURUM	ERZİNCAN
26- ESKİŞEHİR	SAKARYA, KOCAELİ
27- GAZİANTEP	ADANA, AKSARAY, ANKARA
28- GİRESUN	ORDU, SAMSUN
31- HATAY	ADANA, AKSARAY, ANKARA
32- ISPARTA	AFYON, KÜTAHYA
33- İÇEL	AKSARAY, ANKARA
35- İZMİR	BURSA, BALIKESİR
36- KARS	ERZURUM, ERZİNCAN
37- KASTAMONU	BOLU, SAKARYA
38- KAYSERİ	KIRŞEHİR, ANKARA
39- KIRKLARELİ	*****
40- KIRŞEHİR	ANKARA
41- KOCAELİ	*****
42- KONYA	ANKARA
43- KÜTAHYA	SAKARYA, İZMİR
44- MALATYA	KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
46- MARAŞ	KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
47- MARDİN	URFA, G. ANTEP, ADANA, AKSARAY, ANKARA
48- MUĞLA	BURSA, BALIKESİR, İZMİR, AYDIN
49- MUŞ	ELAZIĞ, MALATYA, KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
50- NEVŞEHİR	KIRŞEHİR, ANKARA
51- NİĞDE	AKSARAY, ANKARA
52- ORDU	SAMSUN
53- RİZE	TRABZON, GİRESUN, ORDU, SAMSUN
54- SAKARYA	KOCAELİ
55- SAMSUN	*****
56- SİİRT	ANKARA, KIRŞEHİR, MALATYA, DİYARBAKIR, ELAZIĞ, KAYSERİ
57- SİNOP	KASTAMONU, BOLU, SAKARYA
58- SİVAS	YOZGAT, ANKARA
59- TEKİRDAĞ	*****
60- TOKAT	*****
61- TRABZON	GİRESUN, ORDU, SAMSUN
63- URFA	GAZİANTEP, ADANA, AKSARAY, ANKARA
64- UŞAK	KÜTAHYA, SAKARYA
65- VAN	MUŞ, ELAZIĞ, MALATYA, KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
66- YOZGAT	ANKARA
67- ZONGULDAK	SAKARYA, KOCAELİ
68- AKSARAY	ANKARA
69- BAYBURT	ERZİNCAN
74- BARTIN	BOLU, SAKARYA
76- İĞDIR	ERZURUM, ERZİNCAN
78- KARABÜK	BOLU, SAKARYA

The center of gravity was selected for combined cities. A computer program that is name is “AND” was used for finding highway distance to Istanbul.

For example:

	ANKARA	KIRIKKALE
	(A)	(B)
Population:	3.236.626	349.396

|-----68,9 km-----|

$$y = 68,9 - x$$

|---x---|-----y-----|

$$x = \frac{B \cdot 68,9}{A + B}$$

After cities were combined, the number of cities fall to 63. Population of these 63 cities, the highway distance of Istanbul and the number of passengers was loaded to program of the Microsoft Excel 5.0. It was foreseen that used these parameters in a model instead of directly.

This model was determined as

$$X = K \cdot \frac{P_i \cdot P_j^m}{D^n} \quad (5.1)$$

In this model,

The population of Istanbul was represented by (P_i) parameter.

The population of other city was represented by (P_j) parameter.

The highway distance to Istanbul was represented by (D) parameter.

These X values were used as independent variables in regression analysis. It was observed that the result of regression analysis was not effected with changing K constant. Therefore, K constant was not included in the regression analysis and model.

The coefficient of “m” and “n” were determined with test way to maximize the r^2 (determination coefficient).

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Çok kısa ve sade bir ifadeyle insanların ve eşyanın yer değiştirme faaliyeti ve bunun organizasyonu olarak tanımlayabileceğimiz ulaştırma, bir toplumun gelişmesinde sosyal, kültürel, ekonomik ve siyasal açıdan büyük önem taşır.

Ulaştırmanın tarihi insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanların toplum halinde yaşamaya başlaması ile birlikte ulaştırma faaliyetleri başlamıştır. Toplum hayatının gittikçe gelişmesi, toplumlar arası ilişkilerin artması ulaştırma faaliyetlerinin önemini giderek artırmıştır. Hatta ulaştırma günümüzde günlük hayatla o kadar bütünleşmiştir ki karmaşık bir ilişkiler zinciri içinde, vazgeçilmesi bir tarafa, gecikmesine ve aksamasına dahi tahammül edilemeyen büyük bir organizasyon haline gelmiştir. [1]

Ulaştırma, ekonomik gelişmişliğin en büyük ölçütüdür. Sosyal, kültürel ve milli savunma alanlarında hizmet sunduğu gibi aynı zamanda, hammadde taşımaları ile ekonominin üretim öncesi aşamasında, mamul madde taşımaları ile de ekonominin üretim sonrası dağıtım aşamasında hizmet sunar. Bu taşımaları gerçekleştirmek suretiyle ekonomik gelişmeyi mümkün kılar. [2]

Bugün bir ülkede sadece ulaştırma sistemine bakarak, o ülke hakkında hiç bir fikre sahip olmasak bile, o ülkenin gelişmişlik durumu hakkında tek başına fikir edinelebilir, o ülkedeki ekonomi ve ticari hayatın seviyesini tesbit edebiliriz. Kısacası günümüzde ulaştırma aynı zamanda medeniyetin de bir göstergesi olmaktadır. [1]

Ülkemizde yapılmakta olan şehirlerarası yolcu taşımacılığının büyük bir kısmı otobüsle yapılmaktadır. Bu nedenle şehirler arasında yapılan otobüsle yolcu taşımacılığı çok büyük önem taşımaktadır. Bu alanda geleceğe yönelik yolcu tahmininin yapılması, ilerde ortaya çıkması muhtemel olan problemlerin önceden belirlenerek önlem alınmasında faydalı olacaktır. Bu alanda, özellikle Türkiye'nin en büyük şehri olan İstanbul'a yapılan yolculuklar önemli bir yüzdeyi teşkil etmektedir. Bu nedenle, bu tezin konusu olan gelecekteki İstanbul varışlı ve İstanbul çıkışlı otobüslerdeki yolcu sayılarının bilinmesi ileriye yönelik ulaştırma politikalarının belirlenmesine ışık tutacaktır.

BÖLÜM 2

ULAŞTIRMA VE EKONOMİDEKİ YERİ

2.1 Genel

Ulaştırma; “Bir fayda yaratma ve ihtiyaç giderme amacıyla kişilerin ve eşyanın uygun ve ekonomik bir biçimde yer değiştirmelerini sağlayan hizmetlerin tümü” olarak tanımlanabilir. Burada önemli olan sadece yer değiştirme değil bu faaliyette zaman ve yer faydasının sağlanması ve bu yer değiştirmenin uygun ve ekonomik bir biçimde yapılmasıdır.

Kişilerin ve eşyanın yer değiştirmesi mümkün olmadan işbölümüne dayalı bir ekonomi düşünülemez. İşbölümüne dayalı bir ekonomide ulaştırma, para kadar hatta bazı durumlarda paradan da önemlidir. Ulaştırmanın sağlayacağı zaman faydası, insanların ve eşyanın istenildiği anda istenildiği yerde bulunmaları anlamını taşır. Buna karşılık yer faydası ise, üretilen malların üretildikleri yerlerden o malı talep eden yerlere taşınmasıdır. Ulaştırma, tüm ekonomik faaliyetlerde katkısı bulunan bir hizmet sektörüdür. Ulaştırma tek başına bir kalkınma hedefi değildir. Ancak makro ekonomik plan hedeflerine erişmede etkin bir araçtır. [3]

Ekonomik yönden kalkınmayı mümkün kılan ulaştırma hizmeti, ülkenin sosyo-ekonomik ve topoğrafik şartlarına uygun olarak seçilmiş bir ulaştırma politikası ve politikaya bağlı olarak seçilmiş bir ulaştırma sistemi ile yürütülürse beklenen yararları en iyi şekilde yerine getirebilir.

2.2 Ulaştırmanın Gelişmesini Etkileyen Faktörler

Ulaşımındaki teknolojik gelişme, hem ulaştırma alt sistemleri arasındaki ilişkileri değiştirmekte ve hem de yeni ulaştırma alt sistemleri ile birlikte taşımada yeni seçeneklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durumda gelişmelerin seyrine göre

ulaşım alt sistemlerinin yerlerinin yeniden belirlenmesi ve bu nedenle, ulaştırma politikasının değişmesi gerekebilmektedir.

Ulaştırmanın her bakımdan aşağıdaki beş etmenin etkisinde gelişmesini sürdürceği bilinmektedir. Bunlar:

- Enerji türü
- Toplu taşıma
- Ekonomi
- Hız
- Güvenlik

unsurlarıdır.

Eğer mevcut ulaştırma sistemleri teknolojiye ayak uyduramazlarsa, teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan yenilikler doğrultusunda geliştirilmezlerse ve ekonomik yönden çağın şartlarına uyum sağlayacak şekilde finanse edilmezlerse çağın gerisinde kalacak ve beklenen faydayı sağlayamayacaktır. Toplumun gelişen ve artan ihtiyaçlarına cevap veremeyecek, sistemde çeşitli aksaklıklar ortaya çıkacaktır. Bu aksaklıklar ülkenin gelişme hızını da yavaşlatacaktır. [3]

2.3 Ulaştırma Politikası ve Ulaştırmanın Özellikleri

Ulaştırma, kalkınmakta olan ülkelerin kalkınma için ihtiyaç duydukları, eğitilmiş insan gücü, finans kaynakları ve enerji gibi ana ve vazgeçilmez unsurlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Ulaştırma aynı zamanda uygun taşıma sisteminin seçilmesinde büyük çapta maliyetleri etkiler, iç ve dış rekabet için uygun ortamı yaratır. Bunun çözümü fazla miktarda bilgili personel ve temel bilgi gerektirmektedir. Bu nedenle ulaştırma politikasının tesbiti çok yönlü ve karmaşık bir işlem haline gelmektedir. Özellikle yurdumuzda bu sektörde araştırma ve çalışmaların ve güvenilirliği yüksek veri ve istatistiki bilgilerin çok az olması politikanın tesbitini ayrıca güçleştirmektedir. [3]

Ekonominin ve toplumsal gelişmenin ihtiyacını karşılayacak şekilde bir ulaşım politikası yaratmak, günün şartlarına uyabilen ve ülke çıkarlarına uygun taşıma sistemlerini kurmak ve bu sistemler arasında gerekli koordinasyonu sağlamak ulaşım politikasının temel görevidir. Ulaştırma sektörünün en önemli özelliklerinden birisi de

seçilen ulaşım sisteminin ülkenin ekonomik ve sosyolojik yapısına yön verme etkisine sahip olmasıdır.

Ulaştırma sektörünün kendine has özellikleri vardır. Bunlar:

- Ulaştırma bir hizmettir. retimi ve satışı aynı anda olur. Depolama imkanı yoktur.
- Bu sektörde toplam maliyet içinde sabit maliyetin payı yksetir.
- Marjinal maliyete dayalı bir tarife politikası genellikle çok zor uygulanabilir.
- Ulaştırma yatırımları sadece kar kriterine göre değerlendirilmez, değerlendirmede ulaştırmanın ekonomik, sosyal ve politik fonksiyonları da göz önünde tutulmalıdır.

2.4 Ulaştırmanın Ekonomideki Yeri

Ekonomik faaliyetler içinde genelde hizmet sektöründe yer alan ulaştırma, diğer sektörlerle yakın ilişki içinde olduğu gibi, bu sektörlerin faaliyetlerini de olumlu ya da olumsuz olarak etkilemektedir.

Ulaştırma, kendi içinde başlı başına önemli bir hizmet sektörü ve aynı zamanda bir ekonomik faaliyet olması yanında, başta turizm, ticaret, tarım ve sanayii sektörleri olmak üzere bütün sektörlerin itici gücüdür.

Turizm sektörünü geliştiren en önemli etken ulaştırma imkanlarıdır. Ulaşım imkanlarındaki gelişmeler turizm için temel altyapı oluşturmaktadır. O kadar ki ulaştırmamasız bir turizmden söz edilmesi mümkün değildir. Eğer ulaştırma sistemlerinin düzenli olarak çalışmaları aksıyorsa, aynı şekilde turizmde sağlıklı gelişmesi mümkün olmayacaktır. Ülkenin ekonomik yönden kalkınmasına önemli ölçüde etki eden turizm sektörünün düzenli olarak işleyebilmesi ancak ve ancak ulaşım sistemlerinin sağlıklı olarak çalışmasına bağlıdır.

Ulaştırmamasız i ve dış ticaretten bahsetmek mümkün değildir. Fabrikaların hammadde ihtiyaçlarının ve hammadde işlendikten sonra ortaya çıkan ürünün talep edilen yerlere sratlı, zamanında ve sağlam olarak intikal ettirilebilmesi ulaşım imkanlarının yeterliliği ile yakından ilgilidir. Fabrikaya hammadde zamanında ve sağlam olarak ulaştırılmazsa ya da fabrikadan çıkan mamul mallar talep yerlerine sratlı ve sağlam olarak ulaştırılmazsa i ve dış ticarete aksaklıklar meydana gelecektir. [1]

Tarım faaliyetleri de ulaştırma ile yakından ilgilidir. Tarım girdilerinin zamanında üretim merkezlerine ulaşması kadar, elde edilen ürününde pazara zamanında ve istenilen şekilde ulaşması büyük önem taşımaktadır.

Yine aynı şekilde sanayinin gelişmesi de ulaştırmaya oldukça bağımlıdır. Gerek hammaddelerin gerekse mamul maddelerin üretim merkezi ile pazarlama noktalarına ulaşması ulaştırma sistemi ve alt yapılarıyla çok yakından ilgilidir. [1]

Öte yandan, ulaştırma sisteminin altyapı araç gereçleri ve çeken, çekilen araç talepleri sanayinin gelişmesine, büyümesine katkıda bulunmaktadır. Başka bir deyişle ulaştırma sektörünün sanayi sektörüne önemli ölçüde talep yaratan özelliğı vardır. Hatta ulaştırma araç gereçlerinin üretimi ve otomotiv sanayii, sanayii sektörü için büyük ağırlık taşımaktadır.

Kısaca ulaştırma, kendi kendine yeterli olmaya çalışan kapalı ekonominin yapısını değıştirerek piyasa ekonomilerinin oluşmasına, rekabet ortamının doğımasına, tüketicinin çeşitli mallar karşılığında tercih hakkını kullanmasına olanak sağılayan bir sektördür. [1]

Konuya siyasal açıdan baktığımız zaman ulaştırma sistemleri siyasal katılmayı artırmanın yanında, siyasal faaliyetleri kolaylaştırıcı özellik taşır. Öte yandan Anayasalarda ifadesini bulan seyahat özgürlüğünün kullanılması, iyi bir ulaşım sistemine sahip olmakla anlam kazanmaktadır.

Nihayet ulaştırmanın barıştaki bu özelliklerinin yanında, savaş gibi hiç bir zaman arzu edilmeyen durumlarda da büyük önemi vardır. İyi bir ulaştırma sistemi ve kuvvetli bir ulaştırma altyapısı, savaşta ülkelerin gücünü artıran önemli bir faktör olmaktadır. Bu açıdan konuyu ele aldığımızda, bir ülkedeki ulaşım sistemlerinin güçlü oluşu, devletlerin gücünü göstermesi açısından savaşlar için de caydırıcı bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. [1]

Öte yandan ulusal sorunlar yanında aynı zamanda uluslararası bir nitelik taşıyan ulaştırma faaliyetlerinin de sorunsuz olması düşünülemez. Her geçen gün kendisini yenilemek, çağı ayak uydurmak zorunda olan bu sektör, bir taraftan süratini artırırken diğeryandan güvenlik faktörünü hiç bir zaman göz ardı etmemek ve aynı zamanda da maliyetleri düşürmek zorundadır.

Her ülke ulaştırma organizasyonunu kurarken sağılam hedefler tesbit etmek, aynı zamanda sağılıklı politikalar uygulamak zorundadır. Kurulacak sistemlerin bir

tarafından ÷lke ihtiyaçlarına en iyi şekilde cevap verecek yapıda olması büyük önem taşıırken, aynı zamanda bütün dünyaya entegre olacak bir niteliğe sahip olması zorunluluğu da vardır.



BÖLÜM 3

TÜRKİYE'DEKİ KARAYOLU TAŞIMACILIĞI

3.1 Genel

Taşımacılık, mal ve hizmetlerin üretim, dağıtım ve tüketim faaliyetlerinin her birine iştirak eden bir hizmet sektörüdür.

Ülkemizde hızla gelişen iç ticaret ve turizm hareketleri yanında, dış ticarete giderek ve beklenenin üzerinde gelişmeler meydana gelmiştir.

Diğer taraftan ülkemizin coğrafi yapısı ve sosyo-ekonomik yönden sahip olduğu özel durum yurtiçi taşımacılığı yanında özellikle transit taşımacılığa elverişliliği, uluslararası karayolu taşımacılığını da geliştirmiş ve bu alanda rekabet gücü yüksek taşıma filolarının oluşmasını ve teşvik edilmesini gerekli hale getirmiştir.

Karayolu taşımacılığının, diğer taşıma sektörlerine göre taşımacılık hizmetine elverişliliği, kapıdan-kapıya taşımacılık imkanını vermesi bu sektörü tercihe yol açmıştır. Ancak bu avantajına karşılık, güvenliği en az olan bir sektördür.

Ülkemizde uygulanan ekonomik sistemin gereği gerek yurtiçi gerekse de uluslararası karayolu taşımacılığı tamamen özel sektör elinde olup, devletin genelde herhangi bir müdahalesi söz konusu olmadığı gibi, karayolu taşımacılığı faaliyetinde bulunmak suretiyle rekabet etmek durumu da söz konusu değildir.

Karayolu taşımaları temelde yurtiçi taşımalar ve uluslararası taşımalar olarak iki grupta toplanabilir. Yurtiçi taşımalar da kendi içerisinde şehiriçi ve şehirlerarası taşımalar olarak ikiye ayrılmaktadır.

Tablo 3.1'de yolcu taşımacılığı açısından ülkemizdeki taşıma sistemlerinin durumları, Tablo 3.2'de ise yük taşımacılığı açısından taşıma sistemlerinin durumları yıllara bağlı olarak görülmektedir. Tablo 3.1 ve 3.2'deki karayolu taşımaları Devlet ve il yollarındaki taşıma toplamını kapsamaktadır. [4]

Tablo 3.1 ve 3.2 incelendiğinde karayolunun genel ulaşım sistemi içerisinde çok önemli bir yeri olduğu görülmektedir.

Yük taşımaları açısından karayolu taşımacılığının payı 1993'te %91.1 iken diğer taşıma sistemlerinin yük taşımacılığındaki toplam payı sadece % 8.9 olduğu görülmektedir.

Tablo 3.1 Yolcu Taşımaları (Yıllara ve Taşıma Sistemlerine Göre)
(MİLYON)

Yıllar	Karayolları		Demiryolları		Denizyolları		Havayolları		TOPLAM	
	Yolcu- km	%	Yolcu- km	%	Yolcu- km	%	Yolcu- km	%	Yolcu- km	%
1950	2 597	-	2 182	-	389	-	-	-	-	-
1960	10 880	72.9	3 633	24.3	304	2.0	115	0.8	14 932	100
1970	41 311	91.4	3 444	7.6	133	0.3	308	0.7	45 196	100
1980	74 721	94.8	3 549	4.5	120	0.2	395	0.5	78 785	100
1981	76 491	91.7	6 105	7.3	131	0.2	670	0.8	83 397	100
1982	80 010	92.8	5 440	6.3	131	0.2	663	0.7	86 244	100
1983	83 690	92.7	5 722	6.3	121	0.1	713	0.8	90 246	100
1984	87 539	92.4	6 277	6.6	120	0.1	864	0.9	94 800	100
1985	91 567	92.6	6 489	6.7	131	0.1	718	0.7	98 905	100
1986	97 609	93.3	6 052	5.8	139	0.1	785	0.8	104 585	100
1987	112 034	93.9	6 174	5.2	157	0.1	945	0.8	119 310	100
1988	123 237	94.0	6 708	5.1	186	0.1	991	0.8	131 122	100
1989	131 001	94.2	6 844	4.9	171	0.1	1 079	0.8	139 095	100
1990	134 991	94.6	6 410	4.5	127	0.1	1 208	0.8	142 736	100
1991	131 029	94.9	6 048	4.4	92	0.1	845	0.6	138 014	100
1992	142 172	95.0	6 259	4.1	58	0.1	1 138	0.8	149 627	100
1993	146 029	94.2	7 147	4.6	53	0.1	1 721	1.1	154 950	100

Ayrıca karayolu ile yük taşımacılığının 1989'dan günümüze kadar ulaşım sistemleri içerisindeki payının %80'lerin altına düşmediği görülmektedir. Buna bağlı olarak diğer taşıma sistemlerinin taşımacılıktan aldıkları pay azalmaktadır.

1950'den 1993'e kadar toplam taşınan yük miktarı 9 722 000 000 ton-km'den 107 407 000 000 ton-km'ye ulaşarak yaklaşık 11 kat artmıştır.

Yolcu taşımacılığı bakımından ise Tablo 3.1’de görüldüğü gibi 1970’lerden bu yana karayolu ile yolcu taşımacılığının diğer sistemler içerisindeki payı %90’ların altına düşmemektedir.

Tablo 3.2 Yük Taşımaları (Yıllara ve Taşıma Sistemlerine Göre)
(MİLYON)

Yıllar	Karayolları		Demiryolları		Denizyolları		Havayolları		TOPLAM	
	Ton-km	%	Ton-km	%	Ton-km	%	Ton-km	%	Ton-km	%
1950	957	-	3 078	-	262	-	-	-	-	-
1960	3 678	37.8	4 632	47.7	1 400	14.4	12	0.1	9 722	100
1970	17 447	60.9	6 092	21.2	5 100	17.8	25	0.1	28 664	100
1980	36 418	73.5	5 029	10.1	8 100	16.3	32	0.1	49 579	100
1981	39 007	75.9	6 091	11.9	6 228	12.1	54	0.1	51 380	100
1982	40 567	77.3	6 212	11.8	5 675	10.8	54	0.1	52 508	100
1983	42 189	82.0	6 301	12.2	2 934	5.7	57	0.1	51 481	100
1984	43 878	74.0	7 679	12.9	7 719	13.0	63	0.1	59 339	100
1985	45 634	78.5	7 959	13.7	4 504	7.7	59	0.1	58 156	100
1986	48 463	80.0	7 396	12.2	4 682	7.7	64	0.1	60 605	100
1987	58 832	83.0	7 403	10.5	4 541	6.4	79	0.1	70 855	100
1988	62 480	77.9	8 149	10.2	9 454	11.8	88	0.1	80 171	100
1989	66 416	81.6	7 707	9.5	7 152	8.8	95	0.1	81 370	100
1990	65 710	81.0	8 031	10.0	7 234	8.9	107	0.1	81 082	100
1991	61 969	85.0	8 093	11.1	2 780	3.8	76	0.1	72 918	100
1992	67 704	86.8	8 383	10.8	1 756	2.3	102	0.1	77 945	100
1993	97 843	91.1	8 511	8.0	901	0.8	152	0.1	107 407	100

1993 yılı itibariyle toplam yolcu taşımacılığının %94.2’si karayolu ile, %4.6’sı demiryolu ile, %0.1’i denizyolu ile ve %1.1’i havayolu ile yapılmaktadır.

3.2 Şehirlerarası Yolcu ve Yük Taşımacılığı

Devlet yolları üzerindeki seyir ve taşımalar Tablo 3.3’te verilmektedir. [5]
Tablo 1987-1994 yılları arasındaki 8 yıllık süreyi kapsamaktadır. Bu 8 yıl içerisinde

taşıt-km bazında yaklaşık %36'lık, ton-km bazında yaklaşık %61.5'lik ve yolcu-km bazında ise yaklaşık %26'lık bir artış gözlenmektedir.

Bu hızlı artış da karayolunun artan önemini vurgulamaktadır. Karayolunun özellikle yolcu taşımacılığında demiryoluna göre hızlı, havayoluna göre ekonomik olması ayrıca her yerde havaalanı bulunmamasından ve kapıdan-kapıya taşıma yapmasından dolayı şehirlerarası yolcu taşımacılığında önemi giderek artmaktadır. Buna ilaveten sefer sıklığı da yolcuların taşımada karayolunu tercihlerinde önemli etken olmaktadır.

Tablo 3.3 Devlet Yolları Üzerindeki Seyir ve Taşımlar
(MİLYON)

Yıl	Taşıt-km	Ton-km	Yolcu-km
1987	20 924	53 484	101 849
1988	22 221	56 800	112 033
1989	23 621	60 378	119 092
1990	24 583	59 736	122 719
1991	23 687	56 335	119 117
1992	25 922	61 548	129 247
1993	28 006	88 948	132 754
1994	28 410	86 382	127 948

3.3 Uluslararası Yolcu ve Yük taşımacılığı

Uluslararası taşımacılık; Türkiye üzerinden karayoluyla transit, Türkiye'ye demiryolu, denizyolu, havayolu ile gelip, karayolundan üçüncü ülkelere ve Türkiye'den veya Türkiye'ye yapılan taşımalardır.

Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere uluslararası taşımacılık, ülkemiz ile diğer ülkeler arasında ticari mal akışını ve ticari münasebetleri sağlayan bir hizmettir.

Ülkemizin coğrafi yapısı ve sosyo-ekonomik yönden sahip olduğu özel durum ve özellikle transit taşımacılığa elverişliliği, yurtiçi taşımaları olduğu gibi uluslararası

karayolu taşımacılığını da etkilemiş dolayısıyla da uluslararası karayolu taşımacılığında rekabet gücü yüksek taşıma filolarının oluşmasını zorunlu hale getirmiştir. [1]

Diğer taraftan ülkemizde hızla gelişen iç turizm hareketleri, ülkemizin tabii güzellikleri ve turizme verilen büyük önem son yıllarda dış turizm hareketlerini de önemli ölçüde etkilemiştir. Dolayısıyla uluslararası karayolu taşımacılığında da büyük bir potansiyel ortaya çıkarmıştır.

Bilindiği gibi, mal zengini batı ile petrol zengini doğu ülkeleri arasındaki ticari münasebetler büyük bir karayolu yük taşımacılığı trafiğini ortaya çıkarmıştır. Gelişme süreci içinde batının çok gerisinde kalan Güney ve Ortadoğu ülkelerinin ithalat potansiyeli ve daima artan ihtiyaçları, Avrupa ülkelerinden bu ülkelere doğru, uluslararası karayolu transit taşımacılığını adeta teşvik eder bir biçimde geliştirmiştir. [1]

Ülkemizin transit taşımaya elverişliliğinin yanında, bilhassa son yıllarda artan ihracatı ve ithalatı Türk karayolu taşıma filosunun güçlenmesine sebep olmuştur.

1984-1992 yılları arasındaki uluslararası yolcu taşıma faaliyetleri Tablo 4.4'te verilmektedir. [6]

Tablo 3.4 Yıllar İtibariyle Uluslararası Yolcu Taşıma Faaliyetleri

YIL	ASYA		AVRUPA		TOPLAM	
	Sefer Sayısı	Yolcu Sayısı	Sefer Sayısı	Yolcu Sayısı	Sefer Sayısı	Yolcu Sayısı
1984	11147	176719	10180	232921	21327	409640
1985	14577	244758	10346	255192	24923	499950
1986	10356	171880	13113	306775	23469	478655
1987	9542	171375	14958	350482	24500	521857
1988	10604	192579	16997	417002	27601	609581
1989	12621	194502	16611	425194	29232	619696
1990	21692	209654	25036	659507	46728	869161
1991	20227	227916	34014	877002	54241	1104918
1992	21462	259798	37085	963646	58547	1223444

Tablo 3.4 incelendiğinde toplam yolcu taşımalarında 1984-1992 arasındaki 9 sene içerisinde sefer sayısında yaklaşık 2.7 kat, yolcu sayısında yaklaşık 3 kat artış gözlenmektedir. Yine tablodan 1992 yılı itibariyle Avrupa bağlantılı taşımalarındaki sefer sayısının, Asya bağlantılı olana nazaran yaklaşık 1.7 kat, yolcu sayısı açısından ise 3.7 kat fazla olduğu görülmektedir.



BÖLÜM 4

TÜRKİYE'DE ŞEHİRLERARASI OTOBÜSLE YOLCU TAŞIMACILIĞI

4.1 Şehirlerarası Yolcu Taşımacılığında Otobüs Taşımacılığının Payı

Türkiye'de şehirlerarası yolcu taşımacılığında karayolları çok büyük bir payla taşımacılığı gerçekleştirmektedir. Karayollarının bu payı %90-95 arasında değişmektedir. 1993 yılı itibariyle karayollarının diğer sistemler içerisindeki payı %94.2 olduğu Tablo 3.1'de verilmiştir.

Şehirlerarası yolcu taşımacılığında, taşımacılığın tamamına yakını gerçekleştiren karayolu taşımacılığı içerisinde otobüs taşımacılığının durumu Tablo 4.1 ve 4.2' de verilmektedir. [4]

Tablo 4.1 Devlet Yollarında Yıllık Seyir (Taşıt cinslerine ve yıllara göre)

YILLAR	TAŞIT-KM (1 000 000)			
	Otomobil	Otobüs	Kamyon	Toplam
1983	7 900	1 161	6 629	15 690
1984	8 216	1 207	6 894	16 317
1985	6 086	1 740	8 424	16 970
1986	7 962	1 989	9 003	18 954
1987	9 416	1 935	9 573	20 924
1988	10 255	2 148	9 918	22 321
1989	11 700	2 154	10 399	24 193
1990	12 482	2 145	9 956	24 583
1991	12 211	2 087	9 389	23 687
1992	13 414	2 250	10 258	25 922
1993	15 218	2 324	10 464	28 006

Tablo 4.2 Devlet Yollarında Yıllık Yolcu Taşımaları (Taşıt cinslerine ve yıllara göre)

YILLAR	YOLCU-KM (1 000 000)			
	Otomobil	Otobüs	Kamyon	Toplam
1983	34 349	33 325	8 408	76 082
1984	35 929	34 858	8 794	79 581
1985	17 015	53 591	12 636	83 242
1986	19 905	51 670	13 504	85 079
1987	23 540	63 949	14 360	101 849
1988	25 636	76 034	14 877	116 547
1989	29 251	76 906	15 509	121 666
1990	31 204	76 580	14 935	122 719
1991	30 528	74 506	14 083	119 117
1992	33 535	80 325	15 387	129 247
1993	38 044	79 013	15 697	132 754

Tablo 4.2 incelendiğinde otobüsle şehirlerarası yolcu taşımacılığının diğer taşıma türleri içerisindeki payı 1983 yılında %44'tür. Bu değer 1984'te de aynı 1984'ten sonra ise %60-%65 seviyesinde kalmıştır. 1993 yılında bu değer %60 olarak gerçekleşmiştir. 1983 ile 1984 yılında otomobil taşımacılığının payı %1 oranında otobüs taşımacılığının payından fazla olmasına karşılık 1984'ten sonra otobüs taşımacılığı payı daima otomobilden fazla olmuştur. Yukarıda da bahsedildiği gibi 1993 yılında otobüs taşımacılığının payı %60 olmasına karşılık, otomobil taşımacılığının payı %30'larda kalmıştır.

Tablo 4.1 ve 4.2 birlikte incelendiğinde, otobüs başına düşen yolcu sayısı 30-35 arasında değişirken, bu değer otomobil için 1983 ve 1984'te sırasıyla 4.3 ve 4.5 iken, bu tarihten sonra düşüşe geçmiş ve 1985'ten 1993'e kadar 2.5 seviyesinde kalmıştır.

Tablo 4.2'den de görüldüğü gibi şehirlerarası yolcu taşımacılığında otobüs taşımacılığının payı son yıllarda %60-65 arasında değişmektedir. Şehirlerarası yolcu taşımacılığında karayolunun payı ise %90-95'tir. Bu değerlerin ışığı altında açık olarak görülmektedir ki Türkiye'de şehirlerarası yolcu taşımacılığının büyük bir kısmı otobüsle

yapılmaktadır. Bu konuda büyük bir yüzdeye sahip olan İstanbul varışlı ve çıkışlı otobüs yolculuklarının analizi ileride yapılacaktır.

4.2 Şehirlerarası Yolcu Taşımacılığındaki Otobüs Sayısı

Tablo 4.3 Türlerine Göre Motorlu Kara Taşıtları

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Toplam	3307324	3756137	4380063	4711206	4985331	5076864
Otomobil	1864344	2181388	2619852	2861640	3058511	3123305
Minibüs	133632	145312	159900	166424	173051	175760
Otobüs	68973	75592	84254	87545	90197	91587
Kamyonet	280891	308180	354290	374473	397743	408344
Kamyon	273409	287160	305511	313771	321421	325025
Motosiklet	590488	655347	743320	788786	819922	825433
Özel nitelikli taş.	28606	31158	33703	35495	37272	37979
Yol ve iş mak.	66981	72000	79233	83072	87214	89431

Tablo 4.3'te otobüs sayılarının şehirlerarası ve şehir içi diye ayrılmadan genel olarak verilmiş olduğunu görüyoruz. Bu nedenle de şehirlerarası otobüs sayısı hakkında istatistiki bilgi mevcut değildir. [5]

Ülkemizdeki otobüslerin kullanım şekillerine göre sayıları Tablo 4.4'te verilmektedir. [5]

Tablo 4.4 Kullanım Şekillerine Göre Otobüs Sayıları

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Toplam	53554	56172	58859	63700	68 973	75592	84254	87545
Özel	2819	3120	3462	4057	4909	6110	7973	8873
Ticari	38079	39957	42222	46012	49580	54297	60308	62188
Resmi	4241	4380	4412	4581	4933	5039	5179	5410
Belediye	8415	8715	8763	9050	9551	10146	10794	11074

Tablo 4.3'te türlerine göre motorlu kara taşıtlarıyla ilgili bilgiler verilmişti. Ancak bu tabloda verilen otobüs sayıları ile ilgili bilgilerden şehirlerarası otobüs miktarı bulunmamaktaydı. Tablo 4.4'te ise şehirlerarası otobüs sayısı hakkında bilgi edinilebilmektedir.

Tablo 4.4 incelendiğinde şehirlerarası yolcu taşımacılığında kullanılan otobüslerin ticari amaçlı otobüsler grubunda olduğunu görebiliriz. Buradaki rakam 1994 yılı itibarıyla 62 188'dir. Şu anda şehirlerarasında kullanılan otobüsler bunun çok altındadır.

Tablo 4.4'teki değerler trafik yasalarında belirtilen otobüs tanımı gereğince 10'dan fazla koltuk sayılı taşıtları da içermektedir. Oysa bizim burada incelediğimiz otobüsler >41 koltuk sayılı taşıtlar olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle Tablo 4.5 oturulacak yer sayısına göre minibüs ve otobüsleri vermektedir.

Tablo 4.5 incelendiğinde oturulacak yer sayısı 4-8 ile gösterilen hanede verilen rakamların minibüs sayılarını gösteren değerler olduğu görülmektedir. Böylece 4-8 koltuk sayısından sonraki daha fazla koltuk sayıları otobüse ait değerlerdir. [5]

Tablo 4.5 Oturulacak Yer Sayısına Göre Minibüs ve Otobüsler

Yıl	Toplam	Oturulacak Yer Sayısı (sürücü hariç)						
		8-14	15-21	22-26	27-29	30-34	35-40	41+
1987	159868	106314	16862	5428	1548	4127	7699	17890
1988	169057	112885	17030	6627	1569	4260	7723	18963
1989	176885	118026	17410	7758	1600	4250	7683	20158
1990	189099	125399	18636	9536	2113	4282	7706	21427
1991	202605	133632	20386	11177	2678	4266	8126	22340
1992	220904	145312	22831	13008	3749	4340	8143	23521
1993	244154	159900	26468	14805	4934	4497	8176	25374
1994	253969	166424	27622	15707	5510	4494	8188	26024

Tablo 4.5'e bakıldığında 1994 yılı itibarıyla şehirlerarası taşımacılıkta kullanılan 41 ve üzerinde koltuk sayısına sahip otobüs sayısının 26 024 olduğu görülmektedir. Bu rakam toplam otobüs sayısının yaklaşık %30'unu teşkil etmektedir.

4.3 Şehirlerarası Yolcu Taşımacılığı Yapmak İçin Gerekli İşlemler

Ülkemizde yolcu taşımacılığında kullanılmak üzere bir ya da daha fazla sayıda otobüsü olan bir kişi taşıtın ruhsat, çalışma karnesi ve diğer evraklarını tamamladıktan sonra, ticaret odasından kendi adına taşımacılık yetki belgesi alıp firma kurarak taşımacılık yapabileceği gibi, halen kurulu vaziyette bulunan firmalardan herhangi birisi adına, o firmaya girerek çalışabilir. Böylece o firmanın gişe, isim, hat ve diğer imkanlarından yararlanabilir. Yetki belgesi, taşıma faaliyetlerinde bulunacak taşımacı ve acentelerin çalışma izinlerini belirleyen resmi evraktır. İki çeşit yetki belgesi vardır:

1-) D₁ Yetki Belgesi : Otobüs ile şehirlerarası düzenli yolcu taşımacılığı yapacaklar ile mesafesine bakılmaksızın düzenli taşıma yapacaklara verilir.

2-) D₃ Yetki Belgesi : Belirli bir zaman tarifesine uymaksızın yolcu durumuna göre sefer düzenleyerek taşıma yapacaklara verilir.

Firmalardan bir kısmı sadece D₁, bir kısmı sadece D₃ belgesine sahipken büyük çoğunluğu hem D₁, hem de D₃ belgesine sahiptir. [7]

BÖLÜM 5

İSTANBUL BAĞLANTILI YURT İÇİ OTOBÜS YOLCULUKLARININ ANALİZİ

5.1 Genel

Burada yapılmak istenen yurt genelindeki İstanbul varışlı ve İstanbul çıkışlı şehirlerarası otobüs yolculuklarının belirli bir formülasyon içerisine sokularak geleceğe yönelik tahminlerin yapılmasını kolaylaştırmaktır. İstanbul ili, ülkemizdeki şehirlerarası yolcu taşımacılığı kapsamında yolculuk çekimi ve yolculuk yaratımı açısından bu taşımacılığın önemli bir miktarına sahiptir. Firma küçük dahi olsa, her ilden İstanbul'a her gün en az 1 adet otobüs kaldırılmaktadır. Firmaların sahip oldukları otobüs sayıları arttıkça ve esasen İstanbul'a olan yolculuk talebi arttıkça sefer sayıları da artmaktadır.

5.2 İstanbul'a Gelen ve İstanbul'dan Ayrılan Yolcu Sayılarının Belirlenmesi

Yurt genelindeki İstanbul varışlı ve İstanbul çıkışlı şehirlerarası otobüs yolculuklarının ileriye yönelik tahminin yapılabilmesi için öncelikle şu anda İstanbul'dan Türkiye'nin 79 iline ve bu 79 ilden İstanbul'a olan yolcu sayılarının bilinmesi gerektiğinden, firmalardan bu değerlerin bir gün için alınması yoluna gidildi. Ancak büyük bir çoğunluğunun bu bilgileri vermekte zorluk çıkarması üzerine Uluslararası Anadolu ve Trakya Otobüsçüler Derneği kanalıyla yolcu sayılarının elde edilmesine çalışıldı. Bu derneğin elinde olan, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Araştırma Müdürlüğü tarafından otogar çevresinde yapılacak trafik düzenlemesi ve sektörle ilgili istatistiki çalışmalarda kullanılmak üzere hazırlanan ve derneğe dağıtılması için gönderilen anket formları firmalara dağıtıldı. Bu formlar; gelen araçlar, giden araçlar, otogara servisle yolcu getirme durumu ve İstanbul'a gelen yolcuların servis araçları ile dağılım

durumunu göstermek üzere 4 sayfa olarak düzenlenmişti. Formlar 21 Mart 1996 tarihinde firmalara dağıtıldı ve 10 gün sonra toplandı. Firmalardan formları yoğunluğun en fazla olduğu bir gün için doldurmaları istendi. Daha sonra bu formlardan sadece araştırmanın konusunu ilgilendiren gelen araç ve giden araç formları dernekten alınarak bilgisayara girildi. Ancak dağıtılan formlardan sadece 240 tanesi geri iade edildi. Halbuki toplam 168 yazıhanede yaklaşık olarak 300-350 arası yurtiçi taşıma yapan firma bulunmaktadır. Bu rakam günden güne değişiklik göstermektedir. Ayrıca firmalardan toplanan formların büyük bir kısmının özensizce doldurulduğu gözlemlendiğinden, yolcu sayısının yıl içerisindeki dalgalanmasını göstermek üzere yaz ayları için yapılması düşünülen ikinci bir sayım formu dağıtım işinden vazgeçildi.

Bu nedenle yolcu sayısının kışa nazaran değişiklik gösterdiği yaz ayları, bayram tatilleri, asker sevkıyatı, yılbaşı ve okul açılış günleri gibi zamanlardaki yolcu sayılarının belirlenmesi için veri toplamadaki imkansızlıklardan dolayı çeşitli yöntemler geliştirildi.

İlkönce, kış ayları için veriler elimizde olduğundan bu verilerdeki her firmanın doluluk oranı hesaplandı. Daha sonra bunların ortalamaları alındı. Buna ilaveten bilgisayarla kendi istatistiklerini yapan Metro Turizm, Kamil Koç, Ulusoy, Varan gibi büyük firmalardaki yetkili kişilerle konuşma ve bu firmaların 1 aylık yolcu taşıma değerlerindeki doluluk oranlarına bakılarak ortalama doluluk oranı olarak kış ayları normal bir gün için %70 kabul edildi. Yine aynı şekilde örneğin İstanbul'dan İzmir'e giden bir otobüste kaç kişinin Bursa'da, kaç kişinin Balıkesir'de indiği, yani yolda inen yolcu sayılarının toplanan formlardan elde edilmesinin mümkün olmadığı ve bu bilgilerin firmalar tarafından formlara yazılmadığı için çeşitli firma yetkilileri ile konuşmalar sonucunda yolda inen yolcu kontenjanı ortalama %10 olarak belirlendi. Bu %10 yol kontenjanının ara şehirlere dağıtılması için de ara şehirlerin nüfusları baz alındı ve nüfusları oranında dağıtıldı. Örneğin :

		<u>NÜFUS [5]</u>	
İZMİR	:	3.849.188	$4772 \times 0,10 \cong 477$ yolcu yolda iniyor.
BURSA	:	1.603.137	x 2.576.451 477
BALIKESİR	:	973.314	y $\frac{1.603.137}{x \cong 297, y \cong 180}$ bulunur.

İzmir'e giden yolcu sayısı = 4295

İzmir'e kışın 1 gün içerisinde, otobüsler tam dolu gittiği takdirde giden yolcu sayısı 4772'dir. Bu yolcunun %10'u yani 477,2'si Bursa ve Balıkesir'de indiği kabulüne göre, Bursa ve Balıkesir'in toplam nüfusu olan 2.576.451 nüfusa 477,2 yolcu karşılık gelecektir. Bu kadar yolcu bu nüfusa karşılık geliyorsa nüfusu 1.603.137 olan Bursa'ya ve nüfusu 973.314 olan Balıkesir'e ne kadar yolcu düşecektir diye orantı kurularak iki şehir arasındaki şehirlerde inen %10 mertebesindeki yolcu sayıları dağıtıldı.

İstanbul varışlı yolculuklarda da yine aynı mantıkla tam dolu kabulü için %10'u iki şehir arasındaki toplam yolcudan çıkarılarak geriye kalan İstanbul'a gelen yolcu olarak alındı. Toplanan anketlerde İstanbul çıkışlı yolcu sayılarının varışlı yolcu sayılarına oranla daha mantıklı olarak doldurulduğu gözönüne alınarak varışlı yolcu sayıları İstanbul çıkışlı yolcu sayılarına eşit olarak alındı. Buradan yukarıdaki örnekteki İzmir'den İstanbul'a gelen yolcu sayısı $4772 - 477,2 \cong 4295$ olarak bulundu.

Yaz aylarındaki değerlerin belirlenmesi için de büyük firmalar başta olmak üzere bölgesel bazda diğer firmalarla da direkt olarak görüşülerek yaz ayında kışa nazaran kaç sefer artışı yapıldığı soruldu. Bu görüşmeler sırasında yanıt vermek istemeyen firmaların yaz ayı sefer artışları diğer benzer aynı ile ya da aynı bölgeye sefer yapan, aynı büyüklükteki firmalara oranla hesaplandı. Bu değerler de aynı kış aylarındaki değerlerde olduğu gibi normal gün için %70 doluluk kabulü yapıldı ve %10'u yol kon-tenjanı olarak ara illere dağıtıldı.

Otobüslerin tam dolu gittiği kabulü ile bayram tatilleri, asker sevkıyatı, yılbaşı, okul açılma zamanları gibi yolcunun yoğun olduğu zamanlar gösterildi. %70 doluluk durumu ise normal günlerde yapılan seferleri temsil etmektedir. Bu iki seçenekte hem yaz ayları için hem de kış ayları için yapılmıştır.

Bütün bu elde edilen yolcu sayıları sonucunda kış ve yaz ayları için :

- İstanbul çıkışlı tam dolu %10 dağıtımsız,
- İstanbul çıkışlı tam dolu %10 dağıtımlı,
- İstanbul çıkışlı %70 dolu %10 dağıtımsız,
- İstanbul çıkışlı %70 dolu %10 dağıtımlı,
- İstanbul varışlı tam dolu (%10 ara şehirlere),
- İstanbul varışlı %70 dolu (%10 ara şehirlere),

olmak üzere 12 çeşit durum incelenecektir.

Kullanılan anket formları Şekil 5.1 ve 5.2'de gösterilmektedir.

Tarih: .../.../199..

21

Şekil 5.1 Ulaşım anket formu giden araçlar

5.3 İstanbul Çıkışlı Otobüs Yolculukları

İstanbul çıkışlı otobüs yolculuklarında yukarıda da bahsedildiği gibi

- İstanbul çıkışlı tam dolu %10 dağıtımsız,
- İstanbul çıkışlı tam dolu %10 dağıtımli,
- İstanbul çıkışlı %70 dolu %10 dağıtımsız,
- İstanbul çıkışlı %70 dolu %10 dağıtımli,

olmak üzere yaz ayları için dört, kış ayları için dört ayrı durum olmak üzere 8 adet durum ele alındı.

Yapılacak regresyon analizlerinde birbirine çok yakın olan ,aynı güzergah üzerinde bulunan ya da anket sonuçları sonucunda giden yolcu sayısı çok az olduğu için regresyonu bozacağı öngörülen bazı iller birleştirildi. Bu birleştirilen iller ve birleştirildikleri iller Tablo 5.1’de verilmektedir. [8]

Tablo 5.1 Regresyonu Düzeltmek Amacıyla Birleştirilen İller

İL	BİRLEŞTİĞİ İL
1-) KİLİS ⇒	GAZİANTEP
2-) YALOVA ⇒	İZMİT
3-) ARDAHAN ⇒	KARS
4-) TUNCELİ ⇒	ELAZIĞ
5-) BİLECİK ⇒	ESKİŞEHİR
6-) BİNGÖL ⇒	MUŞ
7-) HAKKARİ, 8-) BITLİS ⇒	VAN
9-) BURDUR ⇒	ANTALYA
10-) KARAMAN ⇒	KONYA
11-) KIRIKKALE ⇒	ANKARA
12-) BATMAN ⇒	SİİRT
13-) ŞIRNAK ⇒	MARDİN
14-) GÜMÜŞHANE ⇒	ERZİNCAN
15-) MANİSA ⇒	İZMİR

Tablo 5.2 İstanbul Çıkışlı Yolculuklarda %10 Yol Kontenjanının Dağıtıldığı İller

İL	%10 KONTENJAN DAĞITIM İLLERİ
1- ADANA	AKSARAY, ANKARA
2- ADIYAMAN	MARAŞ, KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
3- AFYON	KÜTAHYA
4- AĞRI	ERZURUM, ERZİNCAN
5- AMASYA	*****
6- ANKARA	*****
7- ANTALYA	ISPARTA, AFYON, KÜTAHYA
8- ARTVİN	RİZE, TRABZON, GİRESUN, ORDU, SAMSUN
9- AYDIN	İZMİR, BALIKESİR, BURSA
10- BALIKESİR	BURSA
14- BOLU	SAKARYA, KOCAELİ
16- BURSA	*****
17- ÇANAKKALE	TEKİRDAĞ
18- ÇANKIRI	BOLU, SAKARYA
19- ÇORUM	ANKARA
20- DENİZLİ	UŞAK, KÜTAHYA
21- DİYARBAKIR	ELAZIĞ, MALATYA, KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
22- EDİRNE	*****
23- ELAZIĞ	MALATYA, KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
24- ERZİNCAN	SİVAS, TOKAT
25- ERZURUM	ERZİNCAN
26- ESKİŞEHİR	SAKARYA, KOCAELİ
27- GAZİANTEP	ADANA, AKSARAY, ANKARA
28- GİRESUN	ORDU, SAMSUN
31- HATAY	ADANA, AKSARAY, ANKARA
32- ISPARTA	AFYON, KÜTAHYA
33- İÇEL	AKSARAY, ANKARA
35- İZMİR	BURSA, BALIKESİR
36- KARS	ERZURUM, ERZİNCAN
37- KASTAMONU	BOLU, SAKARYA
38- KAYSERİ	KIRŞEHİR, ANKARA
39- KIRKLARELİ	*****
40- KIRŞEHİR	ANKARA
41- KOCAELİ	*****
42- KONYA	ANKARA
43- KÜTAHYA	SAKARYA, İZMİR
44- MALATYA	KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
46- MARAŞ	KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
47- MARDİN	URFA, G. ANTEP, ADANA, AKSARAY, ANKARA
48- MUĞLA	BURSA, BALIKESİR, İZMİR, AYDIN
49- MUŞ	ELAZIĞ, MALATYA, KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
50- NEVŞEHİR	KIRŞEHİR, ANKARA
51- NİĞDE	AKSARAY, ANKARA
52- ORDU	SAMSUN
53- RİZE	TRABZON, GİRESUN, ORDU, SAMSUN
54- SAKARYA	KOCAELİ
55- SAMSUN	*****
56- SİİRT	ANKARA, KIRŞEHİR, MALATYA, DİYARBAKIR, ELAZIĞ, KAYSERİ
57- SİNOP	KASTAMONU, BOLU, SAKARYA
58- SİVAS	YOZGAT, ANKARA
59- TEKİRDAĞ	*****
60- TOKAT	*****
61- TRABZON	GİRESUN, ORDU, SAMSUN
63- URFA	GAZİANTEP, ADANA, AKSARAY, ANKARA
64- UŞAK	KÜTAHYA, SAKARYA
65- VAN	MUŞ, ELAZIĞ, MALATYA, KAYSERİ, KIRŞEHİR, ANKARA
66- YOZGAT	ANKARA
67- ZONGULDAK	SAKARYA, KOCAELİ
68- AKSARAY	ANKARA
69- BAYBURT	ERZİNCAN
74- BARTIN	BOLU, SAKARYA
76- İĞDIR	ERZURUM, ERZİNCAN
78- KARABÜK	BOLU, SAKARYA

Tablo 5.2’de ise İstanbul çıkışlı otobüs yolculuklarında yolcu sayılarının ara illere göre nasıl dağıtıldığı görülmektedir. Tablonun 1. sütununda İstanbul’dan çıktık-tan sonra son durak olarak nereye gittiği, 2. sütununda ise yolcu indirme yaptığı iller verilmektedir. [8]

İstanbul çıkışlı yolcu sayıları ele alınırken önce firmaların bir gün içerisinde İstanbul’dan Türkiye geneline yaptıkları sefer sayıları belirlendi. Sonra bu sefer sayıları bayram tatilleri, asker sevkiyatları ve okul açılışları gibi yoğun yolcu zamanlarını temsil etmek üzere tam dolu olarak hesaplanarak yolcu sayıları elde edildi. Daha sonra, yapılan seferlerde gittiği son ile göre yolda inen yolcu kontenjanı olarak belirlenen %10 dağıtım hesaplandıktan sonra tekrar yolcu sayısı belirlendi ki gerçeğe en yakın olan durum bu halde ortaya çıkmaktadır. En sonunda ise yukarıda tam dolu olarak hesaplanan yolcu sayıları, normal bir günü temsil etmek üzere %70 doluluk üzerinden yeniden hesaplandı. Bütün bu işlemler hem kış aylarındaki hem de yaz aylarındaki değerler için iki sefer yapıldı.

5.4 İstanbul Varışlı Otobüs Yolculukları

İstanbul varışlı otobüs yolculuklarının yapılan anket sonuçlarına bakıldığında, firmaların yolcu sayısı olarak ya giden yolcu sayılarıyla aynı yolcu sayılarını gelen yolcu sayısı için de yazdığını ya da hiç yazmadan boş olarak verdiği görüldü. Bu nedenle gelen yolcu sayısı olarak İstanbul’dan giden yolcu sayısı alınması yoluna gidildi. Firmalar için de, gelen yolcu sayılarını belirlemek, otobüs firmalarının yoğunluğunu teşkil eden, özellikle bilgisayarlı sisteme geçmemiş firmalar için zor bir iş olduğundan ya da kesin rakamların verilmesi mümkün olmadığından firmalar bu gelen yolcu formlarını doldurmadıkları gözlemlendi.

Giden yolcu sayıları ile gelen yolcu sayıları eşdeğer kabul edildikten sonra, öncelikle firmaların bütün illerden İstanbul’a ne kadar sefer yaptığına bakıldı. Bu sefer sayıları aynen İstanbul çıkışlı otobüs yolculuklarında olduğu gibi yolcunun yoğun olduğu bayram tatilleri, asker sevkiyatı günleri, yılbaşı, okul açılış zamanları vb. durumları temsil etmek üzere %100, tam dolu gittiği kabul edilerek, kaldırılan otobüslerin koltuk sayısı da dikkate alınarak, bu koltuk sayısı ile çarpılarak İstanbul’a gelen yolcu sayıları elde edildi.

Yolcu sayılarının gerçeğe daha yakın olması için yolda inen yolcu sayısı olarak aynı İstanbul çıkışlı yolculuklarda olduğu gibi toplam yolcu sayısından %10'unun yolda indiği kabulüne göre, toplam yolcu sayısından bu sayının %10'u çıkarılarak geriye kalan yolcu İstanbul'a gelen yolcu olarak alındı.

5.5 Regresyon Analizi

Kış ve yaz ayları için İstanbul çıkışlı ve varışlı otobüslerdeki bir gün için yolcu sayıları elde edildikten sonra bunların regresyon analizi yardımıyla geleceğe yönelik tahminlerin yapılabilmesi için formüle edilmesi yoluna gidildi.

İlk olarak elimizde bulunan yolcu sayılarını regresyona dahil edebilmek için bir model oluşturulma çalışmalarına başlandı. İstanbul varışlı ve çıkışlı otobüs yolculuklarını etkileyen parametreler belirlendi. Bu parametreler :

- Şehir nüfusu
- Şehirde çalışan sayısı
- Şehirdeki otobüs sayısı
- Şehirde üniversitede okuyan öğrenci sayısı
- Şehrin İstanbul'a karayolu uzaklığı ,olarak seçildi.

Bunlardan şehirde çalışan sayısı, şehirdeki otobüs sayısı ve şehirde yüksek öğretimde okuyan öğrenci sayısı şehrin nüfusu ile orantılı, şehrin nüfusuna bağlı değerler olduğundan regresyona dahil edilmedi. Buradan hareketle, şehir nüfusu ve şehrin İstanbul'a karayolu uzaklığıyla yolcu sayıları arasında regresyon araştırılma yoluna gidildi.

Yukarıda bahsedildiği gibi regresyonu iyileştirmek için birleştirilen iller ve birleştiği illerin nüfusları ve İstanbul'a uzaklıkları da yeniden belirlendi. Birleştirilen illerin nüfusları birbirine eklendi. İstanbul'a uzaklık bakımından iki şehir arasındaki mesafe dikkate alınarak nüfusa bağlı olarak, zon ağırlık merkezi seçildi. Şehirler arasındaki mesafeler ve İstanbul'a olan karayolu uzaklıklarının bulunması için "AND" isimli bilgisayar programı kullanıldı. Zon ağırlık merkezi olarak nüfusu büyük olan şehirden olan uzaklık esas alındı.

Örneğin :

	ANKARA	KIRIKKALE	
	(A)	(B)	
Nüfus :	3.236.626	349.396	
	-----68,9 km-----		$y = 68,9 - x$
	---x--- -----y-----		$x = \frac{B \cdot 68,9}{A + B}$

yukarıdaki formülden zon ağırlık merkezi bulunduktan sonra yukarıdaki örneği dikkate alırsak Ankara'nın İstanbul'a mesafesi olan 441,1 km'ye 6,71 km daha ilave edilerek Ankara'nın Kırıkkale ile birleştirilmesi sonucu yeni mesafe 447,81 olarak elde edilmiş olmaktadır. İzmir istikametine doğru giden otobüslerde ise boğaz feribot geçişi yerine Kocaeli üzerinden olan mesafe alınmıştır. Bütün otobüsler için mesafeler böyle hesap-landığından regresyonda sorun yaratmamakta ve hata yapılmış olmamaktadır. Birleştiri-lmeden sonra geriye kalan 63 il nüfusları (1990 sayımına göre), İstanbul'a olan uzak-lıkları ve yolcu sayıları Microssoft Excel 5.0 programına girildi. Bu parametrelerin regresyonda direk olarak kullanılması yerine bir model içerisinde kullanılması daha sağlıklı sonuç vereceğinden bir model oluşturulması araştırmalarına başlandı. İki yer-leşme merkezi arasında doğabilecek trafiğin hacmini hesap etmek için şimdiye kadar teklif edilen bütün formüllerin şeklinin; [9]

$$X = K \cdot \frac{P_i \cdot P_j^m}{D^n} \quad (5.1)$$

formunda olduğu görüldü ve bu formülün kullanılmasına karar verildi. Formüldeki P_i yerine İstanbul'un nüfusu, P_j yerine 63 ilin sırasıyla teker teker nüfusları ve D yerine i-se illerin İstanbul'a olan karayolu uzaklıkları yazılarak 63 tane "X" değeri hesaplandı. Bu hesaplanan X'ler regresyonda bağımsız değişken olarak kullanılacağından ve bunun için "K" katsayısının değişmesi regresyonu etkilemeyeceğinden bu katsayı regresyona dahil edilmedi. P_j 'nin üssünü temsil eden "m" ve D 'nin üssünü temsil eden "n" katsayıları ise veriler ile regresyon arasındaki korelasyonun derecesini belirten r^2 determinasyon katsayısının korelasyonun kuvvetli olmasının sağlamak amacıyla 1'e yaklaştırmak için deneme yanılma yoluyla bulundu. İlk olarak 63 ilin

tamamı regresyona tabi tutuldu. Fakat determinasyon katsayısı düşük çıktığı için illeri nüfus bakımından, nüfusu 0 - 500.000 arasında olanlar, 500.000 - 1.000.000 arasında olanlar ve >1.000.000 olmak üzere üç kategoriye ayırmak suretiyle regresyon uygulandı. Her regresyonun sonucunda yapılan testler ve regresyon sonuçları aşağıda incelenecektir.

5.5.1 Tüm İller İçin Regresyon Analizi

Tüm iller için regresyon incelenirken iller hem daha sonraki (nüfusa göre ayrılmış) regresyonlara hem de grafikte gösterimde kolaylık olması amacıyla küçükten büyüğe doğru dizildi. Regresyon kış durumu için İstanbul çıkışlı, %10 dağıtımsız tam dolu kabulü değerlerine uygulandı. İlk olarak doğrusal regresyon denendi ve sonuçlar hem sayısal hemde grafiksel olarak elde edildikten sonra üssel (exponansiyel) regresyonun daha iyi sonuç verip vermeyeceğine bakmak için aynı değerlere bir de üssel reg-resyon uygulandı. Bunun içinde yine sayısal ve grafiksel sonuçlar elde edildi.

Regresyona tabi tutulan datalar, yukarıda bahsedilen (5.1) nolu denklemden 63 il için elde edilen “X” değerleri ve regresyon sonucunda (hem doğrusal hem de üssel) elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.3’te verilmektedir.

5.5.1.1 Regresyon Sonuçları ve Regresyon Kontrolü (t testi ve Z testi)

İlk olarak doğrusal regresyon için r^2 determinasyon katsayısını maksimum yapan “X” bağımsız değişkenlerinin belirlenmesi için deneme yanılma yoluyla denklem (5.1)’deki m ve n katsayıları tahmin edildi. Tüm iller için regresyonda bu katsayılar m =1 ve n = 1 için $r^2 = 0,56$ maksimum değerine ulaştığından m ve n katsayıları “1” olarak seçildi. Böylece denklem : [10,11,12]

$$X = \frac{P_i \cdot P_j}{D} \quad (5.2)$$

haline gelmiş oldu. Bağımsız değişken olarak yukarıdaki (5.2) nolu denklemden hesaplanan “X” değerleri, bağımlı değişken olarak ise anketler sonucunda elde edilen,

Tablo 5.3'te Y_{ger} olarak gösterilen değerler alınarak yapılan doğrusal regresyon sonucunda (5.3) nolu denklem elde edilmiştir. [10,11,12]

Tablo 5.3 Tüm İller İçin Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Y_{ger})	X	YOLCU (Y_{tahd})	YOLCU (Y_{tahl})
76	İĞDİR	95732	1538,8	322	4,55E+08	329	380
69	BAYBURT	107330	1128,6	230	6,95E+08	346	384
78	KARABÜK	123361	384,8	736	2,34E+09	465	417
74	BARTIN	133942	385	874	2,54E+09	479	421
8	ARTVİN	212833	1277	136	1,22E+09	384	394
40	KIRŞEHİR	256862	606,3	138	3,1E+09	519	432
57	SİNOP	265153	670,9	643	2,89E+09	504	428
18	ÇANKIRI	279129	448,3	230	4,55E+09	624	464
50	NEVŞEHİR	289509	696,9	270	3,04E+09	515	431
64	UŞAK	290283	466,7	184	4,55E+09	624	464
51	NİĞDE	305861	776,4	276	2,88E+09	504	428
39	KIRKLARELİ	309512	215,4	4204	1,05E+10	1052	620
68	AKSARAY	326399	662,8	138	3,6E+09	556	443
53	RİZE	348776	1119,3	963	2,28E+09	460	415
5	AMASYA	357191	650,7	322	4,01E+09	585	452
22	EDİRNE	404599	230,6	4600	1,28E+10	1220	695
37	KASTAMONU	423611	492	1104	6,29E+09	749	505
17	ÇANAKKALE	432263	294,7	1822	1,07E+10	1068	627
32	İSPARTA	434771	570,3	184	5,57E+09	698	488
4	AĞRI	437093	1387,4	322	2,3E+09	462	416
24	ERZİNCAN	468626	1007,7	552	3,4E+09	541	439
59	TEKİRDAĞ	468842	136,9	4830	2,5E+10	2098	1261
28	GİRESUN	499087	918	689	3,97E+09	582	451
2	ADİYAMAN	513131	1157,8	230	3,24E+09	530	435
14	BOLU	536869	254,7	1104	1,54E+10	1405	788
48	MUĞLA	562809	742	1585	5,54E+09	696	487
36	KARS	566423	1410,7	419	2,93E+09	508	429
43	KÜTAHYA	578020	334,9	322	1,26E+10	1205	688
66	YOZGAT	579150	641,6	138	6,6E+09	771	513
56	SİİRT	588104	1436,42	184	2,99E+09	512	430
19	ÇORUM	609863	582,6	276	7,65E+09	847	540
49	MUŞ	627509	1250,3	138	3,67E+09	561	444
23	ELAZIĞ	631368	1165,1	276	3,96E+09	582	451
54	SAKARYA	683061	151,6	3496	3,29E+10	2667	1855
44	MALATYA	702055	1066,7	736	4,81E+09	643	470
60	TOKAT	719251	756	1196	6,95E+09	797	522
3	AFYON	739223	428,5	276	1,26E+10	1204	688
20	DENİZLİ	750882	618,5	644	8,87E+09	935	573
58	SİVAS	767481	858,7	598	6,53E+09	767	511
61	TRABZON	795849	1045,3	1238	5,56E+09	697	488
67	ZONGULDAK	816257	322,8	1242	1,85E+10	1627	916
26	ESKİŞEHİR	816583	292,3	1702	2,04E+10	1766	1007
47	MARDİN	819733	1464,07	276	4,09E+09	591	454
9	AYDIN	824816	672,4	436	8,97E+09	942	576
52	ORDU	830135	873	962	6,95E+09	797	522
25	ERZURUM	848201	1200,1	505	5,17E+09	668	478
46	K.MARAŞ	892952	1006,8	414	6,48E+09	763	510
38	KAYSERİ	943484	739	874	9,33E+09	968	586
10	BALIKESİR	973314	382,1	1570	1,86E+10	1637	922
63	Ş.URFA	1001455	1214,3	460	6,03E+09	730	499
41	KOCAELİ	1049580	114,59	3496	6,69E+10	5115	9761

Tablo 5.3 (devam)

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Y _{ger})	X	YOLCU (Y _{tahd})	YOLCU (Y _{tahl})
24	DİYARBAKIR	1094996	1304,8	366	6,13E+09	738	501
31	HATAY	1109754	1091,1	1174	7,43E+09	832	534
65	VAN	1140027	1503,2	368	5,54E+09	695	487
27	G. ANTEP	1140594	1082,81	874	7,7E+09	851	541
55	SAMSUN	1158400	717	1356	1,18E+10	1146	661
33	İÇEL	1266995	904,5	506	1,02E+10	1033	613
7	ANTALYA	1387110	666,54	1468	1,52E+10	1391	781
16	BURSA	1603137	236,1	2054	4,96E+10	3869	4191
1	ADANA	1934907	909,2	230	1,56E+10	1416	794
42	KONYA	1968339	667,42	1098	2,16E+10	1848	1064
6	ANKARA	3586022	447,81	5555	5,85E+10	4510	6472
38	İZMİR	3849188	538,65	4772	5,22E+10	4056	4759

$$Y_{\text{tah.d}} = 296,461 + 7,1981.X \quad (5.3)$$

(5.3) nolu denklemden elde edilen yolcu tahmin sonuçları da yine Tablo 5.3'te $Y_{\text{tah.d}}$ kolon başlığı altında verilmektedir.

İkinci olarak yine r^2 'yi maksimum yapan m ve n katsayıları 1 olduğundan (5.2) nolu denklem kullanılarak hesaplanan "X" bağımsız değişkenleri ve Y_{ger} değerleri arasında üssel regresyon denendi. $r^2 = 0,43$ olarak doğrusal regresyonda bulunan değerden daha küçük bir değer bulundu. Regresyon denklemi ise :

$$Y_{\text{tah.log.}} = 371,579.1,00000000004882^X \quad (5.4)$$

olarak belirlendi.

İki rastgele değişken arasındaki doğrusal bağımlılığın bir ölçüsü korelasyon korelasyon katsayısıdır. Korelasyon katsayısının $\rho_{X,Y} = 0$ olması x ile y arasında doğrusal bir bağımlılığın bulunmadığını göstermekte, $\rho_{X,Y}$ 'nin mutlak değerinin 1'e yaklaşması ise değişkenler arasındaki bağımlılığın gittikçe kuvvetlenerek deterministik bir ilişkiye yaklaştığını ifade etmektedir. Ancak, korelasyon katsayısının 1'e yakın olması her zaman iki değişken arasında bir neden sonuç ilişkisi bulunduğunu göstermez. Her iki değişkenin diğer bir değişkenle ilişkili olması da korelasyon katsayısının yüksek bir değer almasına yol açabilir. Bu nedenle de "t testi"nde ve "Z testi"nde kullanılmak üzere korelasyon katsayısının $r_{X,Y}$ istatistiği hesaplandı.(5.5) [10]

$$r_{X,Y} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i \cdot y_i - N \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{N \cdot s_x \cdot s_y} \quad (5.5)$$

Buradan $r_{X,Y}$ değerine bakarak bağımlılık hakkında karar verebilmek için $r_{X,Y}$ istatistiğinin örneklem dağılımını bilmek gerekir. X ile Y arasında doğrusal bir ilişki bulunmaması ($\rho_{X,Y} = 0$) halinde, X ile Y'nin ortak dağılımının normal dağılım olduğu kabul edilirse :

$$t = \frac{r_{X,Y} \cdot \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r_{X,Y}^2}} \quad (5.6)$$

şeklinde $r_{X,Y}$ 'ye bağlı olarak tanımlanan t istatistiğinin örneklem dağılımının s.d. = N-2 olan t dağılımı olduğu bilinmektedir. Buna göre $H_0 : \rho_{X,Y} = 0$ hipotezini $H_1 : \rho_{X,Y} \neq 0$ karşıt hipotezine göre kontrol etmek için $r_{X,Y}$ değerini kullanarak t hesaplandı. Hesaplanan bu değer seçilen α anlamlılık düzeyine karşı gelen güven aralığı içinde kalması halinde H_0 hipotezi kabul edilir. Bu durumda iki değişken arasında doğrusal bağımlılık bulunmadığına karar verilebilir. Ancak H_0 hipotezinin reddi halinde t istatistiği için kabul edilen dağılım sadece $\rho_{X,Y} = 0$ için geçerli olduğunda kesin sonuca varılamaz.

Bu durumda $\rho_{X,Y} \neq 0$ için $r_{X,Y}$ 'nin örneklem dağılımını bilmek gerekir. Bu dağılım kesin olarak bilinmemekle birlikte :

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r_{X,Y}}{1-r_{X,Y}} \quad (5.7)$$

denklemleriyle $r_{X,Y}$ 'ye bağlı olarak tanımlanan Z istatistiğinin dağılımının X ve Y'nin ortak dağılımının normal olması halinde yaklaşık olarak normal olduğu bilinmektedir. Z'nin örneklem dağılımının parametreleri :

$$\mu_Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+\rho_{X,Y}}{1-\rho_{X,Y}} \quad \sigma_Z = \frac{1}{\sqrt{N-3}} \quad (5.8)$$

Z istatistiğinin örnekleme dağılımına dayanarak toplumun korelasyon katsayısının verilen herhangi bir değere eşit olduğu ($H_0 : \rho_{X,Y} = \rho_0$) hipotezi kontrol edilebilmektedir.

Testlerin nasıl yapılacağı ile ilgili hususlar açıklandıktan sonra şimdi tüm iller için elde edilen regresyon için bunları uygulayalım :

$$r_{X,Y} = 0,75$$

$$t = \frac{0,75 \cdot \sqrt{63-2}}{\sqrt{1-0,75^2}} = 8,86$$

S.d. = $63-2 = 61$ için t dağılım tablosundan $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde $t_{0,0025} = 2,000$ için hesaplanan t değeri bundan bu değerden büyük olduğu için yukarıda bahsedilen $H_0 : \rho_{X,Y} = 0$ hipotezi reddedilir.

Toplumun korelasyon katsayısının 0,90'a eşit olduğu ($H_0 : \rho_{X,Y} = 0,90$) hipotezini $H_1 : \rho_{X,Y} < 0,90$ karşıt hipotezine göre kontrol etmek için :

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,75}{1-0,75} = 0,97$$

Z istatistiğinin örnekleme dağılımının parametreleri :

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472$$

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{63-3}} = 0,13$$

$\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde red bölgesinin üst sınırı :

$$1,472 - 1,65 \cdot 0,13 = 1,258$$

Hesaplanan Z değeri bu değerden küçük olduğundan iki değişken arasında kuvvetli bir bağımlılık bulunmadığı sonucuna varıldı. Bunun sonucunda yukarıda da

bahsedildiği gibi illerin nüfuslarına göre üç kategoride incelenmesi, bunlara ayrı ayrı regresyon uygulanması yoluna gidildi.

Yukarıda yapılan iki regresyona ait grafiksel gösterimler Şekil 5.3 ve 5.4'te verilmektedir.

5.5.2 İstanbul Çıkışlı Kış Sezonu Değerleri İçin Regresyon Analizi

5.5.2.1 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller

Toplam 63 il içerisinde nüfusu 0 - 500.000 arasında olan 23 tane il bulunmaktadır. İlk olarak regresyona dahil edilecek parametreler belirlendi. Regresyonda bağımsız değişkeni temsil edecek "X" değerleri :

$$X = \frac{P_i \cdot P_j^{0,13}}{D^{1,39}} \quad (5.9)$$

formülünden hesaplanarak regresyona dahil edildi. Bu formüldeki $m=0,13$ ve $n=1,39$ katsayıları r^2 determinasyon katsayısını maksimum yapacak şekilde deneme yanılma yoluyla saptandı.

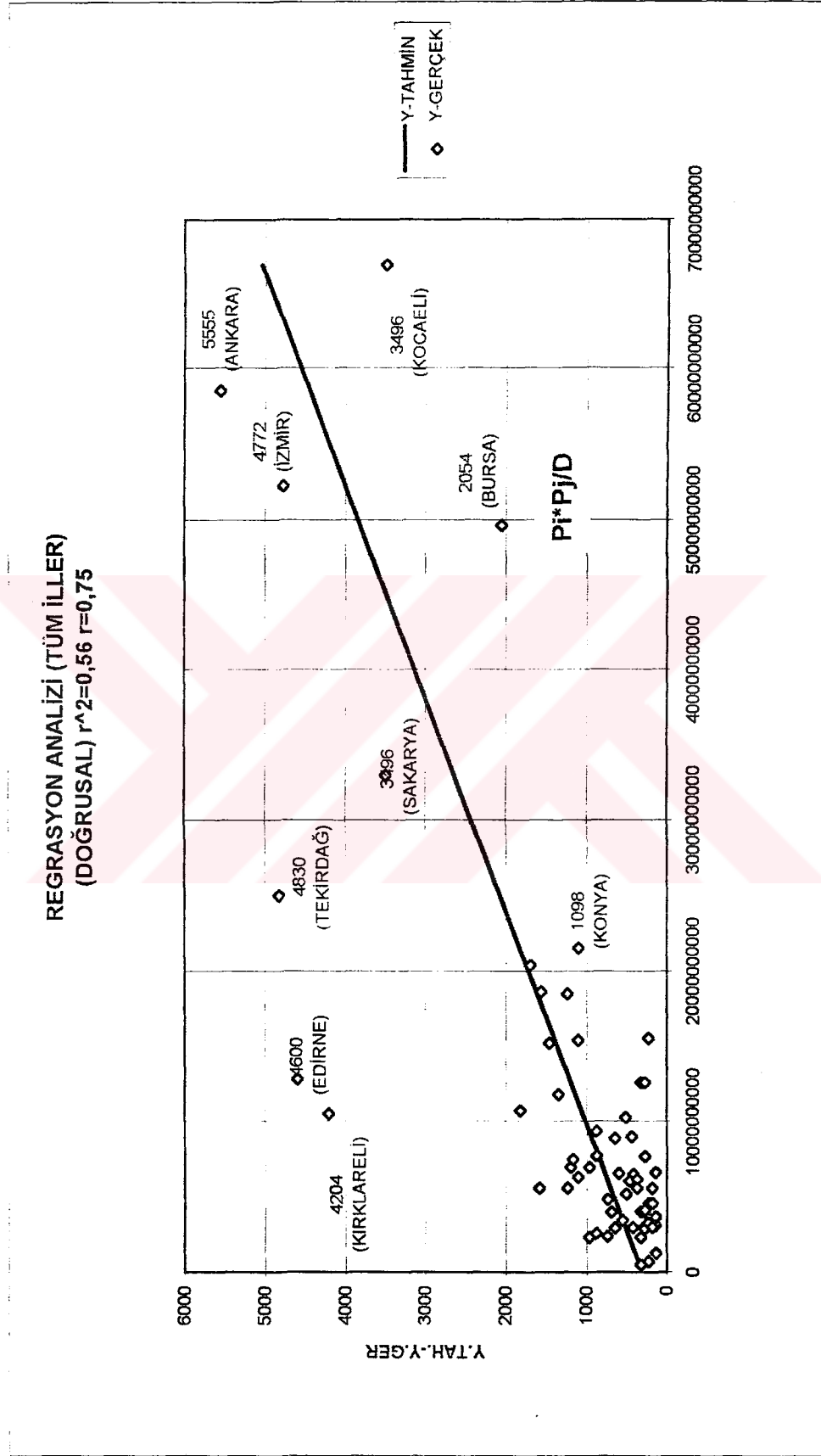
Bağımlı değişkeni temsil eden Y değerleri ise anket sonuçlarından elde edilen yolcu değerleri olarak alındı.

Regresyona tabi tutulan data, yukarıda bahsedilen (5.9) nolu denklemden 23 il için elde edilen "X" değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.4'te verilmektedir.

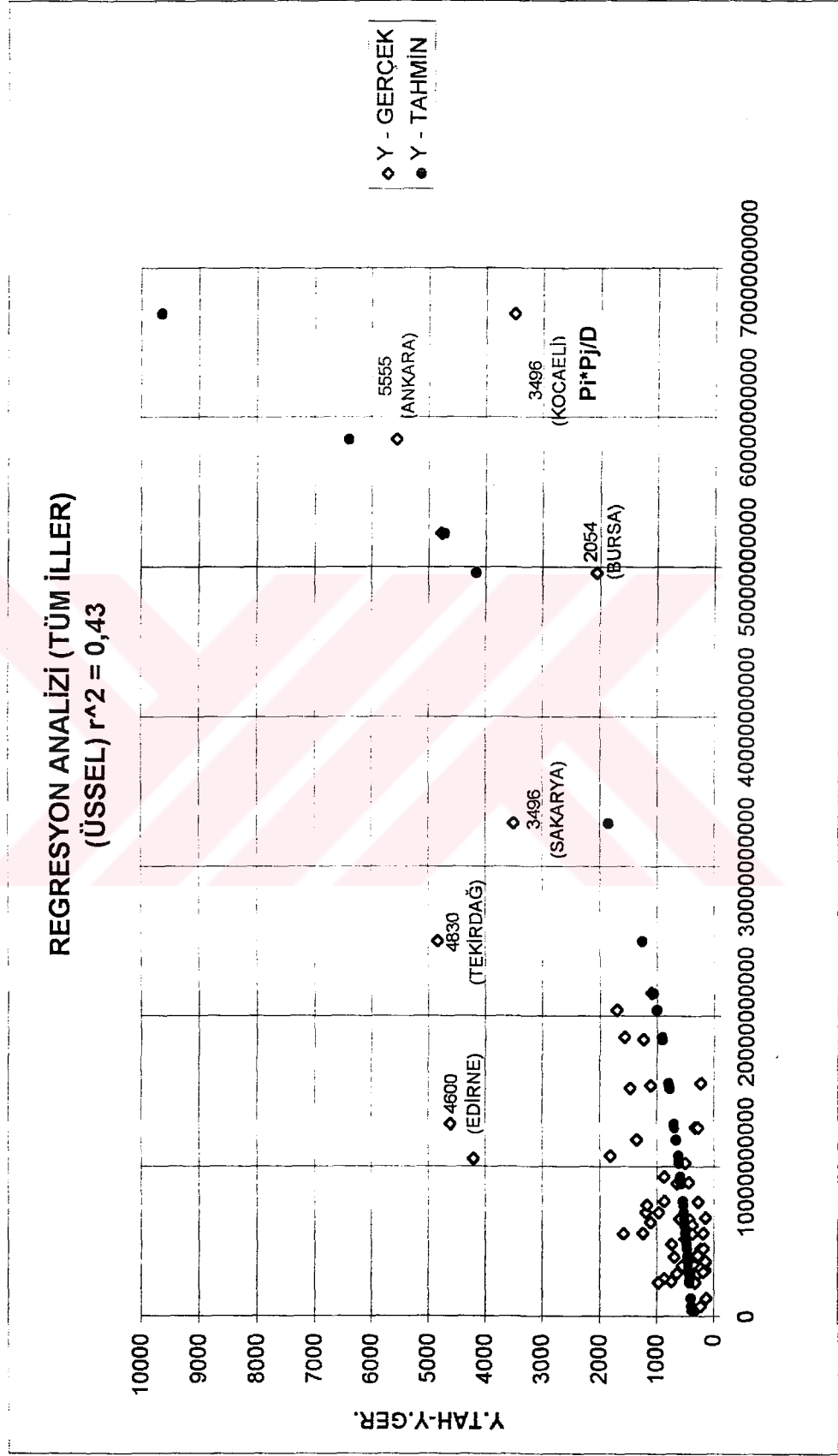
(5.9) nolu denklemden hesaplanan, bağımsız değişkeni temsil eden "X" değerleri ve anket sonuçlarından elde edilen, bağımlı değişkeni temsil eden $Y_{ger.}$ değerleri regresyona tabi tutularak regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 0,134081 \frac{P_i \cdot P_j^{0,13}}{D^{1,39}} \quad (5.10)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,80$ ve $r_{X,Y} = 0,89$ olarak hesaplandı.



Şekil 5.3 Tüm İller İçin Doğrusal Regresyon Analizi Grafiksel Gösterim



Şekil 5.4 Tüm iller için Üssel Regresyon Analizi Grafiksel Gösterim

Doğrusal regresyonun genel formülü olan $y = a + b.x$ formülünde “a” katsayısı formüle dahil edilmesi r^2 determinasyon katsayısını düşürdüğünden bu parametre sıfır kabul edilerek regresyon denklemi bulundu.

Testlerin nasıl yapılacağı yukarıda açıklandığı için şimdi 23 il için elde edilen regresyon için bunları uygulayalım :

$$r_{x,y} = 0,89 \quad t = \frac{0,89 \cdot \sqrt{23-1}}{\sqrt{1-0,89^2}} = 9,155$$

S.d. = 23-1 = 22 için t dağılım tablosundan $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde $t_{0,0025} = 2,074$ için hesaplanan t değeri bundan bu değerden büyük olduğu için yukarıda bahsedilen $H_0 : \rho_{x,y} = 0$ hipotezi reddedilir.

Toplulun korelasyon katsayısının 0,90’a eşit olduğu ($H_0 : \rho_{x,y} = 0,90$) hipotezini $H_1 : \rho_{x,y} < 0,90$ karşıt hipotezine göre kontrol etmek için :

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,89}{1-0,89} = 1,422$$

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472$$

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{23-3}} = 0,22$$

$\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde red bölgesinin üst sınırı :

$$1,472 - 1,65 \cdot 0,22 = 1,103 < 1,422 \quad \checkmark$$

Hesaplanan Z değeri bu değerden büyük olduğundan iki değişken arasında kuvvetli bir bağımlılık bulunduğu sonucuna varıldı. Grafikselsel gösterim Şekil 5.5’te gösterilmektedir.

5.5.2.2 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Toplam 63 il içerisinde nüfusu 500.000 - 1.000.000 arasında olan 26 tane il bulunmaktadır. İlk olarak regresyona dahil edilecek parametreler belirlendikten sonra regresyonda bağımsız değişkeni temsil edecek “X” değerleri :

Tablo 5.4 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

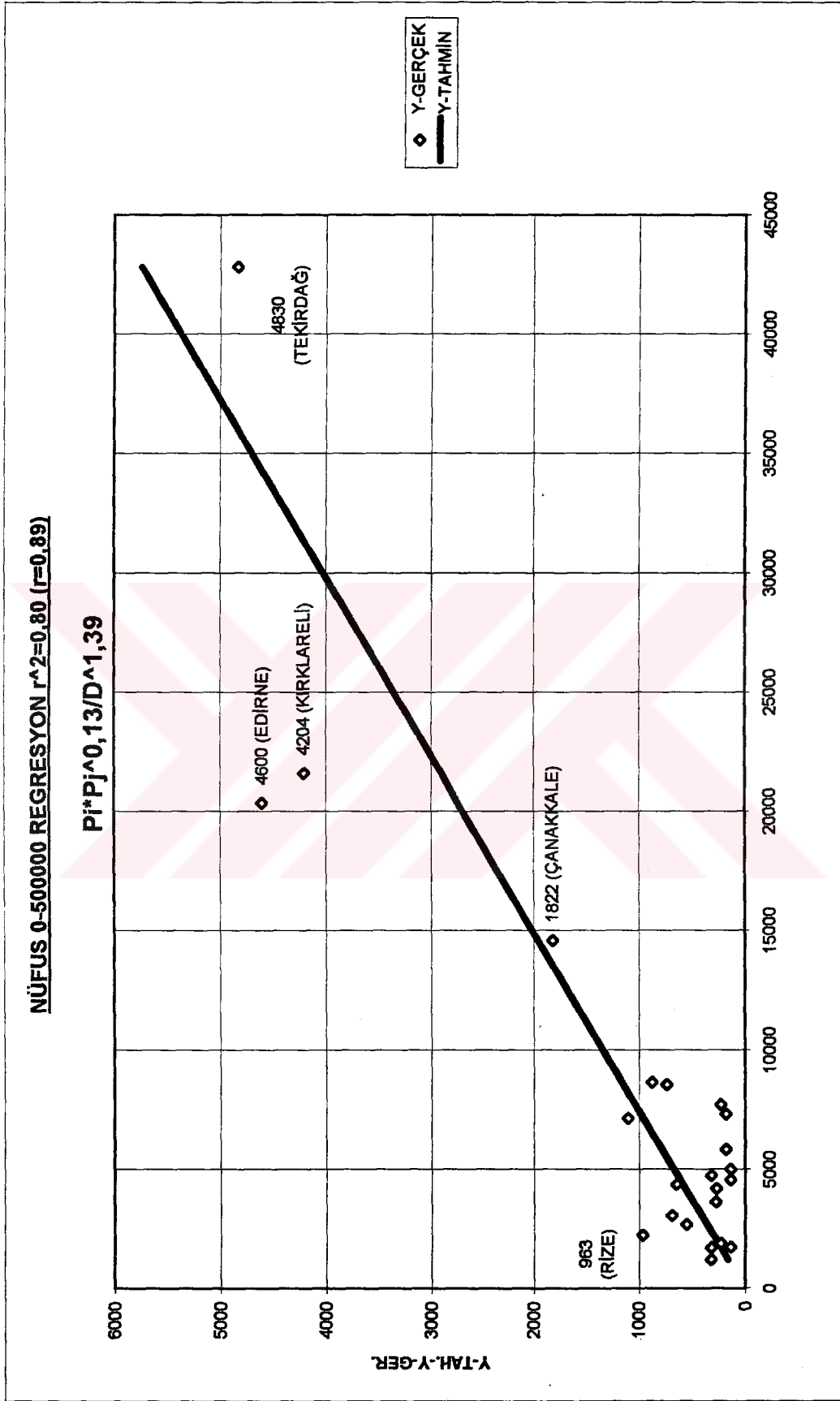
	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU	X	YOLCU (Ytah.d.)
1	IĞDIR	95732	1538,8	322	1205,656	162
2	BAYBURT	107330	1128,6	230	1882,922	252
3	KARABÜK	123361	384,8	736	8555,505	1147
4	BARTIN	133942	385	874	8641,279	1159
5	ARTVİN	212833	1277	136	1733,441	232
6	KIRŞEHİR	256862	606,3	138	5002,585	671
7	SİNOP	265153	670,9	643	4363,847	585
8	ÇANKIRI	279129	448,3	230	7693,844	1032
9	NEVŞEHİR	289509	696,9	270	4186,763	561
10	UŞAK	290283	466,7	184	7312,629	980
11	NİĞDE	305861	776,4	276	3628,846	487
12	KIRKLARELİ	309512	215,4	4204	21599,6	2896
13	AKSARAY	326399	662,8	138	4559,686	611
14	RİZE	348776	1119,3	963	2220,06	298
15	AMASYA	357191	650,7	322	4733,114	635
16	EDİRNE	404599	230,6	4600	20342,67	2728
17	KASTAMONU	423611	492	1104	7137,457	957
18	ÇANAKKALE	432263	294,7	1822	14590,77	1956
19	ISPARTA	434771	570,3	184	5832,563	782
20	AĞRI	437093	1387,4	322	1696,225	227
21	ERZİNCAN	468626	1007,7	552	2669,6	358
22	TEKİRDAĞ	468842	136,9	4830	42805,73	5739
23	GİRESUN	499087	918	689	3063,944	411

$$X = \frac{P_i \cdot P_j^{3,2}}{D^{2,3}} \quad (5.11)$$

formülünden hesaplanarak regresyona dahil edildi. Bu formüldeki $m = 3,2$ ve $n = 2,3$ katsayıları r^2 determinasyon katsayısını maksimum yapacak şekilde deneme yanılma yoluyla saptandı.

Bağımlı değişkeni temsil eden Y değerleri ise anket sonuçlarından elde edilen yolcu değerleri olarak alındı.

Regresyona tabi tutulan datalar, yukarıda bahsedilen (5.11) nolu denklemden 26 il için elde edilen "X" değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.5'te verilmektedir.



Şekil 5.5 İstanbul Çıkışlı Tam Dolu Kabulü %10 Dağıtımsız Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

(5.11) nolu denklemden hesaplanan, bağımsız değişkeni temsil eden “X” değerleri ve anket sonuçlarından elde edilen, bağımlı değişkeni temsil eden $Y_{ger.}$ değerleri regresyona tabi tutularak regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 473,2446 + 8,98.10^{-18} \frac{P_i \cdot P_j^{3,2}}{D^{2,3}} \quad (5.12)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,74$ ve $r_{X,Y} = 0,86$ olarak hesaplandı.

Testlerin nasıl yapılacağı yukarıda açıklandığı için şimdi 26 il için elde edilen regresyon için bunları uygulayalım :

$$r_{X,Y} = 0,86 \quad t = \frac{0,86 \cdot \sqrt{26-2}}{\sqrt{1-0,86^2}} = 8,26$$

S.d. = $26-2 = 24$ için t dağılım tablosundan $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde $t_{0,0025} = 2,064$ için hesaplanan t değeri bundan bu değerden büyük olduğu için yukarıda bahsedilen $H_0 : \rho_{X,Y} = 0$ hipotezi reddedilir.

Toplunun korelasyon katsayısının 0,90’a eşit olduğu ($H_0 : \rho_{X,Y} = 0,90$) hipotezini $H_1 : \rho_{X,Y} < 0,90$ karşıt hipotezine göre kontrol etmek için :

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,86}{1-0,86} = 1,293$$

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472$$

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{26-3}} = 0,209$$

$\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde red bölgesinin üst sınırı :

$$1,472 - 1,65 \cdot 0,209 = 1,127 < 1,293 \quad \checkmark$$

Hesaplanan Z değeri bu değerden büyük olduğundan iki değişken arasında kuvvetli bir bağımlılık bulunduğu sonucuna varıldı. Grafikselleştirme Şekil 5.6’da gösterilmektedir.

Tablo 5.5 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfus 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

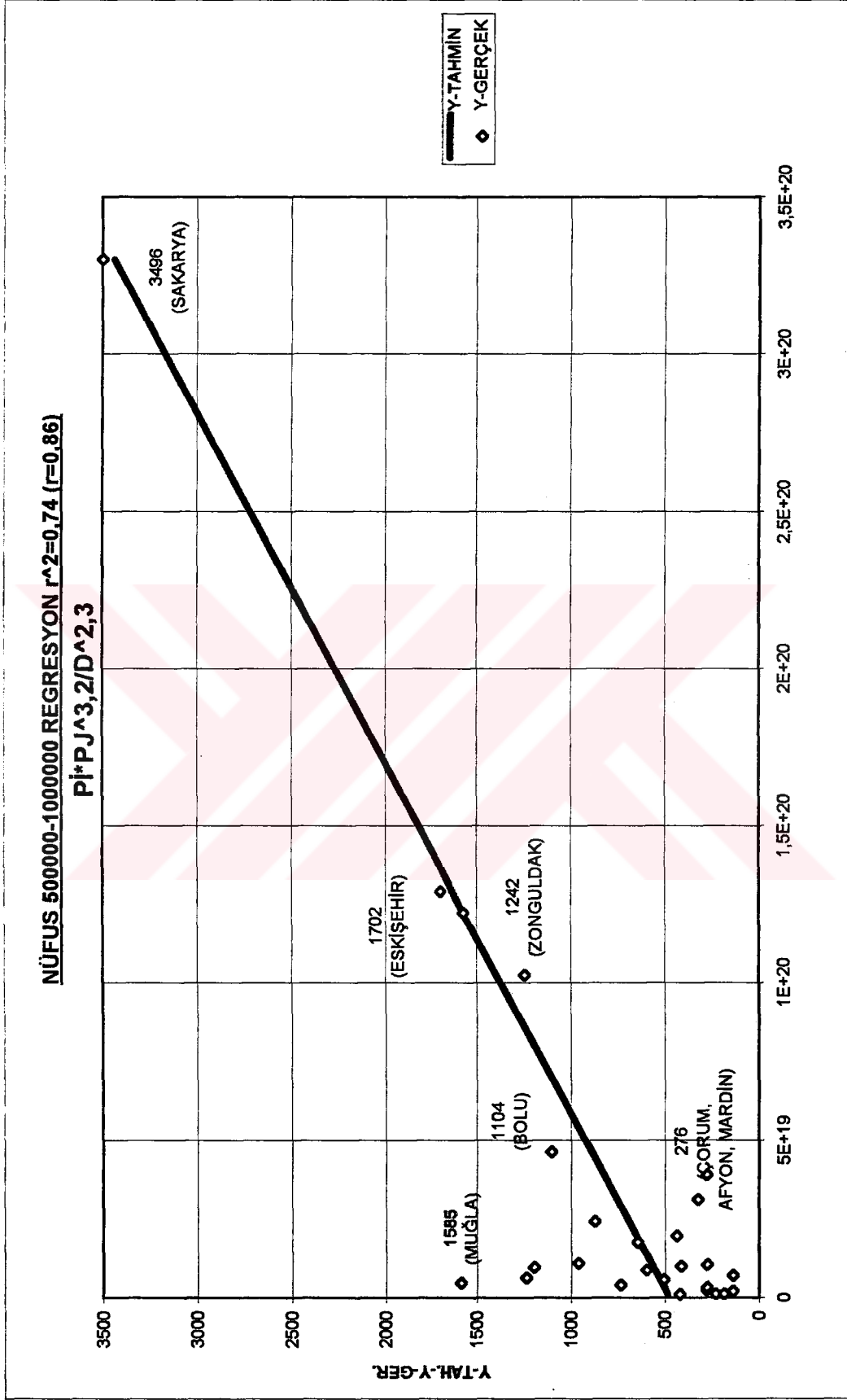
	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU Yger.	X	YOLCU (Ytah.d.)
24	ADİYAMAN	513131	1157,8	230	1,23E+18	484
25	BOLU	536869	254,7	1104	4,63E+19	889
26	MUĞLA	562809	742	1585	4,6E+18	515
27	KARS	566423	1410,7	419	1,07E+18	483
28	KÜTAHYA	578020	334,9	322	3,12E+19	754
29	YOZGAT	579150	641,6	138	7,05E+18	537
30	SIİRT	588104	1436,42	184	1,16E+18	484
31	ÇORUM	609863	582,6	276	1,04E+19	566
32	MUŞ	627509	1250,3	138	1,96E+18	491
33	ELAZIĞ	631368	1165,1	276	2,36E+18	494
34	SAKARYA	683061	151,6	3496	3,3E+20	3436
35	MALATYA	702055	1066,7	736	4,05E+18	510
36	TOKAT	719251	756	1196	9,67E+18	560
37	AFYON	739223	428,5	276	3,89E+19	823
38	DENİZLİ	750882	618,5	644	1,76E+19	631
39	SİVAS	767481	858,7	598	8,88E+18	553
40	TRABZON	795849	1045,3	1238	6,34E+18	530
41	ZONGULDAK	816257	322,8	1242	1,03E+20	1394
42	ESKİŞEHİR	816583	292,3	1702	1,29E+20	1632
43	MARDİN	819733	1464,07	276	3,21E+18	502
44	AYDIN	824816	672,4	436	1,96E+19	649
45	ORDU	830135	873	962	1,1E+19	572
46	ERZURUM	848201	1200,1	505	5,66E+18	524
47	K.MARAŞ	892952	1006,8	414	9,99E+18	563
48	KAYSERİ	943484	739	874	2,43E+19	691
49	BALIKESİR	973314	382,1	1570	1,22E+20	1571

5.5.2.3 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Nüfusu >1.000.000 Olan İller

Toplam 63 il içerisinde nüfusu >1.000.000 olan 14 tane il bulunmaktadır. İlk olarak regresyona dahil edilecek parametreler belirlendi. Daha sonra regresyonda bağımsız değişkeni temsil edecek “X” değerleri :

$$X = \frac{P_i \cdot P_j^{2,2}}{D^{1,54}} \quad (5.13)$$

formülünden hesaplanarak regresyona dahil edildi. Bu formüldeki $m = 2,2$ ve $n = 1,54$ katsayıları r^2 determinasyon katsayısını maksimum yapacak şekilde deneme yanılma yoluyla saptandı.



Şekil 5.6 İstanbul Çıkışlı Tam Dolu Kabulü %10 Dağıtımsız Nüfus 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Bağımlı değişkeni temsil eden Y değerleri ise anket sonuçlarından elde edilen yolcu değerleri olarak alındı.

Regresyona tabi tutulan datalar, yukarıda bahsedilen (5.13) nolu denklemden 14 il için elde edilen "X" değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.6'da verilmektedir.

(5.13) nolu denklemden hesaplanan, bağımsız değişkeni temsil eden "X" değerleri ve anket sonuçlarından elde edilen, bağımlı değişkeni temsil eden $Y_{ger.}$ değerleri regresyona tabi tutularak regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 535,937 + 3,13.10^{-14} \frac{P_i \cdot P_j^{2,2}}{D^{1,54}} \quad (5.14)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,94$ ve $r_{X,Y} = 0,97$ olarak hesaplandı.

Testlerin nasıl yapılacağı yukarıda açıklandığı için şimdi 14 il için elde edilen regresyon için bunları uygulayalım :

$$r_{X,Y} = 0,97 \quad t = \frac{0,97 \cdot \sqrt{14-2}}{\sqrt{1-0,97^2}} = 13,82$$

S.d. = $14 - 2 = 12$ için t dağılım tablosundan $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde $t_{0,0025} = 2,179$ için hesaplanan t değeri bundan bu değerden büyük olduğu için yukarıda bahsedilen $H_0 : \rho_{X,Y} = 0$ hipotezi reddedilir.

Toplunun korelasyon katsayısının 0,90'a eşit olduğu ($H_0 : \rho_{X,Y} = 0,90$) hipotezini $H_1 : \rho_{X,Y} < 0,90$ karşıt hipotezine göre kontrol etmek için :

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,97}{1-0,97} = 2,092$$

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472$$

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{14-3}} = 0,301$$

$\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde red bölgesinin üst sınırı :

$$1,472 - 1,65.0,301 = 0,975 < 2,092 \sqrt{}$$

Hesaplanan Z değeri bu değerden büyük olduğundan iki değişken arasında kuvvetli bir bağımlılık bulunduğu sonucuna varıldı. Grafiksel gösterim Şekil 5.7’de gösterilmektedir.

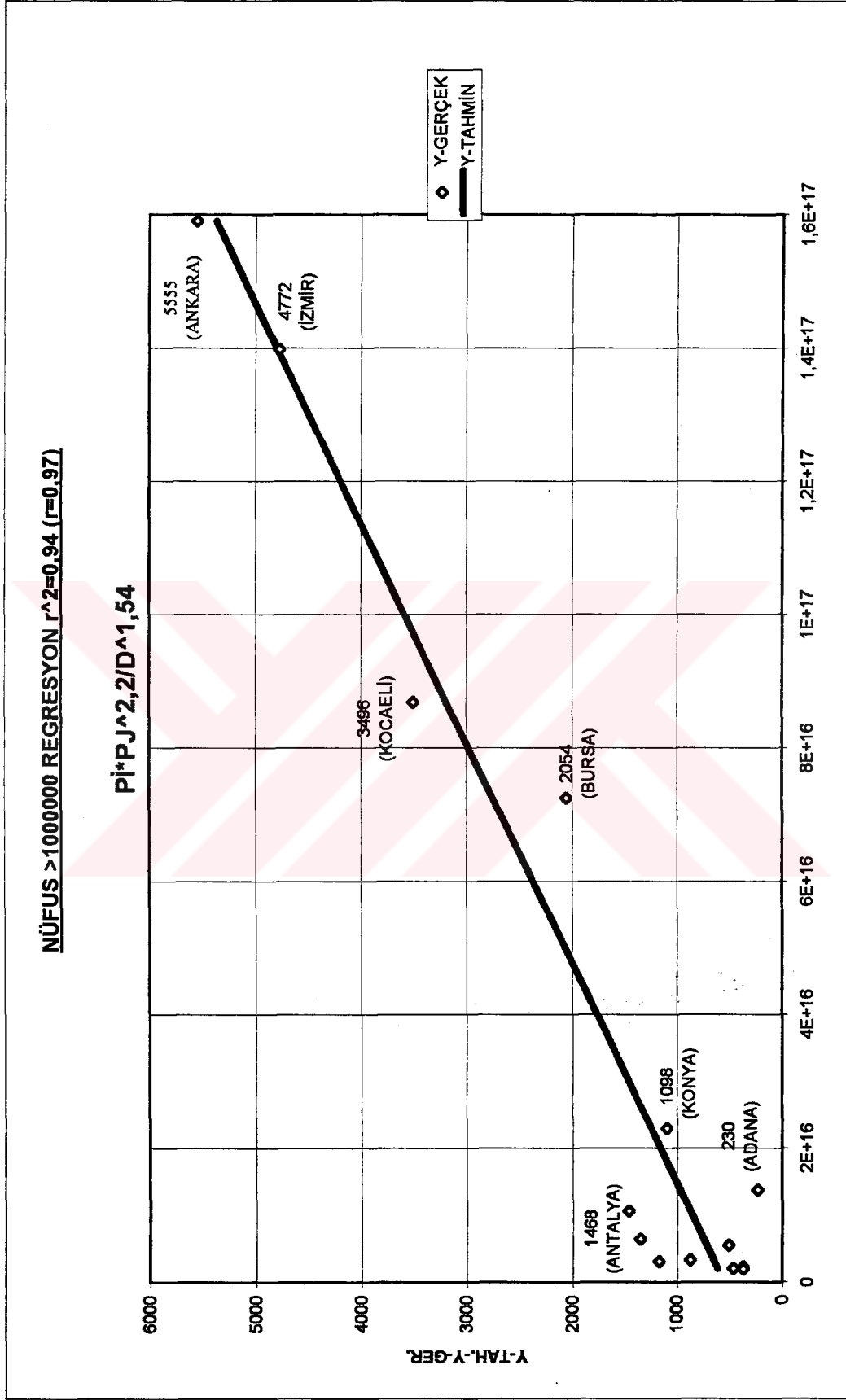
Tablo 5.6 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU	X	YOLCU (Ytah.d.)
50	Ş.URFA	1001455	1214,3	460	2,07E+15	601
51	KOCAELİ	1049580	114,59	3496	8,69E+16	3253
52	DİYARBAKIR	1094996	1304,8	366	2,25E+15	606
53	HATAY	1109754	1091,1	1174	3,06E+15	631
54	VAN	1140027	1503,2	368	1,98E+15	598
55	G.ANTEP	1140594	1082,81	874	3,28E+15	639
56	SAMSUN	1158400	717	1356	6,41E+15	736
57	İÇEL	1266995	904,5	506	5,46E+15	707
58	ANTALYA	1387110	666,54	1468	1,07E+16	869
59	BURSA	1603137	236,1	2054	7,25E+16	2802
60	ADANA	1934907	909,2	230	1,37E+16	966
61	KONYA	1968339	667,42	1098	2,3E+16	1254
62	ANKARA	3586022	447,81	5555	1,59E+17	5507
63	İZMİR	3849188	538,65	4772	1,4E+17	4907

5.5.2.4 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller

%10 dağıtımsız %70 dolu kabulü, %10 dağıtımsız tam dolu kabulündeki Y_{ger} değerlerinin %70’i alınarak bulunduğu regresyondaki bağımsız değişken X, r^2 ve $r_{x,y}$ değerleri değişmediğinden sadece regresyon denklemindeki ($y = a + b.x$) a ve b katsayıları değişmektedir. Bu nedenle burada yalnızca değişen regresyon denklemi verilecektir. $r_{x,y}$ ’de aynı olduğundan bir daha kontrol testleri yapılmayacaktır. Bu durum bütün iller için geçerlidir.

(5.9) nolu denklemden hesaplanan, bağımsız değişkeni temsil eden “X” değerleri ve anket sonuçlarından elde edilen, bağımlı değişkeni temsil eden Y_{ger} değerleri regresyona tabi tutularak regresyon denklemi :



Şekil 5.7 İstanbul Çıkışlı Tam Dolu Kabulü %10 Dağıtımsız Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

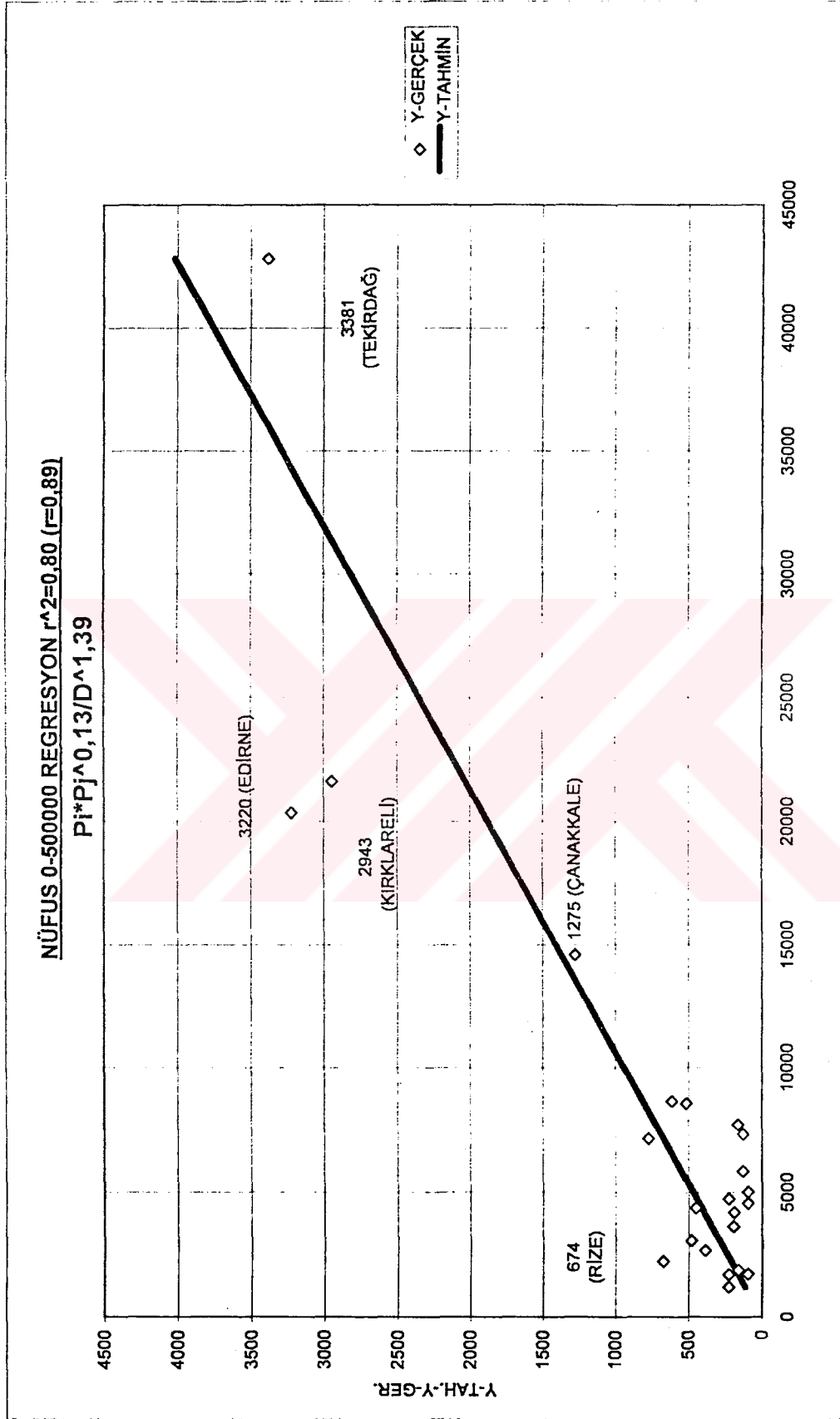
$$Y_{tah.d} = 0,093857 \frac{P_i \cdot P_j^{0,13}}{D^{1,39}} \quad (5.15)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,80$ ve $r_{x,y} = 0,89$ olarak hesaplandı.

Doğrusal regresyonun genel formülü olan $y = a + b \cdot x$ formülünde “a” katsayısı formüle dahil edilmesi r^2 determinasyon katsayısını düşürdüğünden bu parametre sıfır kabul edilerek regresyon denklemi bulundu. Bu denkleme göre hesaplanan $Y_{tah.}$, X , $Y_{ger.}$, uzaklık ve nüfus değerleri Tablo 5.7’de, grafiksel olarak gösterim ise Şekil 5.8’de verilmektedir.

Tablo 5.7 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU Yger.	X	Ytah.d.
1	İĞDIR	95732	1538,8	225	1205,656	113
2	BAYBURT	107330	1128,6	161	1882,922	177
3	KARABÜK	123361	384,8	515	8555,505	803
4	BARTIN	133942	385	612	8641,279	811
5	ARTVİN	212833	1277	95	1733,441	163
6	KIRŞEHİR	256862	606,3	97	5002,585	470
7	SİNOP	265153	670,9	450	4363,847	410
8	ÇANKIRI	279129	448,3	161	7693,844	722
9	NEVŞEHİR	289509	696,9	189	4186,763	393
10	UŞAK	290283	466,7	129	7312,629	686
11	NİĞDE	305861	776,4	193	3628,846	341
12	KIRKLARELİ	309512	215,4	2943	21599,6	2027
13	AKSARAY	326399	662,8	97	4559,686	428
14	RİZE	348776	1119,3	674	2220,06	208
15	AMASYA	357191	650,7	225	4733,114	444
16	EDİRNE	404599	230,6	3220	20342,67	1909
17	KASTAMONU	423611	492	773	7137,457	670
18	ÇANAKKALE	432263	294,7	1275	14590,77	1369
19	ISPARTA	434771	570,3	129	5832,563	547
20	AĞRI	437093	1387,4	225	1696,225	159
21	ERZİNCAN	468626	1007,7	386	2669,6	251
22	TEKİRDAĞ	468842	136,9	3381	42805,73	4018
23	GİRESUN	499087	918	482	3063,944	288



Şekil 5.8 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin
 Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

5.5.2.5 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

(5.11) nolu denklemden hesaplanan, bağımsız değişkeni temsil eden “X” değerleri ve anket sonuçlarından elde edilen, bağımlı değişkeni temsil eden $Y_{ger.}$ değerleri regresyona tabi tutularak regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 331,2712 + 6,28.10^{-18} \frac{P_i \cdot P_j^{3,2}}{D^{2,3}} \quad (5.16)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,74$ ve $r_{X,Y} = 0,86$ olarak hesaplandı.

Nüfusu 500.000 - 1.000.000 arasında olan illerin nüfusları, İstanbul’a uzaklıkları, (5.11) nolu denklemden elde edilen X değerleri, anketlerden elde edilen değerlerin %70’i alınarak bulunan $Y_{ger.}$ değerleri ve (5.16) denkleminde elde edilen $Y_{tah.d}$ değerleri Tablo 5.8’de, grafiksel gösterim ise Şekil 5.9’da verilmektedir.

5.5.2.6 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller

(5.13) nolu denklemden hesaplanan, bağımsız değişkeni temsil eden “X” değerleri ve anket sonuçlarından elde edilen, bağımlı değişkeni temsil eden $Y_{ger.}$ değerleri regresyona tabi tutularak regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 385,1759 + 2,12.10^{-14} \frac{P_i \cdot P_j^{2,2}}{D^{1,54}} \quad (5.17)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,94$ ve $r_{X,Y} = 0,97$ olarak hesaplandı.

Nüfusu >1.000.000 olan illerin nüfusları, İstanbul’a karayolu uzaklıkları, (5.13) nolu denklemden elde edilen X değerleri, anketlerden elde edilen değerlerin %70’i alınarak bulunan yolcu sayılarını ifade eden $Y_{ger.}$ değerleri ve (5.17) denkleminde regresyon sonucu tahmin yolu ile elde edilen yolcu sayılarını ifade eden $Y_{tah.d}$ değerleri Tablo 5.9 ’da, grafiksel olarak gösterim ise Şekil 5.10’da verilmektedir.

Tablo 5.8 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000-1.000.000 Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU Yger	X	YOLCU Ytah.d.
24	ADİYAMAN	513131	1157,8	161	1,23E+18	339
25	BOLU	536869	254,7	773	4,63E+19	622
26	MUĞLA	562809	742	1110	4,6E+18	360
27	KARS	566423	1410,7	293	1,07E+18	338
28	KÜTAHYA	578020	334,9	225	3,12E+19	528
29	YOZGAT	579150	641,6	97	7,05E+18	376
30	SIİRT	588104	1436,42	129	1,16E+18	339
31	ÇORUM	609863	582,6	193	1,04E+19	397
32	MUŞ	627509	1250,3	97	1,96E+18	344
33	ELAZIĞ	631368	1165,1	193	2,36E+18	346
34	SAKARYA	683061	151,6	2447	3,3E+20	2405
35	MALATYA	702055	1066,7	515	4,05E+18	357
36	TOKAT	719251	756	837	9,67E+18	392
37	AFYON	739223	428,5	193	3,89E+19	576
38	DENİZLİ	750882	618,5	451	1,76E+19	442
39	SİVAS	767481	858,7	419	8,88E+18	387
40	TRABZON	795849	1045,3	867	6,34E+18	371
41	ZONGULDAK	816257	322,8	869	1,03E+20	976
42	ESKİŞEHİR	816583	292,3	1191	1,29E+20	1142
43	MARDİN	819733	1464,07	193	3,21E+18	351
44	AYDIN	824816	672,4	305	1,96E+19	455
45	ORDU	830135	873	673	1,1E+19	400
46	ERZURUM	848201	1200,1	354	5,66E+18	367
47	K.MARAŞ	892952	1006,8	290	9,99E+18	394
48	KAYSERİ	943484	739	612	2,43E+19	484
49	BALIKESİR	973314	382,1	1099	1,22E+20	1099

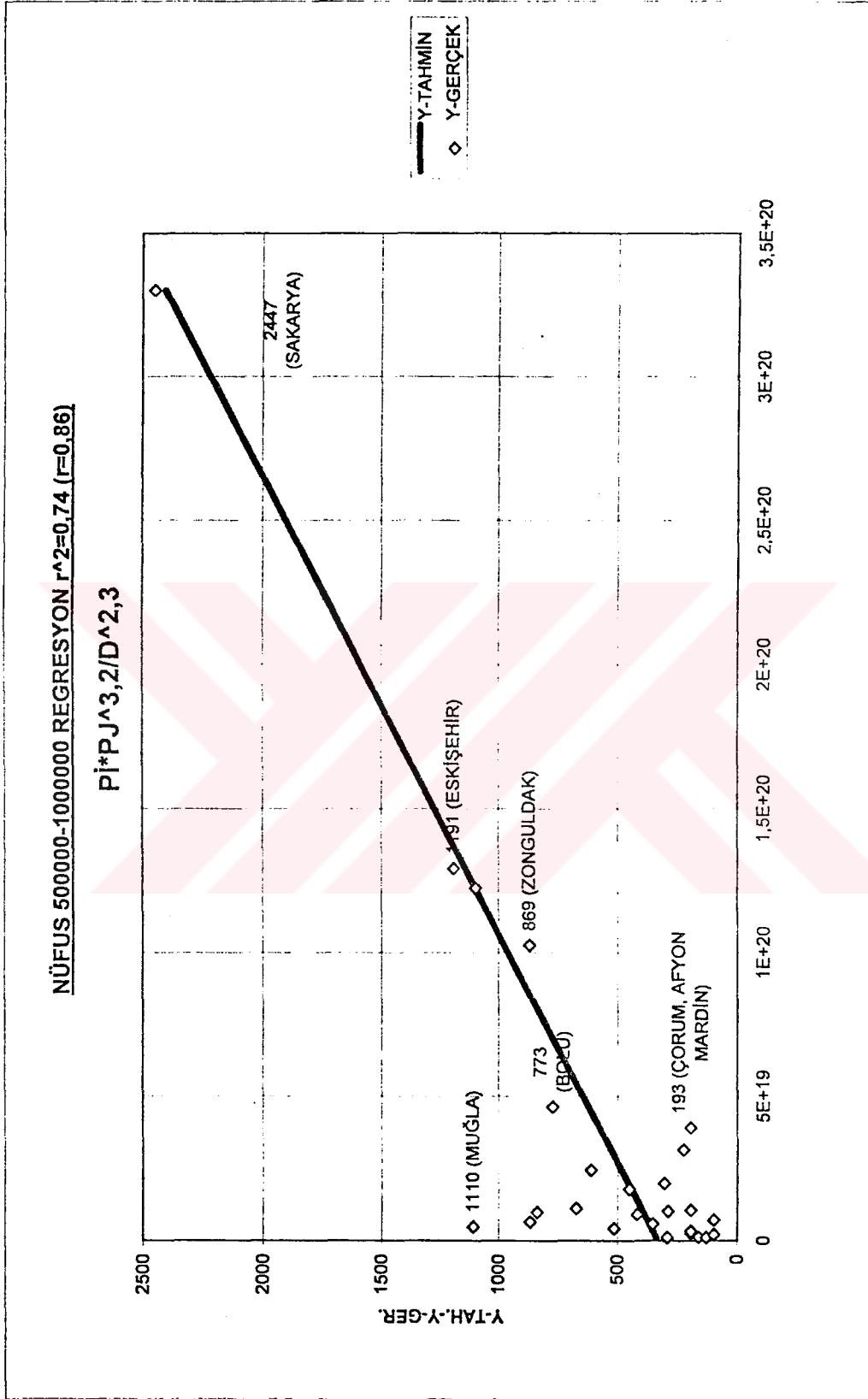
5.5.2.7 %10 Dağıtımlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller

Regresyonda bağımsız değişkeni temsil edecek “X” değerleri :

$$X = \frac{P_i \cdot P_j^{0,13}}{D^{1,44}} \quad (5.18)$$

formülünden hesaplanarak regresyona dahil edildi.

Bağımlı değişkeni temsil eden Y değerleri ise anket sonuçlarından elde edilen yolcu değerleri olarak alındı.



Şekil 5.9 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.9 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Kış sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger)	X	YOLCU (Ytah.d).
50	Ş.URFA	1001455	1214,3	322	2,07E+15	429
51	KOCAELİ	1049580	114,59	2447	8,69E+16	2230
52	DİYARBAKIR	1094996	1304,8	256	2,25E+15	433
53	HATAY	1109754	1091,1	822	3,06E+15	450
54	VAN	1140027	1503,2	258	1,98E+15	427
55	G.ANTEP	1140594	1082,81	612	3,28E+15	455
56	SAMSUN	1158400	717	949	6,41E+15	521
57	İÇEL	1266995	904,5	354	5,46E+15	501
58	ANTALYA	1387110	666,54	1028	1,07E+16	611
59	BURSA	1603137	236,1	1438	7,25E+16	1924
60	ADANA	1934907	909,2	161	1,37E+16	677
61	KONYA	1968339	667,42	769	2,3E+16	873
62	ANKARA	3586022	447,81	3889	1,59E+17	3760
63	İZMİR	3849188	538,65	3340	1,4E+17	3353

Regresyona tabi tutulan datalar, yukarıda bahsedilen (5.18) nolu denklemden 23 il için elde edilen “X” değerleri, il nüfusları, İstanbul’a uzaklıklar ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.10’da verilmektedir.

(5.18) nolu denklemden hesaplanan, bağımsız değişkeni temsil eden “X” değerleri ve anket sonuçlarından elde edilen, bağımlı değişkeni temsil eden $Y_{ger.}$ değerleri regresyona tabi tutularak regresyon denklemi :

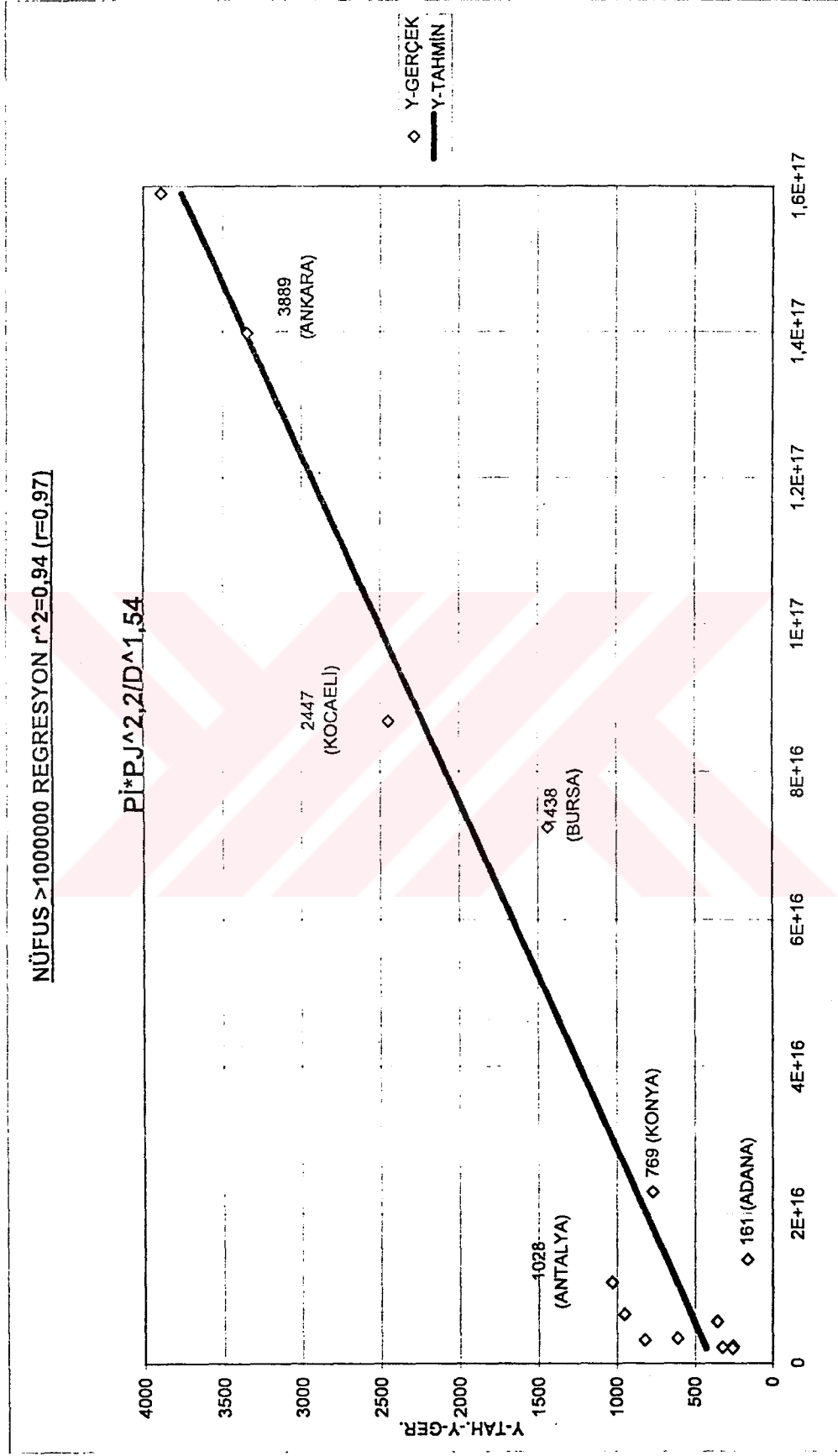
$$Y_{tah.d} = 0,175474 \frac{P_i \cdot P_j^{0,13}}{D^{1,44}} \quad (5.19)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,81$ ve $r_{x,y} = 0,90$ olarak hesaplandı.

Doğrusal regresyonun genel formülü olan $y = a + b.x$ formülünde “a” katsayısı formüle dahil edilmesi r^2 determinasyon katsayısını düşürdüğünden bu parametre sıfır kabul edilerek regresyon denklemi bulundu.

Testlerin nasıl yapılacağı daha önce açıklandığı için şimdi 23 il için elde edilen regresyon için bunları uygulayalım :

$$r_{x,y} = 0,90 \quad t = \frac{0,90 \cdot \sqrt{23-1}}{\sqrt{1-0,90^2}} = 9,684$$



Şekil 5.10 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

S.d. = 23-1 = 22 için t dağılım tablosundan $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde $t_{0,0025} = 2,074$ için hesaplanan t değeri bundan bu değerden büyük olduğu için yukarıda bahsedilen $H_0 : \rho_{X,Y} = 0$ hipotezi reddedilir.

Toplunun korelasyon katsayısının 0,90'a eşit olduğu ($H_0 : \rho_{X,Y} = 0,90$) hipotezini $H_1 : \rho_{X,Y} < 0,90$ karşıt hipotezine göre kontrol etmek için :

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472$$

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472$$

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{23-3}} = 0,22$$

$\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde red bölgesinin üst sınırı :

$$1,472 - 1,65 \cdot 0,22 = 1,103 < 1,472 \checkmark$$

Hesaplanan Z değeri bu değerden büyük olduğundan iki değişken arasında kuvvetli bir bağımlılık bulunduğu sonucuna varıldı. Grafikselleştirme Şekil 5.11'de gösterilmektedir.

5.5.2.8 %10 Dağıtımli Tam Dolu Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Regresyonda bağımsız değişkeni temsil edecek "X" değerleri :

$$X = \frac{P_i \cdot P_j^{3,51}}{D^{2,5}} \quad (5.20)$$

formülünden hesaplanarak regresyona dahil edildi.

Bağımlı değişkeni temsil eden Y değerleri ise anket sonuçlarından elde edilen yolcu değerleri olarak alındı.

Regresyona tabi tutulan datalar, yukarıda bahsedilen (5.20) nolu denklemden 26 il için elde edilen "X" değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.11'de verilmektedir.

Tablo 5.10 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000
Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
1	IĞDIR	95732	1538,8	290	835,342	147
2	BAYBURT	107330	1128,6	207	1324,968	232
3	KARABÜK	123361	384,8	662	6353,074	1115
4	BARTIN	133942	385	787	6416,6	1126
5	ARTVİN	212833	1277	122	1212,27	213
6	KIRŞEHİR	256862	606,3	146	3631,283	637
7	SİNOP	265153	670,9	580	3151,64	553
8	ÇANKIRI	279129	448,3	207	5669,763	995
9	NEVŞEHİR	289509	696,9	243	3018,004	530
10	UŞAK	290283	466,7	187	5378,01	944
11	NİĞDE	305861	776,4	249	2601,742	457
12	KIRKLARELİ	309512	215,4	4204	16511,39	2897
13	AKSARAY	326399	662,8	148	3295,079	578
14	RİZE	348776	1119,3	868	1562,85	274
15	AMASYA	357191	650,7	322	3423,56	601
16	EDİRNE	404599	230,6	4600	15497,62	2719
17	KASTAMONU	423611	492	1010	5235,344	919
18	ÇANAKKALE	432263	294,7	1639	10980,17	1927
19	İSPARTA	434771	570,3	202	4246,726	745
20	AĞRI	437093	1387,4	290	1181,336	207
21	ERZİNCAN	468626	1007,7	608	1889,208	332
22	TEKİRDAĞ	468842	136,9	5013	33472,01	5873
23	GİRESUN	499087	918	662	2178,405	382

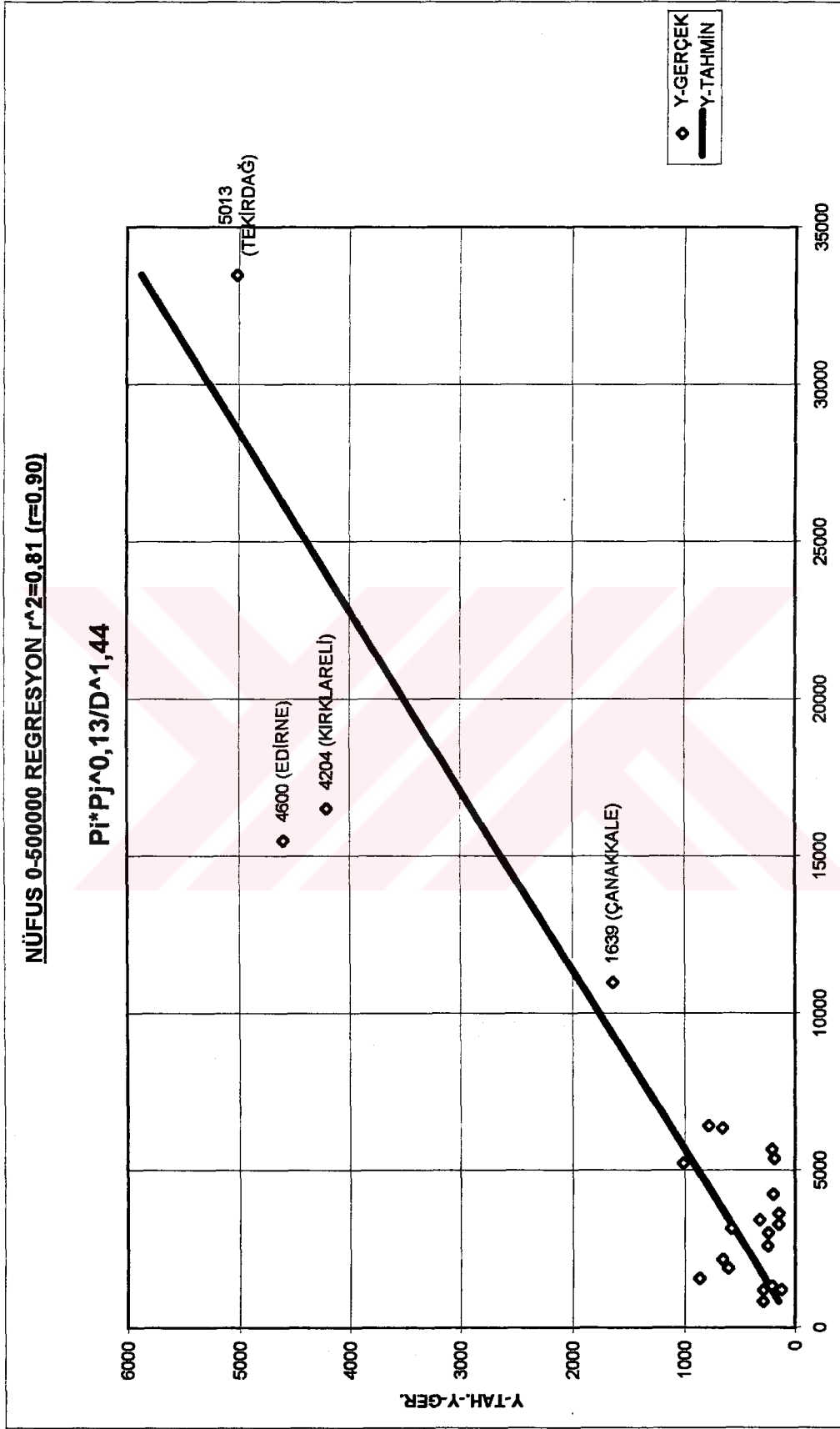
(5.20) nolu denklemden hesaplanan, bağımsız değişkeni temsil eden “X” değerleri ve anket sonuçlarından elde edilen, bağımlı değişkeni temsil eden $Y_{ger.}$ değerleri regresyona tabi tutularak regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 475,5781 + 3,82 \cdot 10^{-19} \frac{P_i \cdot P_j^{3,51}}{D^{2,5}} \quad (5.21)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,76$ ve $r_{x,y} = 0,87$ olarak hesaplandı.

$$r_{x,y} = 0,87 \quad t = \frac{0,87 \cdot \sqrt{26-2}}{\sqrt{1-0,87^2}} = 8,644$$

S.d. = 26-2 = 24 için t dağılım tablosundan $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde $t_{0,0025} = 2,064$ için hesaplanan t değeri bundan bu değerden büyük olduğu için yukarıda bahsedilen $H_0 : \rho_{x,y} = 0$ hipotezi reddedilir.



Şekil 5.11 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtım Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Toplunun korelasyon katsayısının 0,90'a eşit olduğu ($H_0 : \rho_{x,y} = 0,90$) hipotezini $H_1 : \rho_{x,y} < 0,90$ karşıt hipotezine göre kontrol etmek için :

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,87}{1-0,87} = 1,333$$

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472$$

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{26-3}} = 0,209$$

$\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde red bölgesinin üst sınırı :

$$1,472 - 1,65 \cdot 0,209 = 1,127 < 1,333 \checkmark$$

Hesaplanan Z değeri bu değerden büyük olduğundan iki değişken arasında kuvvetli bir bağımlılık bulunduğu sonucuna varıldı. Grafikselsel gösterim Şekil 5.12'de gösterilmektedir.

5.5.2.9 %10 Dağıtımli Tam Dolu Nüfusu >1.000.000 Olan İller

$$X = \frac{P_i \cdot P_j^{2,6}}{D^2} \quad (5.22)$$

Bağımlı değişkeni temsil eden Y değerleri ise anket sonuçlarından elde edilen yolcu değerleri olarak alındı.

Regresyona tabi tutulan datalar, yukarıda bahsedilen (5.22) nolu denklemden 14 il için elde edilen "X" değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.12'de verilmektedir.

(5.22) nolu denklemden hesaplanan, bağımsız değişkeni temsil eden "X" değerleri ve anket sonuçlarından elde edilen, bağımlı değişkeni temsil eden $Y_{ger.}$ değerleri regresyona tabi tutularak regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 628,2395 + 1,3 \cdot 10^{-15} \frac{P_i \cdot P_j^{2,6}}{D^2} \quad (5.23)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,95$ ve $r_{x,y} = 0,97$ olarak hesaplandı.

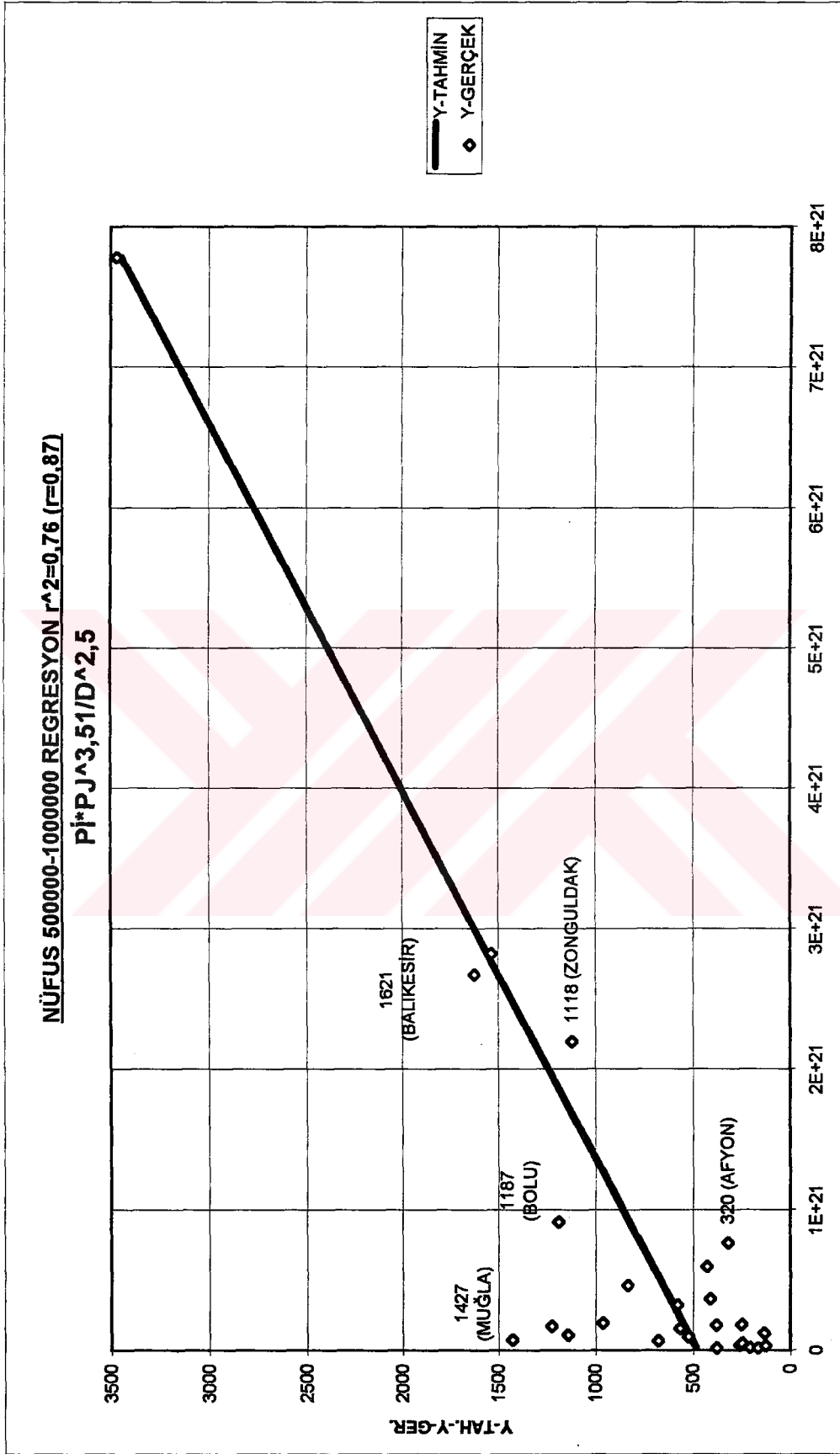
Tablo 5.11 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
24	ADİYAMAN	513131	1157,8	207	1,77E+19	482
25	BOLU	536869	254,7	1187	9,13E+20	824
26	MUĞLA	562809	742	1427	7,44E+19	504
27	KARS	566423	1410,7	377	1,53E+19	481
28	KÜTAHYA	578020	334,9	426	5,97E+20	704
29	YOZGAT	579150	641,6	132	1,18E+20	521
30	SİİRT	588104	1436,42	166	1,67E+19	482
31	ÇORUM	609863	582,6	248	1,81E+20	545
32	MUŞ	627509	1250,3	127	2,96E+19	487
33	ELAZIĞ	631368	1165,1	258	3,61E+19	489
34	SAKARYA	683061	151,6	3469	7,78E+21	3448
35	MALATYA	702055	1066,7	677	6,52E+19	501
36	TOKAT	719251	756	1223	1,68E+20	540
37	AFYON	739223	428,5	320	7,65E+20	768
38	DENİZLİ	750882	618,5	580	3,23E+20	599
39	SİVAS	767481	858,7	566	1,53E+20	534
40	TRABZON	795849	1045,3	1140	1,07E+20	516
41	ZONGULDAK	816257	322,8	1118	2,2E+21	1315
42	ESKİŞEHİR	816583	292,3	1532	2,82E+21	1553
43	MARDİN	819733	1464,07	248	5,09E+19	495
44	AYDIN	824816	672,4	410	3,64E+20	615
45	ORDU	830135	873	963	1,94E+20	550
46	ERZURUM	848201	1200,1	523	9,44E+19	512
47	K.MARAŞ	892952	1006,8	377	1,75E+20	543
48	KAYSERİ	943484	739	834	4,61E+20	652
49	BALIKESİR	973314	382,1	1621	2,67E+21	1497

$r_{x,y} = 0,97$, $N = 14$ ve s.d. = $14 - 2 = 12$ için testler daha önce yapılmış olduğundan bir daha yapılmamıştır. Grafiksel gösterim Şekil 5.13’de görülmektedir.

5.5.2.10 %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0-500.000 Arasında Olan İller

%10 dağıtımli %70 dolu kabulü, %10 dağıtımli tam dolu kabulündeki Y_{ger} değerlerinin %70’i alınarak bulunduğundan regresyondaki bağımsız değişken X , r^2 ve $r_{x,y}$ değerleri değişmediğinden sadece regresyon denklemindeki ($y = a + b.x$) a ve b katsayıları değişmektedir. Bu nedenle burada yalnızca değişen regresyon denklemi verilecektir. $r_{x,y}$ ’de aynı olduğundan bir daha kontrol testleri yapılmayacaktır. Bu durum bütün iller için geçerlidir.



Şekil 5.12 Kış Sezonu İstanbul Çıkışı %10 Dağıtım Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.12 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan iller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
50	Ş.URFA	1001455	1214,3	417	1,98E+16	654
51	KOCAELİ	1049580	114,59	4117	2,51E+18	3904
52	DİYARBAKIR	1094996	1304,8	332	2,16E+16	656
53	HATAY	1109754	1091,1	1007	3,2E+16	670
54	VAN	1140027	1503,2	331	1,81E+16	652
55	G.ANTEP	1140594	1082,81	769	3,49E+16	674
56	SAMSUN	1158400	717	1589	8,3E+16	736
57	İÇEL	1266995	904,5	455	6,58E+16	714
58	ANTALYA	1387110	666,54	1321	1,53E+17	828
59	BURSA	1603137	236,1	2554	1,78E+18	2949
60	ADANA	1934907	909,2	625	1,96E+17	883
61	KONYA	1968339	667,42	988	3,8E+17	1123
62	ANKARA	3586022	447,81	6371	4,01E+18	5861
63	İZMİR	3849188	538,65	4405	3,34E+18	4976

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 0,122832 \frac{P_i \cdot P_j^{0,13}}{D^{1,44}} \quad (5.24)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,81$ ve $r_{X,Y} = 0,90$ olarak hesaplandı.

Bu denkleme göre hesaplanan $Y_{tah.}$, X , $Y_{ger.}$, uzaklık ve nüfus değerleri Tablo 5.13'te, grafiksel olarak gösterim ise Şekil 5.14 'te verilmektedir.

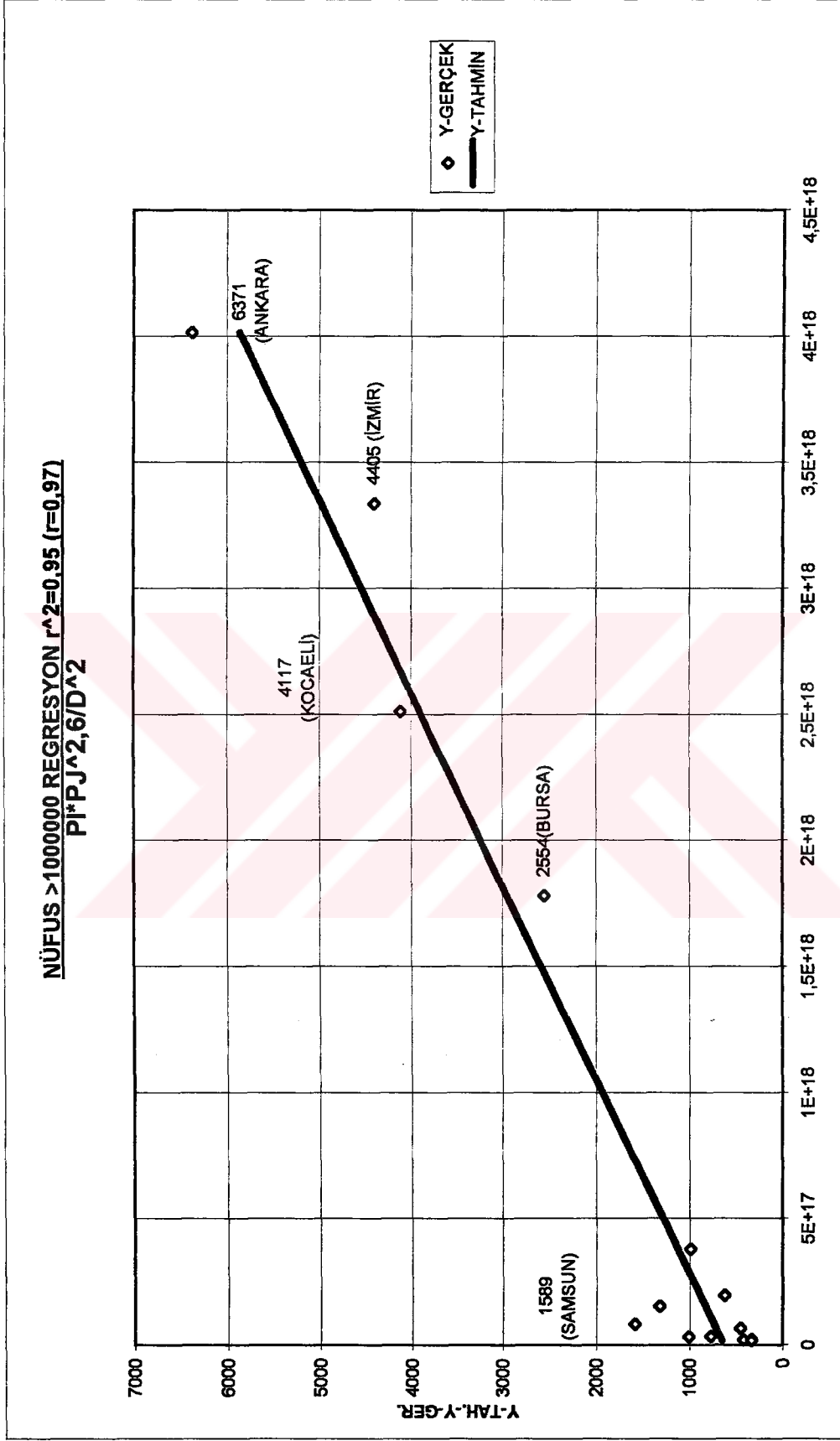
5.5.2.11 %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 332,9047 + 2,67 \cdot 10^{-19} \frac{P_i \cdot P_j^{3,51}}{D^{2,5}} \quad (5.25)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,76$ ve $r_{X,Y} = 0,87$ olarak hesaplandı.

Nüfusu 500.000 - 1.000.000 arasında olan illerin nüfusları, İstanbul'a uzaklıkları, X değerleri, $Y_{ger.}$ değerleri ve (5.25) denkleminde elde edilen $Y_{tah.d}$ değerleri Tablo 5.14'de, grafiksel gösterim ise Şekil 5.15'de verilmektedir.



Şekil 5.13 Kış Sezonu İstanbul Çıkışı %10 Dağıtım Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.13 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtım %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
1	İĞDIR	95732	1538,8	203	835,342	103
2	BAYBURT	107330	1128,6	145	1324,968	163
3	KARABÜK	123361	384,8	463	6353,074	780
4	BARTIN	133942	385	551	6416,6	788
5	ARTVİN	212833	1277	85	1212,27	149
6	KİRŞEHİR	256862	606,3	102	3631,283	446
7	SİNOP	265153	670,9	406	3151,64	387
8	ÇANKIRI	279129	448,3	145	5669,763	696
9	NEVŞEHİR	289509	696,9	170	3018,004	371
10	UŞAK	290283	466,7	131	5378,01	661
11	NİĞDE	305861	776,4	174	2601,742	320
12	KIRKLARELİ	309512	215,4	2943	16511,39	2028
13	AKSARAY	326399	662,8	104	3295,079	405
14	RİZE	348776	1119,3	608	1562,85	192
15	AMASYA	357191	650,7	225	3423,56	421
16	EDİRNE	404599	230,6	3220	15497,62	1904
17	KASTAMONU	423611	492	707	5235,344	643
18	ÇANAKKALE	432263	294,7	1147	10980,17	1349
19	İSPARTA	434771	570,3	141	4246,726	522
20	AĞRI	437093	1387,4	203	1181,336	145
21	ERZİNCAN	468626	1007,7	426	1889,208	232
22	TEKİRDAĞ	468842	136,9	3509	33472,01	4111
23	GİRESUN	499087	918	463	2178,405	268

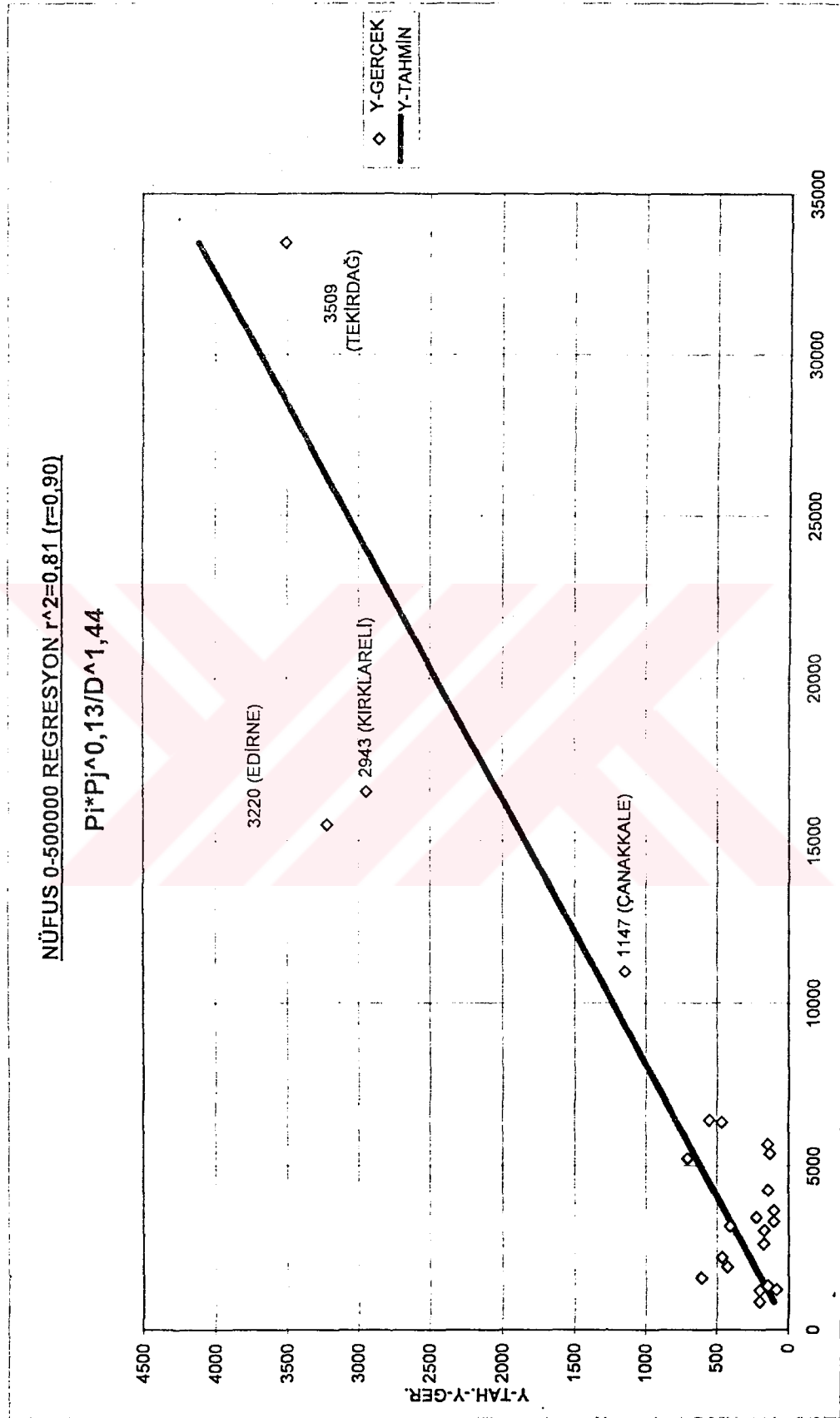
5.5.2.12 %10 Dağıtım %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller

Regresyon denklemi :

$$Y_{\text{tah.d}} = 441,1499 + 9,08.10^{-16} \frac{P_i \cdot P_j^{2,6}}{D^2} \quad (5.26)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,95$ ve $r_{x,y} = 0,97$ olarak hesaplandı.

Nüfusu >1.000.000 olan illerin nüfusları, İstanbul'a karayolu uzaklıkları, modelden hesaplanan X değerleri, anket sonuçlarından elde edilen $Y_{\text{ger.}}$ değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda bulunan $Y_{\text{tah.d}}$ değerleri Tablo 5.15 'de, grafiksel olarak gösterim ise Şekil 5.16'da verilmektedir.



Şekil 5.14 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Regresyon Dataları
Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.14 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
24	ADİYAMAN	513131	1157,8	145	1,77E+19	338
25	BOLU	536869	254,7	831	9,13E+20	577
26	MUĞLA	562809	742	999	7,44E+19	353
27	KARS	566423	1410,7	264	1,53E+19	337
28	KÜTAHYA	578020	334,9	298	5,97E+20	493
29	YOZGAT	579150	641,6	92	1,18E+20	365
30	SİİRT	588104	1436,42	116	1,67E+19	337
31	ÇORUM	609863	582,6	174	1,81E+20	381
32	MUŞ	627509	1250,3	89	2,96E+19	341
33	ELAZIĞ	631368	1165,1	181	3,61E+19	343
34	SAKARYA	683061	151,6	2428	7,78E+21	2414
35	MALATYA	702055	1066,7	474	6,52E+19	350
36	TOKAT	719251	756	856	1,68E+20	378
37	AFYON	739223	428,5	224	7,65E+20	537
38	DENİZLİ	750882	618,5	406	3,23E+20	419
39	SİVAS	767481	858,7	396	1,53E+20	374
40	TRABZON	795849	1045,3	798	1,07E+20	361
41	ZONGULDAK	816257	322,8	783	2,2E+21	921
42	ESKİŞEHİR	816583	292,3	1072	2,82E+21	1087
43	MARDİN	819733	1464,07	174	5,09E+19	347
44	AYDIN	824816	672,4	287	3,64E+20	430
45	ORDU	830135	873	674	1,94E+20	385
46	ERZURUM	848201	1200,1	366	9,44E+19	358
47	K.MARAŞ	892952	1006,8	264	1,75E+20	380
48	KAYSERİ	943484	739	584	4,61E+20	456
49	BALIKESİR	973314	382,1	1135	2,67E+21	1048

5.5.3 İstanbul Çıkışlı Yaz Sezonu Değerleri İçin Regresyon Analizi

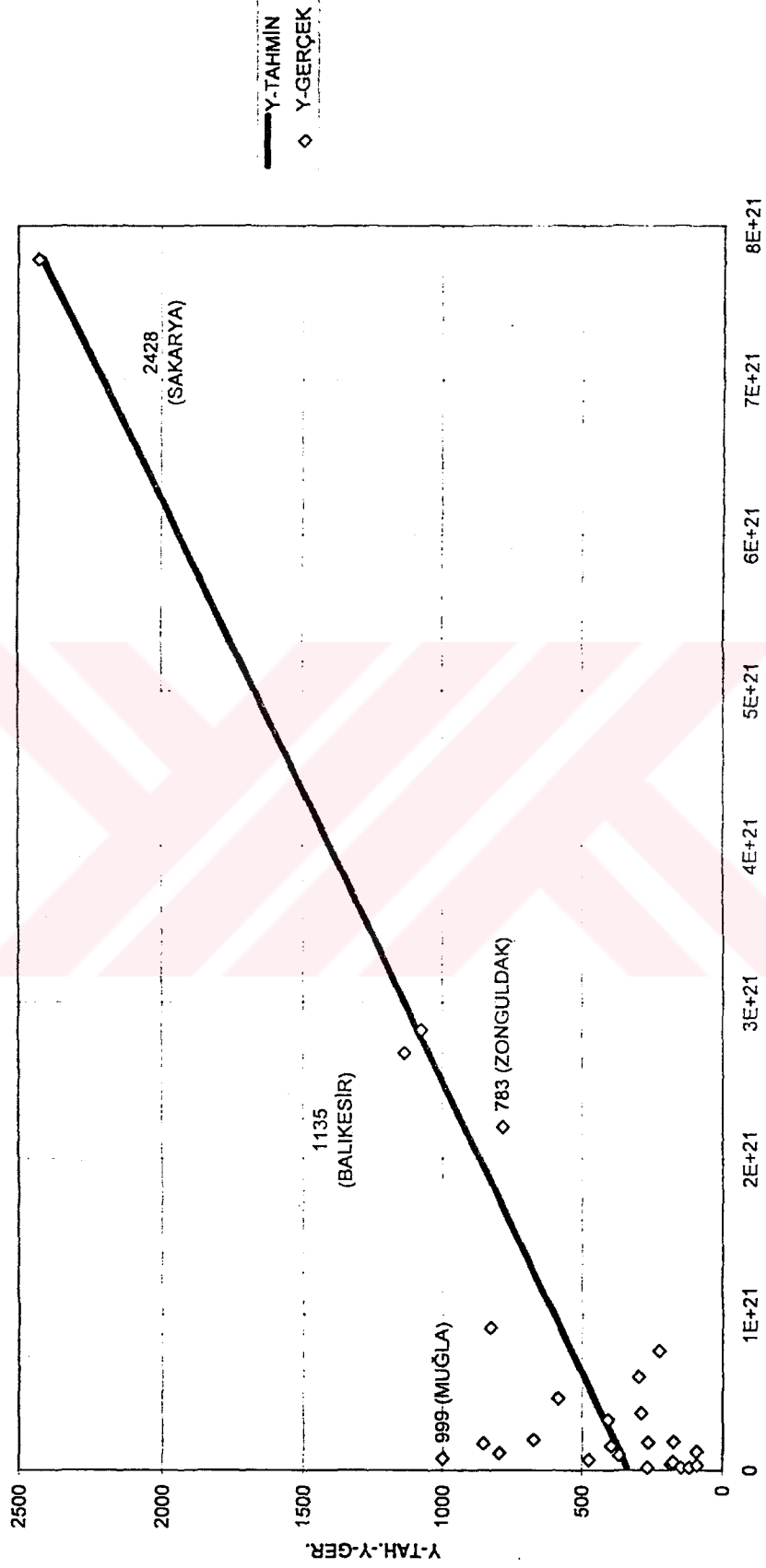
5.5.3.1 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller

$$X = \frac{P_i \cdot P_j^{0,22}}{D^{1,27}} \quad (5.27)$$

Regresyona tabi tutulan datalar, yukarıda bahsedilen (5.27) nolu denklemden 23 il için elde edilen “X” değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.16’da verilmektedir.

Regresyon denklemi :

NÜFUS 500000-1000000 REGRESYON $r^2=0,76$ ($r=0,87$)
 $Pi \cdot PJ^{3,51/D^{2,5}}$



Şekil 5.15 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtım %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin
 Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.15 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli %70 Kabulü Dolu Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
50	Ş.URFA	1001455	1214,3	292	1,98E+16	459
51	KOCAELİ	1049580	114,59	2882	2,51E+18	2723
52	DİYARBAKIR	1094996	1304,8	232	2,16E+16	461
53	HATAY	1109754	1091,1	705	3,2E+16	470
54	VAN	1140027	1503,2	232	1,81E+16	458
55	G.ANTEP	1140594	1082,81	538	3,49E+16	473
56	SAMSUN	1158400	717	1112	8,3E+16	516
57	İÇEL	1266995	904,5	319	6,58E+16	501
58	ANTALYA	1387110	666,54	925	1,53E+17	580
59	BURSA	1603137	236,1	1788	1,78E+18	2058
60	ADANA	1934907	909,2	438	1,96E+17	619
61	KONYA	1968339	667,42	692	3,8E+17	786
62	ANKARA	3586022	447,81	4425	4,01E+18	4087
63	İZMİR	3849188	538,65	3084	3,34E+18	3470

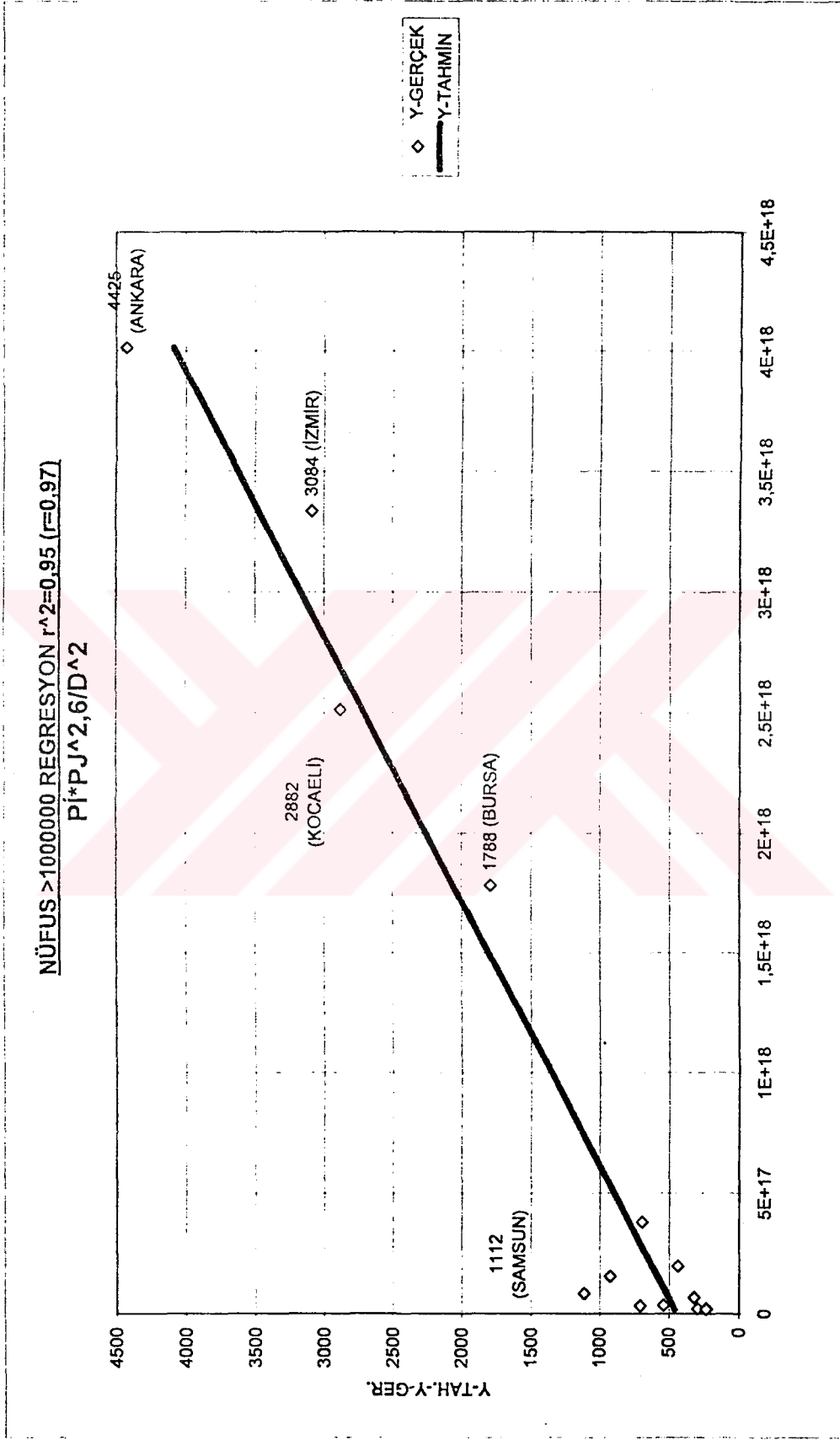
$$Y_{\text{tah.d}} = 0,024657 \frac{P_i \cdot P_j^{0,22}}{D^{1,27}} \quad (5.28)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,80$ ve $r_{x,y} = 0,89$ olarak hesaplandı.

$r_{x,y} = 0,89$, $N = 23$ ve s.d. = $23 - 1 = 22$ için regresyon testi daha önceden yapıldığından bir daha yapılmamıştır. Grafiksel gösterim Şekil 5.17'de gösterilmektedir.

5.5.3.2 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Nüfusu 500.000 - 1.000.000 arasında olan 26 ilin kış değerleri için olduğu gibi tamamı regresyona katıldığında determinasyon katsayısı 0,60'a düşmektedir. Bu da kabul edilebilir bir korelasyon değildir. Bu nedenle grafik çizimde en fazla doğrudan sapma gösteren yani anket sonuçlarından elde edilen Y_{ger} değeri ile regresyon sonucunda bulunan $Y_{\text{tah.d.}}$ arasındaki fark fazla olan bu nedenle de değerler arasındaki korelasyonu düşüren Muğla ili regresyona dahil edilmeden regresyon yapılmıştır. Muğla'nın bu durumu yaratmasının nedeni ise, şehrin nüfusunun düşük olmasına



Şekil 5.16 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller İçin
 Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.16 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
1	IĞDIR	95732	1538,8	368	8165,456	201
2	BAYBURT	107330	1128,6	322	12413,72	306
3	KARABÜK	123361	384,8	920	50197,24	1238
4	BARTIN	133942	385	1012	51080,58	1259
5	ARTVİN	212833	1277	182	12336,03	304
6	KIRŞEHİR	256862	606,3	230	33112,35	816
7	SİNOP	265153	670,9	873	29321,29	723
8	ÇANKIRI	279129	448,3	368	49482,77	1220
9	NEVŞEHİR	289509	696,9	360	28484,49	702
10	UŞAK	290283	466,7	230	47425,51	1169
11	NİĞDE	305861	776,4	368	25134,83	620
12	KIRKLARELİ	309512	215,4	4388	128409,2	3166
13	AKSARAY	326399	662,8	184	31170,1	769
14	RİZE	348776	1119,3	1284	16258,01	401
15	AMASYA	357191	650,7	460	32547,21	803
16	EDİRNE	404599	230,6	5060	124906	3080
17	KASTAMONU	423611	492	1288	48195,49	1188
18	ÇANAKKALE	432263	294,7	2250	92815,62	2289
19	ISPARTA	434771	570,3	276	40182,35	991
20	AĞRI	437093	1387,4	460	13007,67	321
21	ERZİNCAN	468626	1007,7	690	19825,33	489
22	TEKİRDAĞ	468842	136,9	5244	250185,8	6169
23	GİRESUN	499087	918	1009	22628,61	558

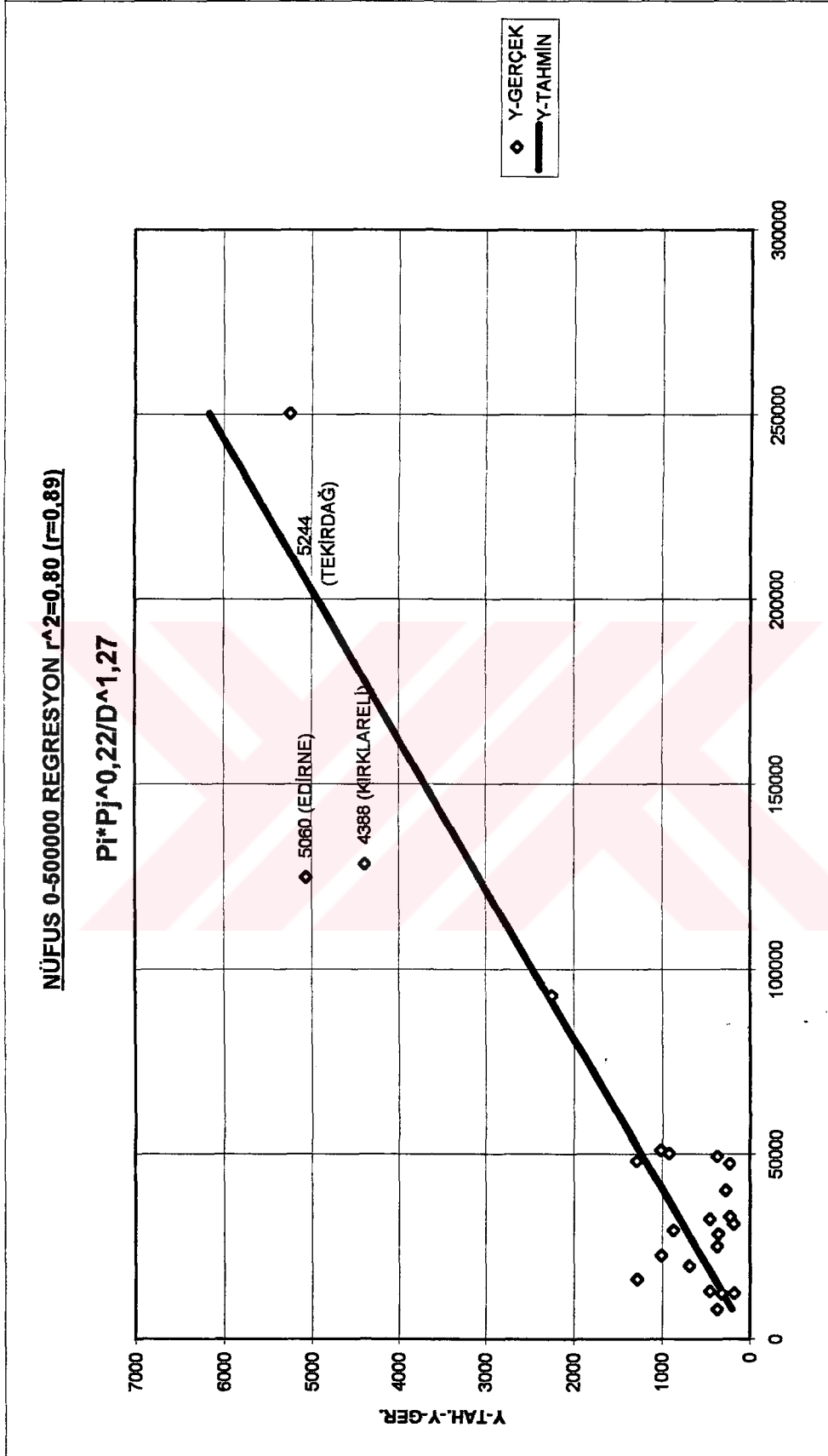
karşılık tatil yöresi olması dolayısıyla yazın fazla yolcu çekmesidir. Bundan sonraki yaz ayları için yapılan regresyonlarda Muğla hariç tutularak regresyon analizi yapılmaktadır.

$$X = \frac{P_i \cdot P_j^{5,9}}{D^{2,9}} \quad (5.29)$$

Regresyona tabi tutulan datalar, yukarıda bahsedilen (5.29) nolu denklemden 25 il için elde edilen “X” değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda (5.30) no’lu denklemden elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.17’de verilmektedir.

$$Y_{\text{tah.d}} = 648,7446 + 3,22 \cdot 10^{-32} \frac{P_i \cdot P_j^{5,9}}{D^{2,9}} \quad (5.30)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,76$ ve $r_{X,Y} = 0,87$ olarak hesaplandı.



Şekil 5.17 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtım Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

$$r_{x,y} = 0,87 \quad t = \frac{0,87 \cdot \sqrt{25-2}}{\sqrt{1-0,87^2}} = 8,462 > t_{0,025} = 2,069$$

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,87}{1-0,87} = 1,333$$

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472$$

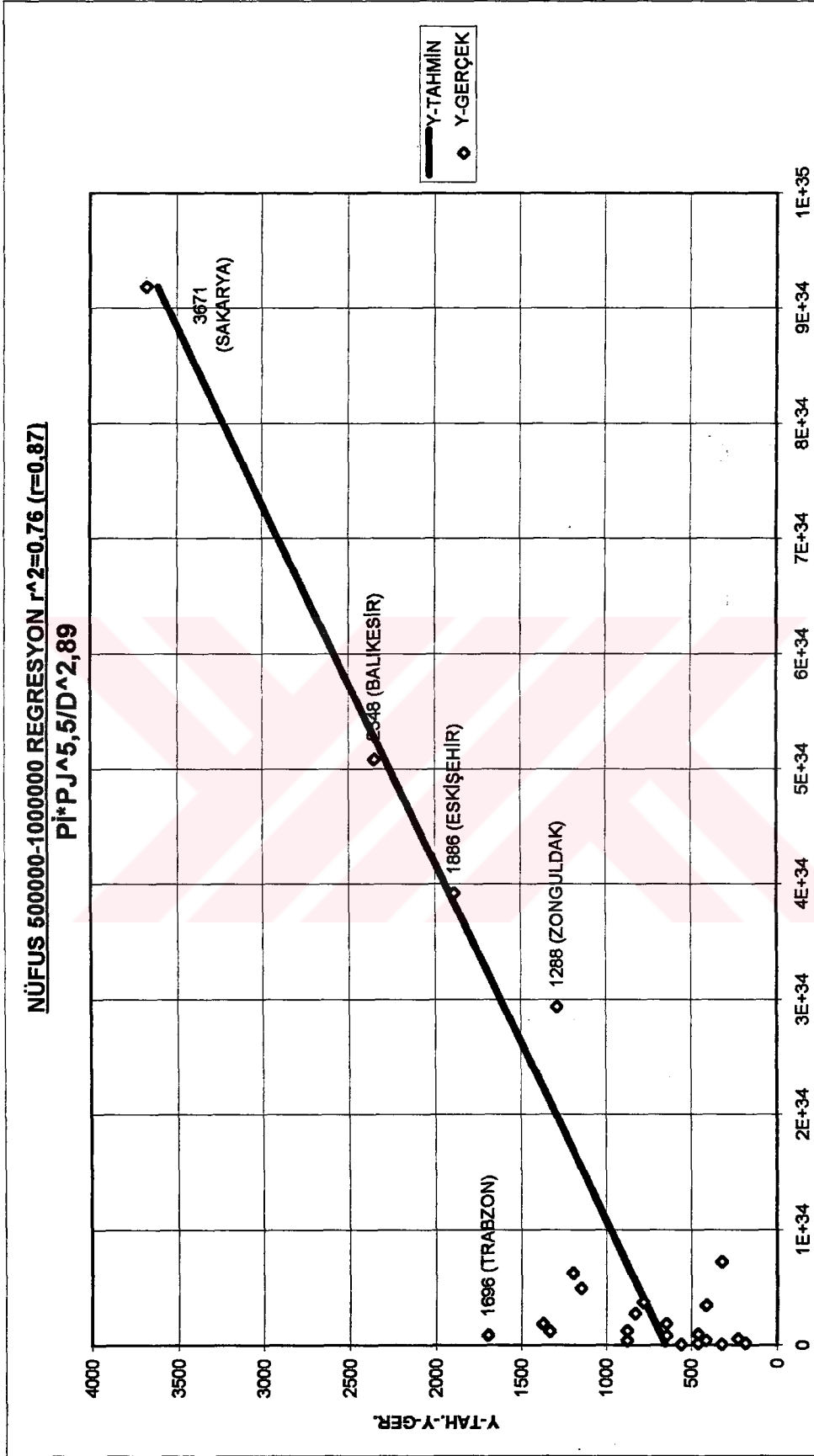
$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{25-3}} = 0,213$$

$$1,472 - 1,65 \cdot 0,213 = 1,120 < 1,333 \checkmark$$

Hesaplanan Z değeri bu değerden büyük olduğundan iki değişken arasında kuvvetli bir bağımlılık bulunduğu sonucuna varıldı. Grafikselsel gösterim Şekil 5.18'de gösterilmektedir.

Tablo 5.17 İstanbul Çıkışlı %10 dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
24	ADIYAMAN	513131	1157,8	322	4,67E+31	650
25	BOLU	536869	254,7	1150	4,93E+33	808
27	KARS	566423	1410,7	557	4,72E+31	650
28	KÜTAHYA	578020	334,9	414	3,44E+33	760
29	YOZGAT	579150	641,6	230	5,29E+32	666
30	SİİRT	588104	1436,42	322	5,59E+31	651
31	ÇORUM	609863	582,6	460	9,49E+32	679
32	MUŞ	627509	1250,3	184	1,23E+32	653
33	ELAZIĞ	631368	1165,1	460	1,56E+32	654
34	SAKARYA	683061	151,6	3671	9,19E+34	3609
35	MALATYA	702055	1066,7	874	3,77E+32	661
36	TOKAT	719251	756	1334	1,18E+33	687
37	AFYON	739223	428,5	322	7,19E+33	881
38	DENİZLİ	750882	618,5	828	2,72E+33	736
39	SİVAS	767481	858,7	874	1,2E+33	687
40	TRABZON	795849	1045,3	1696	8,37E+32	676
41	ZONGULDAK	816257	322,8	1288	2,94E+34	1595
42	ESKİŞEHİR	816583	292,3	1886	3,92E+34	1913
43	MARDİN	819733	1464,07	414	3,75E+32	661
44	AYDIN	824816	672,4	780	3,72E+33	769
45	ORDU	830135	873	1375	1,81E+33	707
46	ERZURUM	848201	1200,1	642	8,17E+32	675
47	K.MARAŞ	892952	1006,8	644	1,84E+33	708
48	KAYSERİ	943484	739	1196	6,25E+33	850
49	BALIKESİR	973314	382,1	2348	5,08E+34	2287



Şekil 5.18 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

5.5.3.3 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller

Regresyona tabi tutulan datalar, “X” değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.18’de verilmektedir.

Regresyon denklemi :

$$Y_{\text{tah.d}} = 951,7041 + 7,16.10^{-15} \frac{P_i \cdot P_j^{2,3}}{D^{1,56}} \quad (5.31)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,85$ ve $r_{X,Y} = 0,92$ olarak hesaplandı.

$$r_{X,Y} = 0,92 \quad t = \frac{0,92 \cdot \sqrt{14-2}}{\sqrt{1-0,92^2}} = 8,132 > t_{0,025} = 2,179$$

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,92}{1-0,92} = 1,589$$

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472 \quad \sigma_z = \frac{1}{\sqrt{14-3}} = 0,301$$

$$1,472 - 1,65 \cdot 0,301 = 0,975 < 1,589 \quad \checkmark$$

Hesaplanan Z değeri bu değerden büyük olduğundan iki değişken arasında kuvvetli bir bağımlılık bulunduğu sonucuna varıldı. Grafiksel gösterim Şekil 5.19’da gösterilmektedir.

5.5.3.4 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller

%10 dağıtımsız %70 dolu kabulü, %10 dağıtımsız tam dolu kabulündeki Y_{ger} değerlerinin %70’i alınarak bulunduğu regresyondaki bağımsız değişken X, r^2 ve $r_{X,Y}$ değerleri değişmediğinden sadece regresyon denklemindeki ($y = a + b \cdot x$) a ve b

Tablo 5.18 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
50	Ş.URFA	1001455	1214,3	598	7,14E+15	1003
51	KOCAELİ	1049580	114,59	3588	3,16E+17	3216
52	DİYARBAKIR	1094996	1304,8	503	7,84E+15	1008
53	HATAY	1109754	1091,1	1748	1,07E+16	1028
54	VAN	1140027	1503,2	552	6,9E+15	1001
55	G.ANTEP	1140594	1082,81	1242	1,15E+16	1034
56	SAMSUN	1158400	717	2001	2,27E+16	1114
57	İÇEL	1266995	904,5	782	1,94E+16	1091
58	ANTALYA	1387110	666,54	2170	3,85E+16	1227
59	BURSA	1603137	236,1	2313	2,71E+17	2894
60	ADANA	1934907	909,2	368	5,1E+16	1317
61	KONYA	1968339	667,42	1466	8,59E+16	1567
62	ANKARA	3586022	447,81	4856	6,36E+17	5510
63	İZMİR	3849188	538,65	5797	5,62E+17	4973

katsayıları değişmektedir. Bu nedenle burada yalnızca değişen regresyon denklemi verilecektir. $r_{X,Y}$ 'de aynı olduğundan bir daha kontrol testleri yapılmayacaktır. Bu durum bütün iller için geçerlidir.

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 0,01726 \frac{P_i \cdot P_j^{0,22}}{D^{1,27}} \quad (5.32)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,80$ ve $r_{X,Y} = 0,89$ olarak hesaplandı.

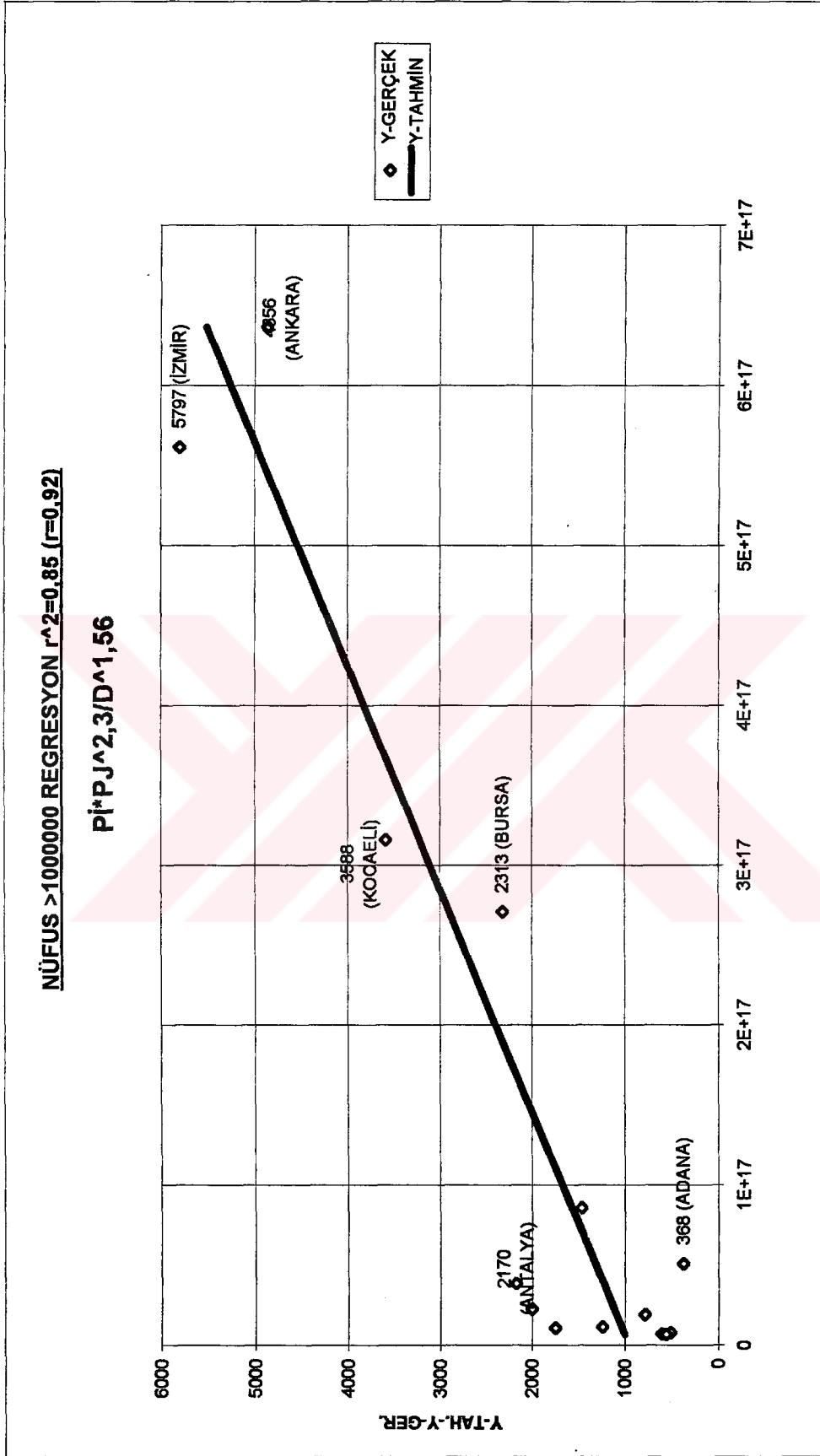
Bu denkleme göre hesaplanan $Y_{tah.}$, X , $Y_{ger.}$, uzaklık ve nüfus değerleri Tablo 5.19'da, grafiksel olarak gösterim ise Şekil 5.20'de verilmektedir.

5.5.3.5 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 454,1212 + 2,26.10^{-32} \frac{P_i \cdot P_j^{5,9}}{D^{2,9}} \quad (5.33)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,76$ ve $r_{X,Y} = 0,87$ olarak hesaplandı.



Şekil 5.19 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtım Tam Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

Tablo 5.19 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
1	IĞDIR	95732	1538,8	258	8165,456	141
2	BAYBURT	107330	1128,6	225	12413,72	214
3	KARABÜK	123361	384,8	644	50197,24	866
4	BARTIN	133942	385	708	51080,58	882
5	ARTVİN	212833	1277	127	12336,03	213
6	KIRŞEHİR	256862	606,3	161	33112,35	572
7	SİNOP	265153	670,9	611	29321,29	506
8	ÇANKIRI	279129	448,3	258	49482,77	854
9	NEVŞEHİR	289509	696,9	252	28484,49	492
10	UŞAK	290283	466,7	161	47425,51	819
11	NİĞDE	305861	776,4	258	25134,83	434
12	KIRKLARELİ	309512	215,4	3072	128409,2	2216
13	AKSARAY	326399	662,8	129	31170,1	538
14	RİZE	348776	1119,3	899	16258,01	281
15	AMASYA	357191	650,7	322	32547,21	562
16	EDİRNE	404599	230,6	3542	124906	2156
17	KASTAMONU	423611	492	902	48195,49	832
18	ÇANAKKALE	432263	294,7	1575	92815,62	1602
19	ISPARTA	434771	570,3	193	40182,35	694
20	AĞRI	437093	1387,4	322	13007,67	225
21	ERZİNCAN	468626	1007,7	483	19825,33	342
22	TEKİRDAĞ	468842	136,9	3671	250185,8	4318
23	GİRESUN	499087	918	706	22628,61	391

Nüfusu 500.000 - 1.000.000 arasında olan illerin nüfusları, İstanbul'a uzaklıkları, X değerleri, $Y_{ger.}$ değerleri ve (5.33) denkleminden elde edilen $Y_{tah.d}$ değerleri Tablo 5.20'de, grafiksel gösterim ise Şekil 5.21'de verilmektedir.

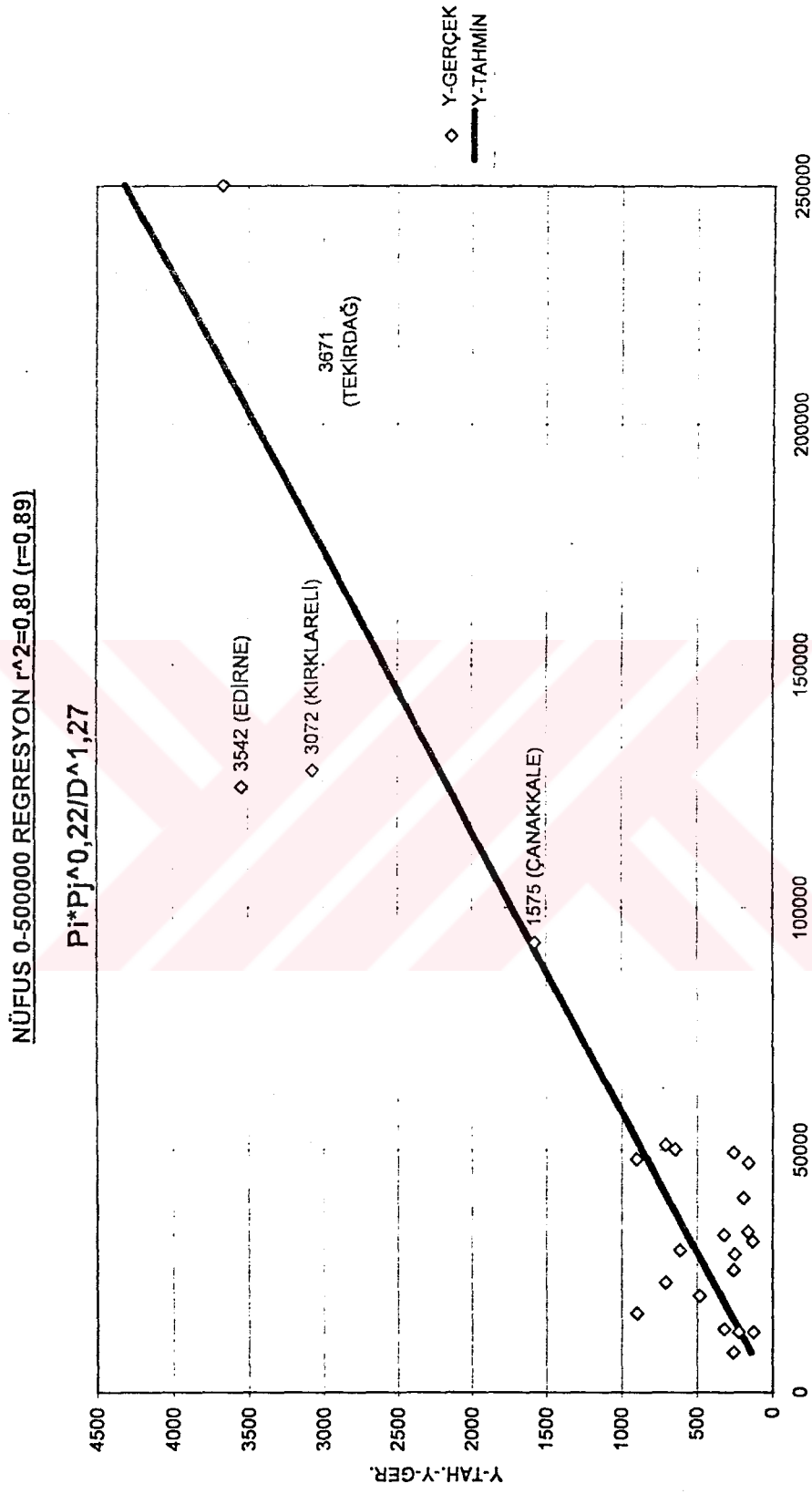
5.5.3.6 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 666,1929 + 5,0110^{-15} \frac{P_i \cdot P_j^{2,3}}{D^{1,56}} \quad (5.34)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,85$ ve $r_{x,y} = 0,92$ olarak hesaplandı.

Nüfusu >1.000.000 olan illerin nüfusları, İstanbul'a uzaklıkları, X değerleri, $Y_{ger.}$ değerleri ve (5.34) denkleminden elde edilen $Y_{tah.d}$ değerleri Tablo 5.21'de,



Şekil 5.20 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

Tablo 5.20 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
24	ADİYAMAN	513131	1157,8	225	4,67E+31	455
25	BOLU	536869	254,7	805	4,93E+33	565
27	KARS	566423	1410,7	390	4,72E+31	455
28	KÜTAHYA	578020	334,9	290	3,44E+33	532
29	YOZGAT	579150	641,6	161	5,29E+32	466
30	SİİRT	588104	1436,42	225	5,59E+31	455
31	ÇORUM	609863	582,6	322	9,49E+32	476
32	MUŞ	627509	1250,3	129	1,23E+32	457
33	ELAZIĞ	631368	1165,1	322	1,56E+32	458
34	SAKARYA	683061	151,6	2570	9,19E+34	2526
35	MALATYA	702055	1066,7	612	3,77E+32	463
36	TOKAT	719251	756	934	1,18E+33	481
37	AFYON	739223	428,5	225	7,19E+33	616
38	DENİZLİ	750882	618,5	580	2,72E+33	516
39	SİVAS	767481	858,7	612	1,2E+33	481
40	TRABZON	795849	1045,3	1187	8,37E+32	473
41	ZONGULDAK	816257	322,8	902	2,94E+34	1116
42	ESKİŞEHİR	816583	292,3	1320	3,92E+34	1339
43	MARDİN	819733	1464,07	290	3,75E+32	463
44	AYDIN	824816	672,4	546	3,72E+33	538
45	ORDU	830135	873	963	1,81E+33	495
46	ERZURUM	848201	1200,1	449	8,17E+32	473
47	K.MARAŞ	892952	1006,8	451	1,84E+33	496
48	KAYSERİ	943484	739	837	6,25E+33	595
49	BALIKESİR	973314	382,1	1644	5,08E+34	1601

grafiksel gösterim ise Şekil 5.22’de verilmektedir.

5.5.3.7 %10 Dağıtımlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller

Regresyona tabi tutulan datalar, 23 il için elde edilen “X” değerleri, il nüfusları, İstanbul’a uzaklıklar ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.22’de verilmektedir.

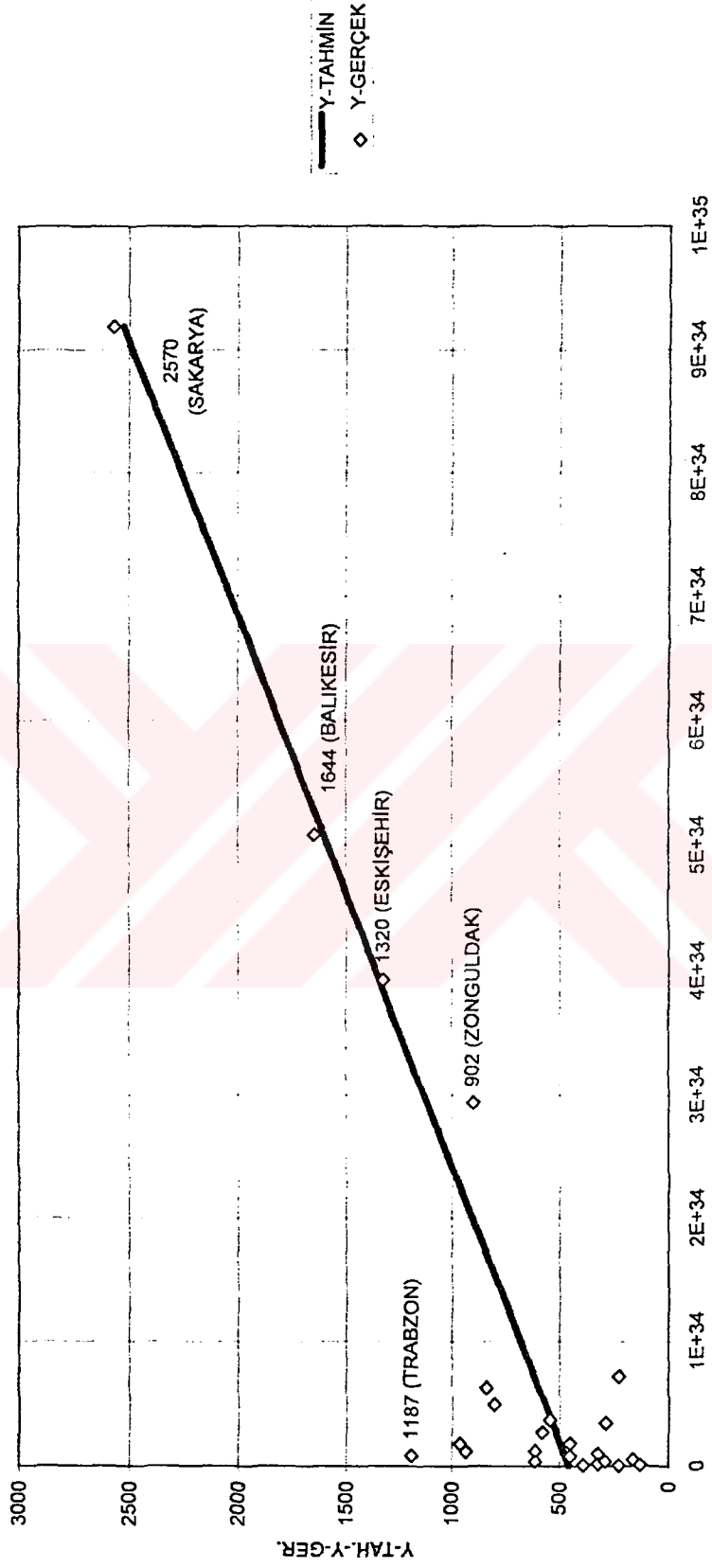
Regresyon denklemleri :

$$Y_{\text{tah.d}} = 0,034074 \frac{P_i \cdot P_j^{0,22}}{D^{1,33}} \quad (5.35)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,81$ ve $r_{x,y} = 0,90$ olarak hesaplandı.

NÜFUS 500000-1000000 REGRESYON $r^2=0,76$ ($r=0,87$)

$$PI \cdot PJ^{5,5/D^{2,89}}$$



Şekil 5.21 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

Tablo 5.21 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
50	Ş.URFA	1001455	1214,3	419	7,141E+15	702
51	KOCAELİ	1049580	114,59	2512	3,162E+17	2251
52	DİYARBAKIR	1094996	1304,8	352	7,839E+15	705
53	HATAY	1109754	1091,1	1224	1,069E+16	720
54	VAN	1140027	1503,2	386	6,896E+15	701
55	G.ANTEP	1140594	1082,81	869	1,152E+16	724
56	SAMSUN	1158400	717	1401	2,271E+16	780
57	İÇEL	1266995	904,5	547	1,942E+16	764
58	ANTALYA	1387110	666,54	1519	3,851E+16	859
59	BURSA	1603137	236,1	1619	2,712E+17	2026
60	ADANA	1934907	909,2	258	5,101E+16	922
61	KONYA	1968339	667,42	1026	8,595E+16	1097
62	ANKARA	3586022	447,81	3399	6,365E+17	3857
63	İZMİR	3849188	538,65	4058	5,615E+17	3481

$r_{x,y} = 0,90$, $N = 23$ ve s.d. = $23 - 1 = 22$ için test daha önceki durumlar için yapıldığından bir daha yapılmayacaktır. Regresyonun grafiksel gösterimi Şekil 5.23'te verilmektedir.

5.5.3.8 %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Regresyona tabi tutulan datalar, “X” değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.23'te verilmektedir.

Regresyon denklemi :

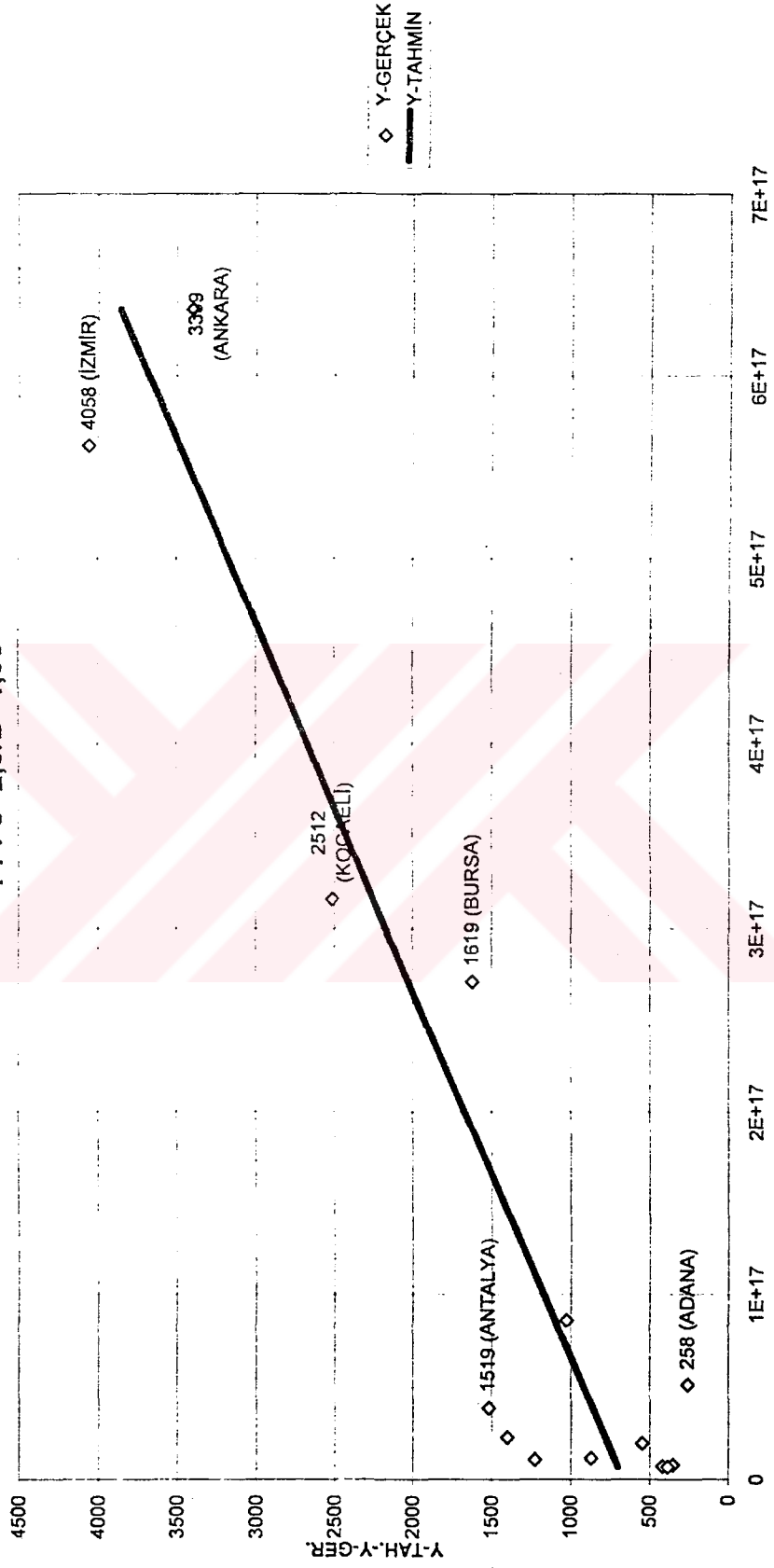
$$Y_{\text{tah.d}} = 625,391 + 1,24.10^{-31} \frac{P_i \cdot P_j^{5,8}}{D^{2,9}} \quad (5.36)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,77$ ve $r_{x,y} = 0,88$ olarak hesaplandı.

$$r_{x,y} = 0,88 \quad t = \frac{0,88 \cdot \sqrt{25-2}}{\sqrt{1-0,88^2}} = 8,885 > t_{0,0025} = 2,069 \sqrt{}$$

NÜFUS > 1000000 REGRESYON $r^2=0,85$ ($r=0,92$)

$P_i \cdot P_j^{1/2,3/D^{1,56}}$



Şekil 5.22 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımsız %70 Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

Tablo 5.22 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000
Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Y.ger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
1	IĞDIR	95732	1538,8	331	5257,14	179
2	BAYBURT	107330	1128,6	290	8142,348	277
3	KARABÜK	123361	384,8	828	35120,91	1197
4	BARTIN	133942	385	911	35737,83	1218
5	ARTVİN	212833	1277	164	8031,634	274
6	KIRŞEHİR	256862	606,3	234	22543,88	768
7	SİNOP	265153	670,9	786	19841,92	676
8	ÇANKIRI	279129	448,3	331	34305,2	1169
9	NEVŞEHİR	289509	696,9	324	19231,72	655
10	UŞAK	290283	466,7	235	32799,69	1118
11	NİĞDE	305861	776,4	331	16860,51	575
12	KIRKLARELİ	309512	215,4	4388	93025,39	3170
13	AKSARAY	326399	662,8	201	21108,4	719
14	RİZE	348776	1119,3	1158	10669,17	364
15	AMASYA	357191	650,7	460	22065,35	752
16	EDİRNE	404599	230,6	5060	90118,06	3071
17	KASTAMONU	423611	492	1182	33226,8	1132
18	ÇANAKKALE	432263	294,7	2025	65986,98	2248
19	ISPARTA	434771	570,3	302	27458,01	936
20	AĞRI	437093	1387,4	414	8426,889	287
21	ERZİNCAN	468626	1007,7	766	13092,44	446
22	TEKİRDAĞ	468842	136,9	5469	186242,4	6346
23	GİRESUN	499087	918	964	15027,52	512

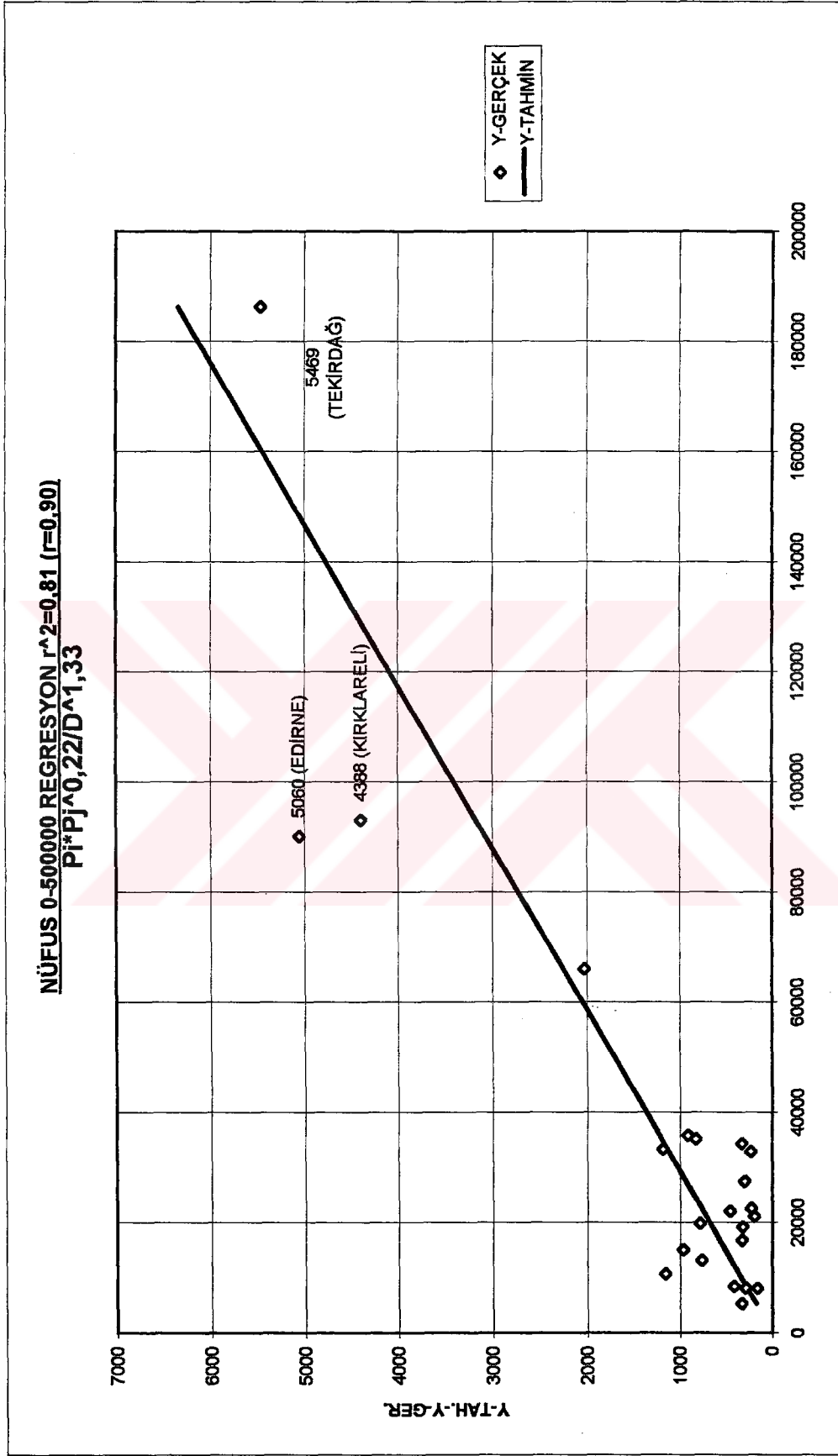
$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,88}{1-0,88} = 1,376$$

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472$$

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{25-3}} = 0,213$$

$$1,472 - 1,65 \cdot 0,213 = 1,120 < 1,376 \checkmark$$

Hesaplanan Z değeri bu değerden büyük olduğundan iki değişken arasında kuvvetli bir bağımlılık bulunduğu sonucuna varıldı. Grafikselsel gösterim Şekil 5.24'te gösterilmektedir.



Şekil 5.23 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtım: Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterimi (Yaz Sezonu)

Tablo 5.23 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Y.ger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
24	ADİYAMAN	513131	1157,8	290	1,26E+31	627
25	BOLU	536869	254,7	1264	1,32E+33	789
27	KARS	566423	1410,7	501	1,26E+31	627
28	KÜTAHYA	578020	334,9	554	9,14E+32	739
29	YOZGAT	579150	641,6	219	1,4E+32	643
30	SIĞIRCI	588104	1436,42	290	1,48E+31	627
31	ÇORUM	609863	582,6	414	2,5E+32	657
32	MUŞ	627509	1250,3	171	3,23E+31	629
33	ELAZIĞ	631368	1165,1	429	4,1E+31	630
34	SAKARYA	683061	151,6	3690	2,4E+34	3605
35	MALATYA	702055	1066,7	810	9,81E+31	638
36	TOKAT	719251	756	1367	3,06E+32	663
37	AFYON	739223	428,5	398	1,86E+33	857
38	DENİZLİ	750882	618,5	745	7,04E+32	713
39	SİVAS	767481	858,7	823	3,08E+32	664
40	TRABZON	795849	1045,3	1561	2,15E+32	652
41	ZONGULDAK	816257	322,8	1159	7,53E+33	1561
42	ESKİŞEHİR	816583	292,3	1697	1,01E+34	1876
43	MARDİN	819733	1464,07	373	9,62E+31	637
44	AYDIN	824816	672,4	732	9,52E+32	744
45	ORDU	830135	873	1372	4,63E+32	683
46	ERZURUM	848201	1200,1	668	2,09E+32	651
47	K.MARAŞ	892952	1006,8	585	4,68E+32	684
48	KAYSERİ	943484	739	1142	1,58E+33	822
49	BALIKESİR	973314	382,1	2379	1,28E+34	2217

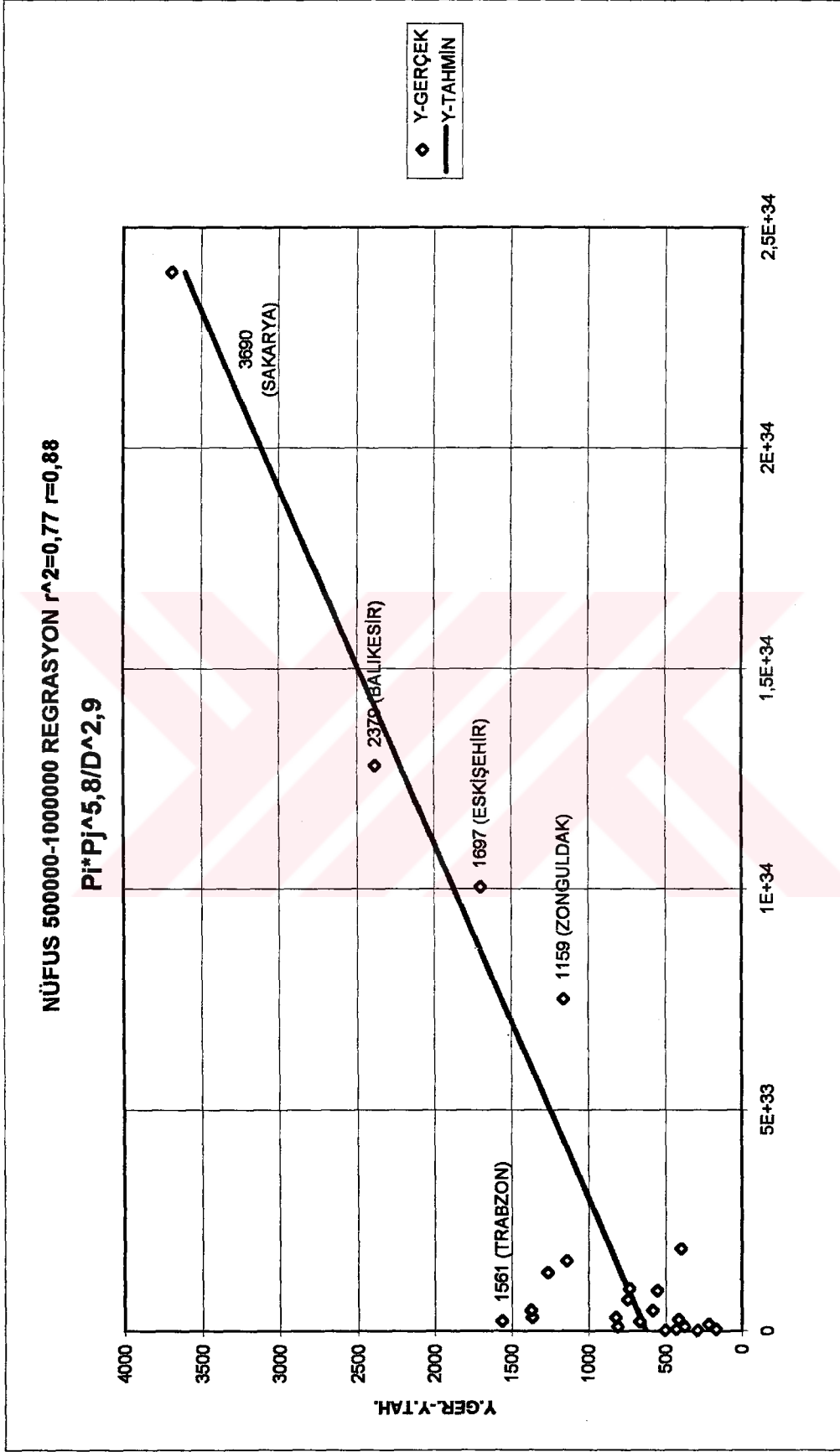
5.5.3.9 %10 Dağıtımsız Tam Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller

Regresyona tabi tutulan datalar, “X” değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.24’te verilmektedir.

Regresyon denklemi :

$$Y_{\text{tah.d}} = 835,3088 + 1,64 \cdot 10^{-13} \frac{P_i \cdot P_j^{2,1}}{D^{1,56}} \quad (5.37)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,92$ ve $r_{X,Y} = 0,96$ olarak hesaplandı.



Şekil 5.24 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımın Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterimi (Yaz Sezonu)

$$r_{x,y} = 0,96 \quad t = \frac{0,96 \cdot \sqrt{14-2}}{\sqrt{1-0,96^2}} = 11,88 > t_{0,0025} = 2,179 \checkmark$$

$$Z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,96}{1-0,96} = 1,946$$

$$\mu_z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+0,90}{1-0,90} = 1,472$$

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{14-3}} = 0,301$$

$$1,472 - 1,65 \cdot 0,301 = 0,975 < 1,946 \checkmark$$

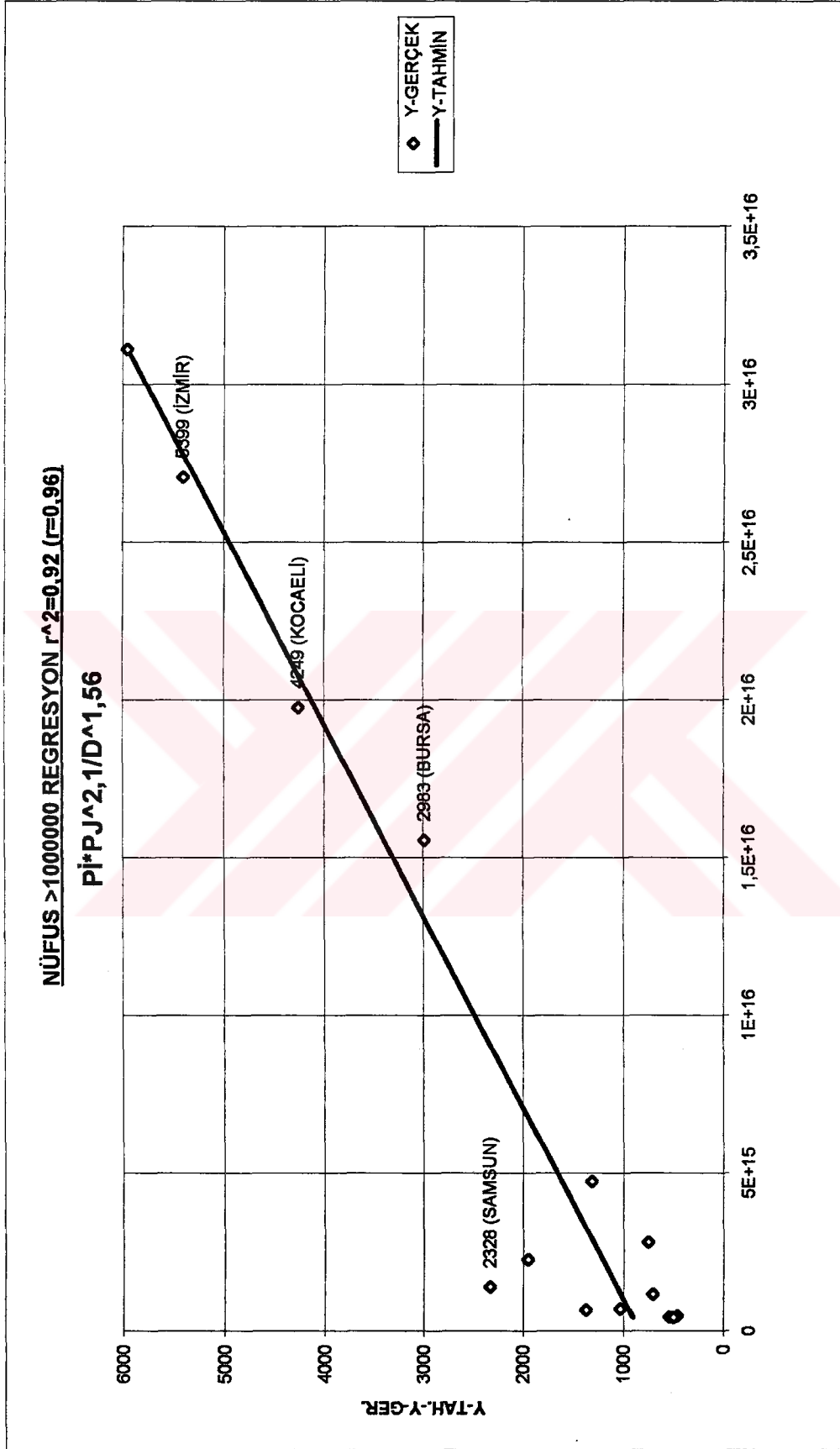
Hesaplanan Z değeri bu değerden büyük olduğundan iki değişken arasında kuvvetli bir bağımlılık bulunduğu sonucuna varıldı. Grafiksel gösterim Şekil 5.25'te gösterilmektedir.

Tablo 5.24 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Y.ger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
50	ŞURFA	1001455	1214,3	543	4,5E+14	909
51	KOCAELİ	1049580	114,59	4249	1,98E+16	4083
52	DİYARBAKIR	1094996	1304,8	458	4,86E+14	915
53	HATAY	1109754	1091,1	1373	6,6E+14	944
54	VAN	1140027	1503,2	497	4,24E+14	905
55	G.ANTEP	1140594	1082,81	1034	7,08E+14	952
56	SAMSUN	1158400	717	2328	1,39E+15	1064
57	İÇEL	1266995	904,5	704	1,17E+15	1027
58	ANTALYA	1387110	666,54	1953	2,28E+15	1209
59	BURSA	1603137	236,1	2983	1,56E+16	3394
60	ADANA	1934907	909,2	757	2,82E+15	1299
61	KONYA	1968339	667,42	1319	4,74E+15	1614
62	ANKARA	3586022	447,81	5950	3,11E+16	5948
63	İZMİR	3849188	538,65	5399	2,71E+16	5283

5.5.3.10 %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller

%10 dağıtımli %70 dolu kabulü, %10 dağıtımli tam dolu kabulündeki Y_{ger} değerlerinin %70'i alınarak bulunduğundan regresyondaki bağımsız değişken X, r^2 ve



Şekil 5.25 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Grafik Gösterimi (Yaz Sezonu)

$r_{x,y}$ değerleri değişmediğinden sadece regresyon denklemindeki ($y = a + b.x$) a ve b katsayıları değişmektedir. Bu nedenle burada yalnızca değişen regresyon denklemini verilecektir. $r_{x,y}$ 'de aynı olduğundan bir daha kontrol testleri yapılmayacaktır. Bu durum bütün iller için geçerlidir.

Regresyon denklemi :

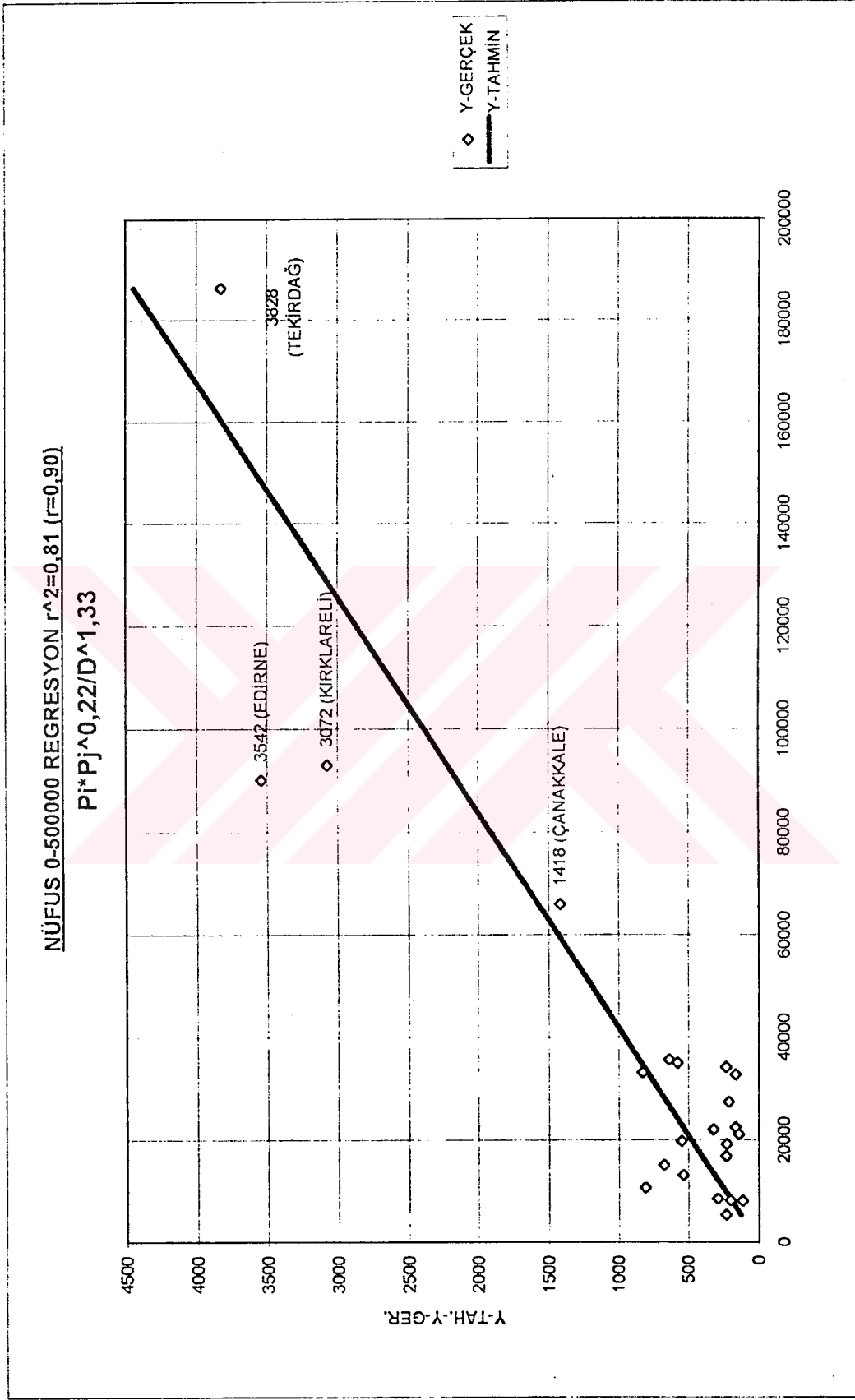
$$Y_{tah.d} = 0,123852 \frac{P_i \cdot P_j^{0,22}}{D^{1,33}} \quad (5.38)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,81$ ve $r_{x,y} = 0,90$ olarak hesaplandı.

Bu denkleme göre hesaplanan $Y_{tah.}$, X , $Y_{ger.}$, uzaklık ve nüfus değerleri Tablo 5.25'de, grafiksel olarak gösterim ise Şekil 5.26'da verilmektedir.

Tablo 5.25 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
1	IĞDIR	95732	1538,8	232	5257,14	125
2	BAYBURT	107330	1128,6	203	8142,348	194
3	KARABÜK	123361	384,8	580	35120,91	838
4	BARTIN	133942	385	638	35737,83	852
5	ARTVİN	212833	1277	115	8031,634	192
6	KIRŞEHİR	256862	606,3	164	22543,88	538
7	SİNOP	265153	670,9	550	19841,92	473
8	ÇANKIRI	279129	448,3	232	34305,2	818
9	NEVŞEHİR	289509	696,9	227	19231,72	459
10	UŞAK	290283	466,7	165	32799,69	782
11	NİĞDE	305861	776,4	232	16860,51	402
12	KIRKLARELİ	309512	215,4	3072	93025,39	2219
13	AKSARAY	326399	662,8	141	21108,4	503
14	RİZE	348776	1119,3	811	10669,17	254
15	AMASYA	357191	650,7	322	22065,35	526
16	EDİRNE	404599	230,6	3542	90118,06	2149
17	KASTAMONU	423611	492	827	33226,8	793
18	ÇANAKKALE	432263	294,7	1418	65986,98	1574
19	İSPARTA	434771	570,3	211	27458,01	655
20	AĞRI	437093	1387,4	290	8426,889	201
21	ERZİNCAN	468626	1007,7	536	13092,44	312
22	TEKİRDAĞ	468842	136,9	3828	186242,4	4442
23	GİRESUN	499087	918	675	15027,52	358



Şekil 5.26 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtım %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

5.5.3.11 %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Regresyon denklemi :

$$Y_{\text{tah.d}} = 437,7737 + 8,7 \cdot 10^{-32} \frac{P_i \cdot P_j^{5,8}}{D^{2,9}} \quad (5.39)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,77$ ve $r_{X,Y} = 0,88$ olarak hesaplandı.

Nüfusu 500.000 - 1.000.000 arasında olan illerin nüfusları, İstanbul'a uzaklıkları, X değerleri, $Y_{\text{ger.}}$ değerleri ve (5.39) denkleminde elde edilen $Y_{\text{tah.d}}$ değerleri Tablo 5.26'da, grafiksel gösterim ise Şekil 5.27'de verilmektedir.

5.5.3.12 %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller

Regresyon denklemi :

$$Y_{\text{tah.d}} = 584,7161 + 1,15 \cdot 10^{-13} \frac{P_i \cdot P_j^{2,1}}{D^{1,56}} \quad (5.40)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,92$ ve $r_{X,Y} = 0,96$ olarak hesaplandı.

Nüfusu >1.000.000 olan illerin nüfusları, İstanbul'a uzaklıkları, X değerleri, $Y_{\text{ger.}}$ değerleri ve $Y_{\text{tah.d}}$ değerleri Tablo 5.27'de, grafiksel gösterim ise Şekil 5.28'de verilmektedir.

5.5.4 İstanbul Varışlı Kış Sezonu Değerleri İçin Regresyon Analizi

5.5.4.1 %10 Ara İllere Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller

Regresyona tabi tutulan datalar, "X" değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.28'de verilmektedir.

Tablo 5.26 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtım %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

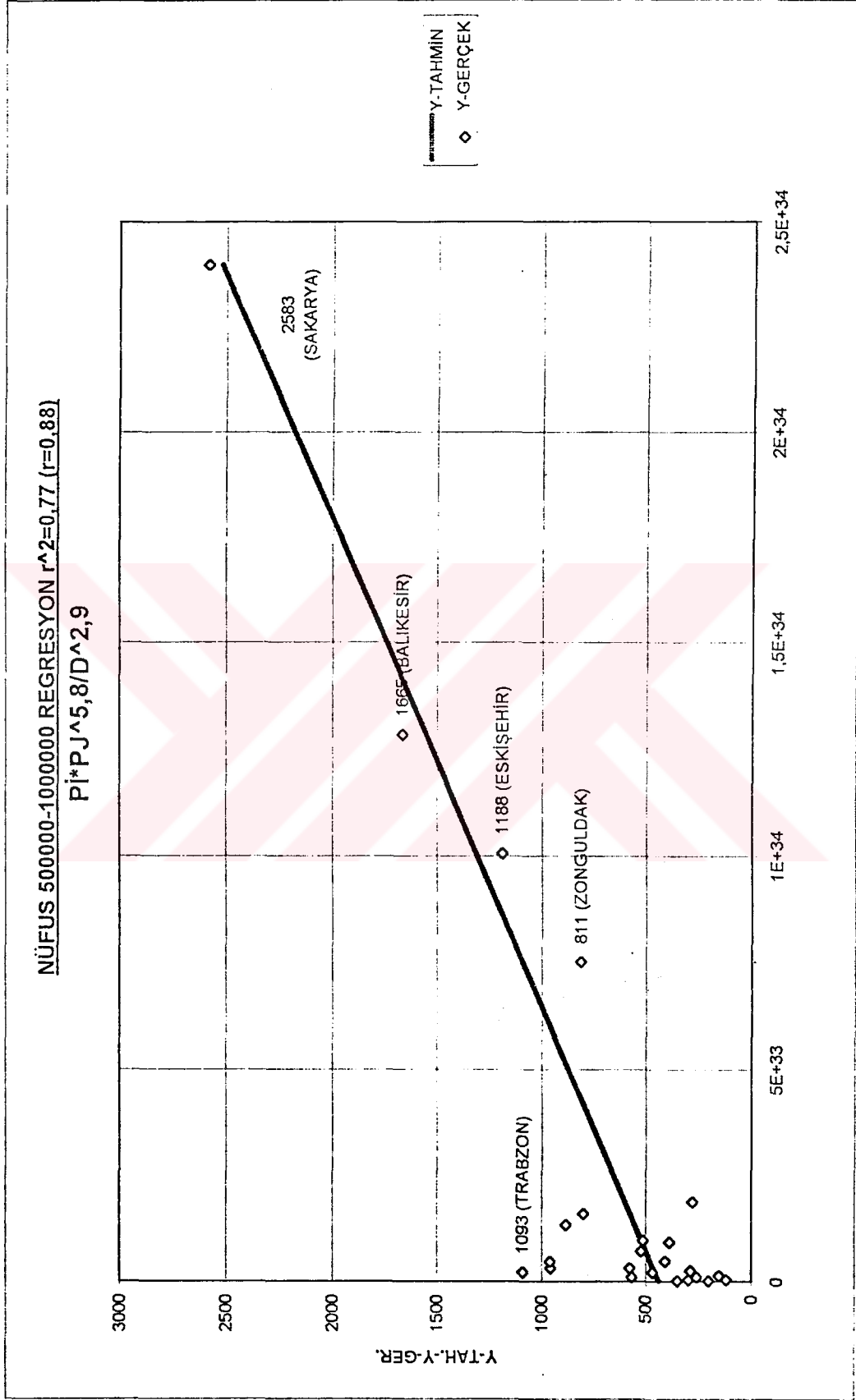
	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
24	ADİYAMAN	513131	1157,8	203	1,26E+31	439
25	BOLU	536869	254,7	885	1,32E+33	552
27	KARS	566423	1410,7	351	1,26E+31	439
28	KÜTAHYA	578020	334,9	388	9,14E+32	517
29	YOZGAT	579150	641,6	153	1,4E+32	450
30	SİİRT	588104	1436,42	203	1,48E+31	439
31	ÇORUM	609863	582,6	290	2,5E+32	460
32	MUŞ	627509	1250,3	120	3,23E+31	441
33	ELAZIĞ	631368	1165,1	300	4,1E+31	441
34	SAKARYA	683061	151,6	2583	2,4E+34	2523
35	MALATYA	702055	1066,7	567	9,81E+31	446
36	TOKAT	719251	756	957	3,06E+32	464
37	AFYON	739223	428,5	279	1,86E+33	600
38	DENİZLİ	750882	618,5	522	7,04E+32	499
39	SİVAS	767481	858,7	576	3,08E+32	465
40	TRABZON	795849	1045,3	1093	2,15E+32	456
41	ZONGULDAK	816257	322,8	811	7,53E+33	1092
42	ESKİŞEHİR	816583	292,3	1188	1,01E+34	1313
43	MARDİN	819733	1464,07	261	9,62E+31	446
44	AYDIN	824816	672,4	512	9,52E+32	521
45	ORDU	830135	873	960	4,63E+32	478
46	ERZURUM	848201	1200,1	468	2,09E+32	456
47	K.MARAŞ	892952	1006,8	410	4,68E+32	478
48	KAYSERİ	943484	739	799	1,58E+33	575
49	BALIKESİR	973314	382,1	1665	1,28E+34	1552

Regresyon denklemi :

$$Y_{\text{tah.d}} = 0,128703 \frac{P_i \cdot P_j^{0,125}}{D^{1,39}} \quad (5.41)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,80$ ve $r_{x,y} = 0,89$ olarak hesaplandı.

Korelasyon katsayısı $r_{x,y} = 0,89$, regresyona tabi tutulan il sayısı $N = 23$ ve serbestlik derecesi $s.d. = 23-1 = 22$ için regresyon kontrol testleri daha önceki uygulamalarda yapıldığı için burada bir daha yapılmamıştır. Grafiksel olarak gösterim Şekil 5.29'da verilmektedir.



Şekil 5.27 İstanbul Çıkışı %10 Dağıtım %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

Tablo 5.27 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
51	Ş.ÜRFA	1001455	1214,3	380	4,5E+14	637
52	KOCAELİ	1049580	114,59	2974	1,98E+16	2858
52	DİYARBAKIR	1094996	1304,8	321	4,86E+14	641
53	HATAY	1109754	1091,1	961	6,6E+14	661
54	VAN	1140027	1503,2	348	4,24E+14	633
55	G.ANTEP	1140594	1082,81	724	7,08E+14	666
56	SAMSUN	1158400	717	1630	1,39E+15	745
57	İÇEL	1266995	904,5	493	1,17E+15	719
58	ANTALYA	1387110	666,54	1367	2,28E+15	847
59	BURSA	1603137	236,1	2088	1,56E+16	2376
60	ADANA	1934907	909,2	530	2,82E+15	909
61	KONYA	1968339	667,42	923	4,74E+15	1130
62	ANKARA	3586022	447,81	4165	3,11E+16	4164
63	İZMİR	3849188	538,65	3779	2,71E+16	3698

5.5.4.2 %10 Ara İllere Dağıtımli Tam Dolu Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Regresyona tabi tutulan datalar, “X” değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.29’da verilmektedir.

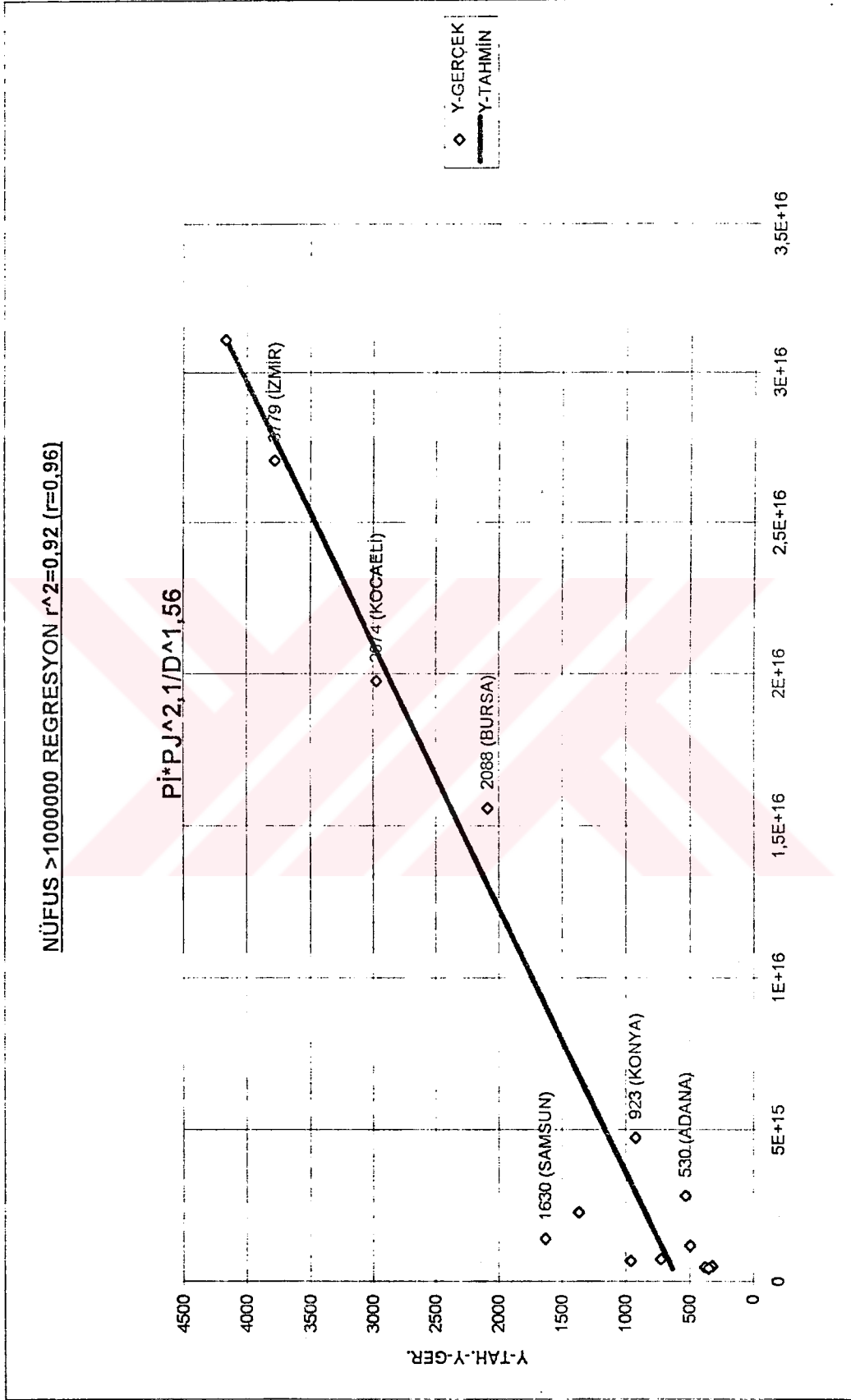
$$Y_{\text{tah.d}} = 438,8813 + 3,5110^{-18} \frac{P_i \cdot P_j^{3,3}}{D^{2,4}} \quad (5.42)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,74$ ve $r_{x,y} = 0,86$ olarak hesaplandı.

$r_{x,y} = 0,86$, $N = 26$ ve s.d. = $26 - 2 = 24$ için testler daha önce yapılmış olduğundan burada bir daha yapılmamıştır. Grafiksel gösterim Şekil 5.30’da görülmektedir.

5.5.4.3 %10 Ara İllere Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller

Regresyona tabi tutulan datalar, “X” değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.30’da verilmektedir.



Şekil 5.28 İstanbul Çıkışlı %10 Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 1.000.000 Olan İller İçin
Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

Tablo 5.28 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU(Ytah.d.)
1	IĞDIR	95732	1538.8	290	1138.461	147
2	BAYBURT	107330	1128.6	207	1776.964	229
3	KARABÜK	123361	384.8	662	8068.443	1038
4	BARTIN	133942	385	787	8145.982	1048
5	ARTVİN	212833	1277	122	1630.305	210
6	KIRŞEHİR	256862	606.3	124	4700.521	605
7	SİNOP	265153	670.9	579	4099.699	528
8	ÇANKIRI	279129	448.3	207	7226.272	930
9	NEVŞEHİR	289509	696.9	243	3931.607	506
10	UŞAK	290283	466.7	166	6866.879	884
11	NİĞDE	305861	776.4	248	3406.755	438
12	KIRKLARELİ	309512	215.4	3784	20276.47	2610
13	AKSARAY	326399	662.8	124	4279.235	551
14	RİZE	348776	1119.3	867	2082.821	268
15	AMASYA	357191	650.7	290	4439.995	571
16	EDİRNE	404599	230.6	4140	19070.98	2454
17	KASTAMONU	423611	492	994	6689.731	861
18	ÇANAKKALE	432263	294.7	1640	13674.12	1760
19	ISPARTA	434771	570.3	166	5465.981	703
20	AĞRI	437093	1387.4	290	1589.574	205
21	ERZİNCAN	468626	1007.7	497	2500.876	322
22	TEKİRDAĞ	468842	136.9	4347	40100.22	5161
23	GİRESUN	499087	918	620	2869.392	369

Regresyon denklemi :

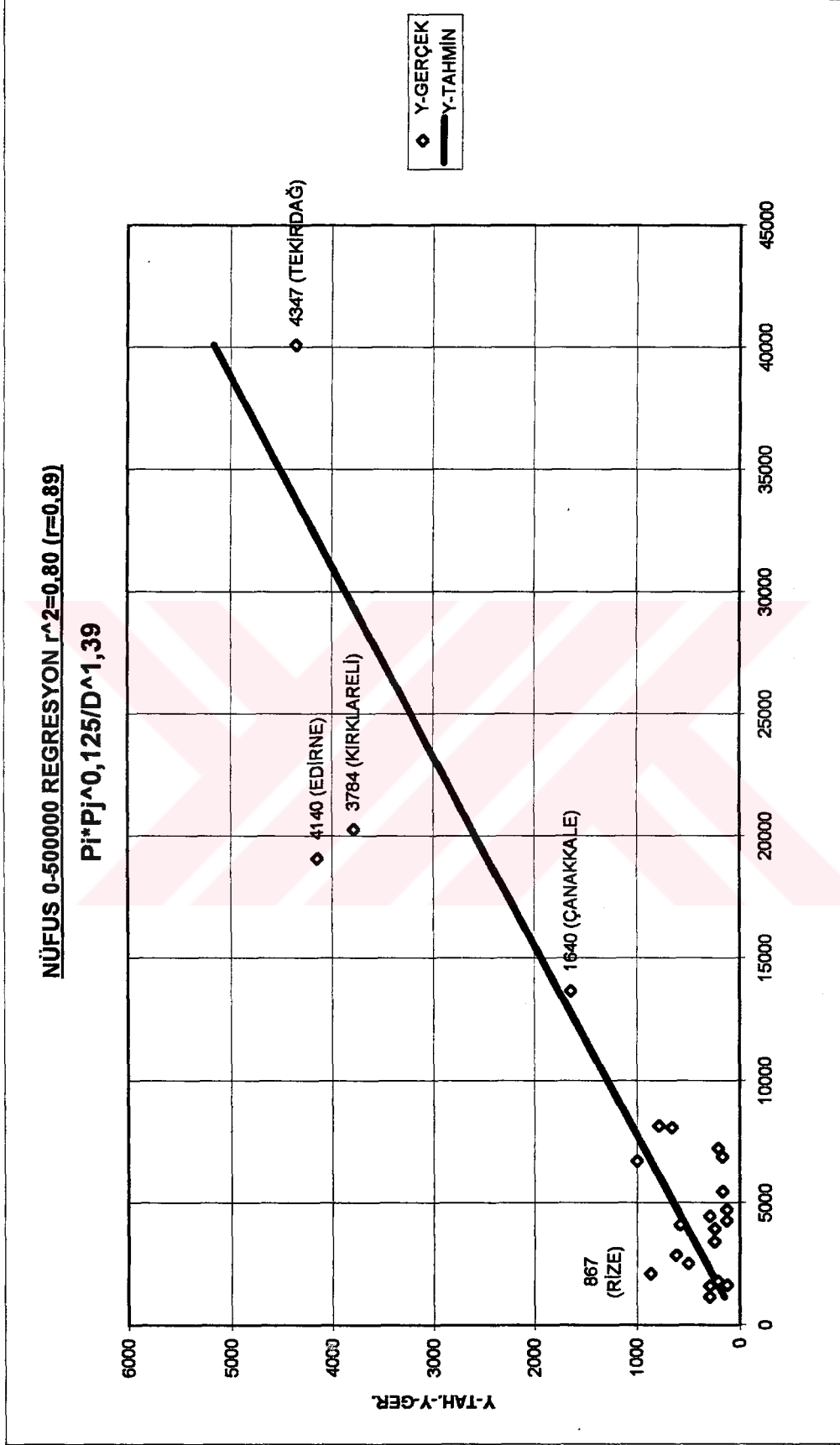
$$Y_{\text{tah.d}} = 502,8797 + 1,22 \cdot 10^{-14} \frac{P_i \cdot P_j^{2,28}}{D^{1,6}} \quad (5.43)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,94$ ve $r_{x,y} = 0,97$ olarak hesaplandı.

$r_{x,y} = 0,97$, $N = 14$ ve $s.d. = 14 - 2 = 12$ için regresyon testleri daha önceki uygulamalarda var olduğundan burada bir daha yapılmayacaktır. Grafiksel gösterim Şekil 5.31'de gösterilmektedir.

5.5.4.4 %10 Ara İllere Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller

%10 dağıtımsız %70 dolu kabulü, %10 dağıtımsız tam dolu kabulündeki Y_{ger} değerlerinin %70'i alınarak bulunduğundan regresyondaki bağımsız değişken X , r^2 ve



Şekil 5.29 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin
 Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.29 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU(Ytah.d.)
24	ADİYAMAN	513131	1157.8	207	2.26E+18	447
25	BOLU	536869	254.7	994	9.95E+19	789
26	MUĞLA	562809	742	1427	8.93E+18	470
27	KARS	566423	1410.7	377	1.95E+18	446
28	KÜTAHYA	578020	334.9	290	6.58E+19	670
29	YOZGAT	579150	641.6	124	1.39E+19	488
30	SİİRT	588104	1436.42	166	2.12E+18	446
31	ÇORUM	609863	582.6	248	2.08E+19	512
32	MUŞ	627509	1250.3	124	3.66E+18	452
33	ELAZIĞ	631368	1165.1	248	4.42E+18	454
34	SAKARYA	683061	151.6	3146	7.65E+20	3129
35	MALATYA	702055	1066.7	662	7.76E+18	466
36	TOKAT	719251	756	1076	1.92E+19	506
37	AFYON	739223	428.5	248	8.21E+19	727
38	DENİZLİ	750882	618.5	580	3.58E+19	565
39	SİVAS	767481	858.7	538	1.75E+19	500
40	TRABZON	795849	1045.3	1114	1.23E+19	482
41	ZONGULDAK	816257	322.8	1118	2.25E+20	1228
42	ESKİŞEHİR	816583	292.3	1532	2.85E+20	1442
43	MARDİN	819733	1464.07	248	6.05E+18	460
44	AYDIN	824816	672.4	392	4E+19	579
45	ORDU	830135	873	866	2.18E+19	516
46	ERZURUM	848201	1200.1	455	1.09E+19	477
47	K.MARAŞ	892952	1006.8	373	1.97E+19	508
48	KAYSERİ	943484	739	787	4.96E+19	613
49	BALIKESİR	973314	382.1	1413	2.68E+20	1380

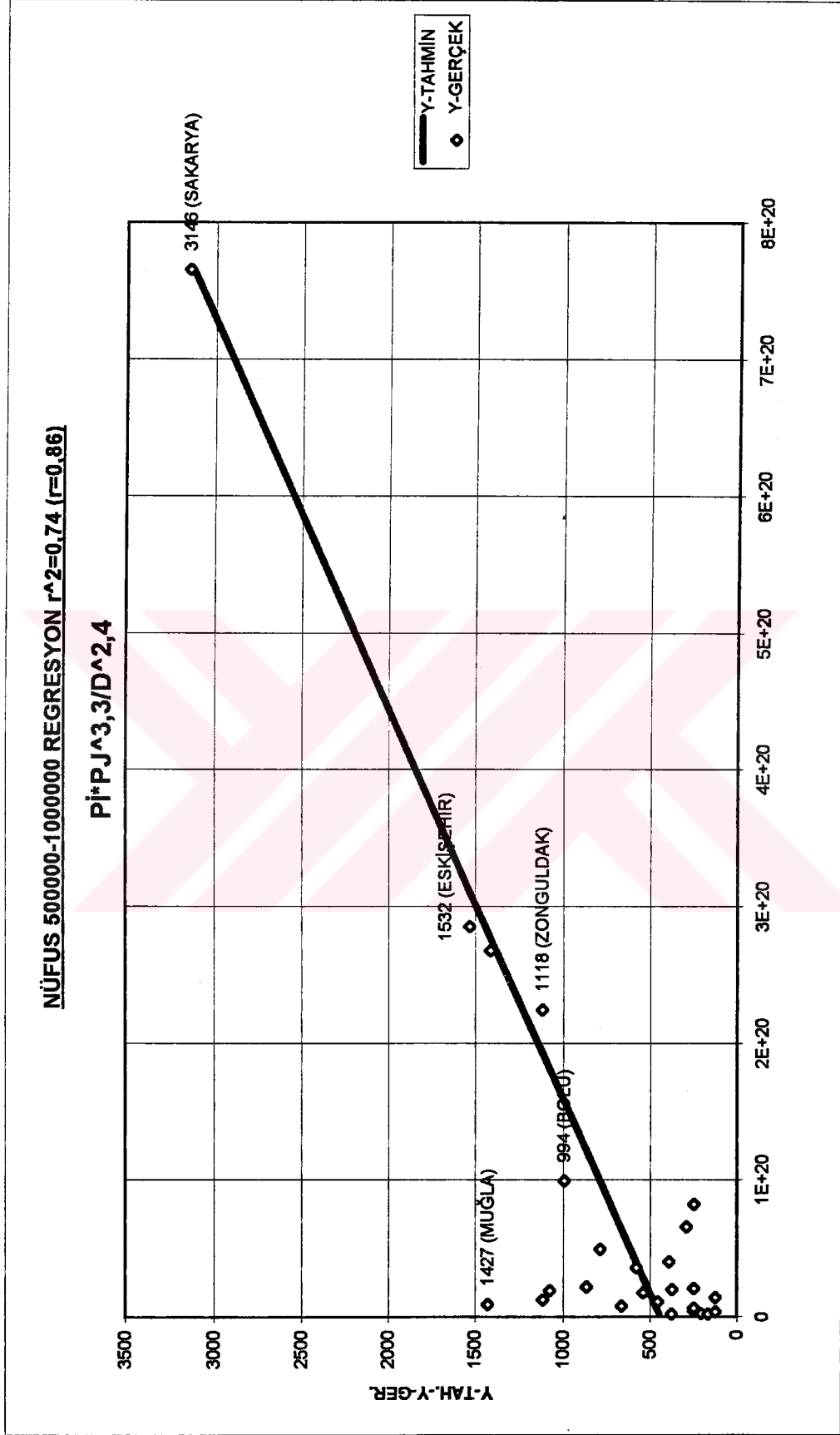
$r_{x,y}$ değerleri değişmediğinden sadece regresyon denklemindeki ($y = a + b.x$) a ve b katsayıları değişmektedir. Bu nedenle burada yalnızca değişen regresyon denklemi verilecektir. $r_{x,y}$ 'de aynı olduğundan bir daha kontrol testleri yapılmayacaktır. Bu durum bütün iller için geçerlidir.

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 0,090092 \frac{P_i \cdot P_j^{0,125}}{D^{1,39}} \quad (5.44)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,80$ ve $r_{x,y} = 0,89$ olarak hesaplandı.

Bu denkleme göre hesaplanan $Y_{tah.}$, X , $Y_{ger.}$, uzaklık ve nüfus değerleri Tablo 5.31'de, grafiksel olarak gösterim ise Şekil 5.32 'de verilmektedir.



Şekil 5.30 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Dolu Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.30 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU(Ytah.d.)
1	Ş.URFA	1001455	1214.3	414	4.08E+15	552
2	KOCAELİ	1049580	114.59	3146	1.98E+17	2912
52	DİYARBAKIR	1094996	1304.8	329	4.46E+15	557
53	HATAY	1109754	1091.1	1057	6.12E+15	577
54	VAN	1140027	1503.2	331	3.89E+15	550
55	G.ANTEP	1140594	1082.81	787	6.59E+15	583
56	SAMSUN	1158400	717	1220	1.32E+16	663
57	İÇEL	1266995	904.5	455	1.12E+16	639
58	ANTALYA	1387110	666.54	1321	2.24E+16	775
59	BURSA	1603137	236.1	1849	1.64E+17	2493
60	ADANA	1934907	909.2	207	2.91E+16	856
61	KONYA	1968339	667.42	988	4.96E+16	1106
62	ANKARA	3586022	447.81	5270	3.69E+17	4984
63	İZMİR	3849188	538.65	4295	3.22E+17	4422

5.5.4.5 %10 Ara İllere Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 307,2169 + 2,46.10^{-18} \frac{P_i \cdot P_j^{2,3}}{D^{2,4}} \quad (5.45)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,74$ ve $r_{x,y} = 0,86$ olarak hesaplandı.

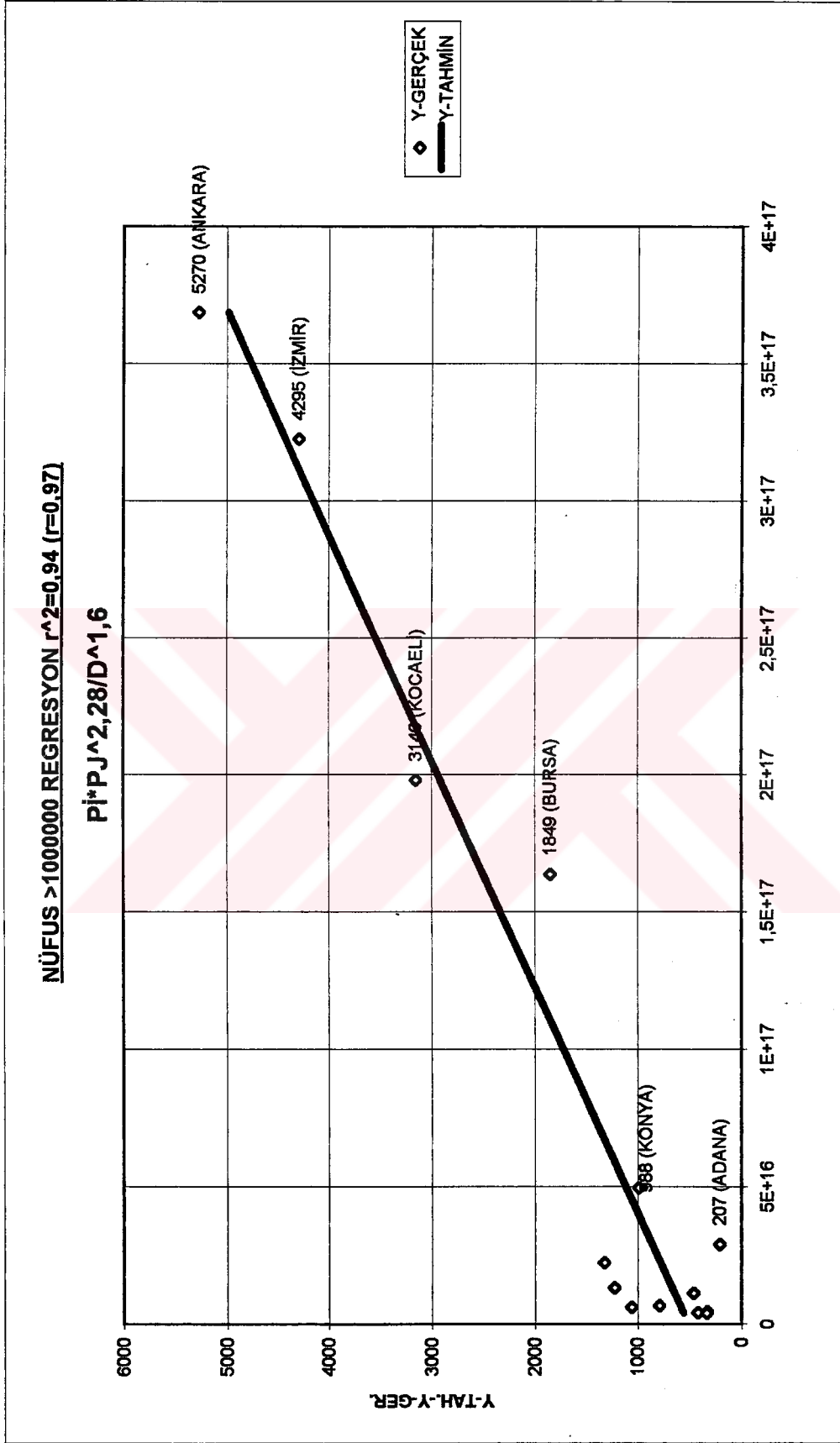
Nüfusu 500.000 - 1.000.000 arasında olan illerin nüfusları, İstanbul'a uzaklıkları, X değerleri, $Y_{ger.}$ değerleri ve (5.45) denkleminden elde edilen $Y_{tah.d}$ değerleri Tablo 5.32'de, grafiksel gösterim ise Şekil 5.33'de verilmektedir.

5.5.4.6 %10 Ara İllere Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 352,0158 + 8,51.10^{-15} \frac{P_i \cdot P_j^{2,28}}{D^{1,6}} \quad (5.46)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,94$ ve $r_{x,y} = 0,97$ olarak hesaplandı.



Şekil 5.31 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.31 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Y _{ger.})	X	YOLCU (Y _{tah.d})
1	IĞDIR	95732	1538.8	203	1138.461	103
2	BAYBURT	107330	1128.6	145	1776.964	160
3	KARABÜK	123361	384.8	464	8068.443	727
4	BARTIN	133942	385	551	8145.982	734
5	ARTVİN	212833	1277	86	1630.305	147
6	KIRŞEHİR	256862	606.3	87	4700.521	423
7	SİNOP	265153	670.9	405	4099.699	369
8	ÇANKIRI	279129	448.3	145	7226.272	651
9	NEVŞEHİR	289509	696.9	170	3931.607	354
10	UŞAK	290283	466.7	116	6866.879	619
11	NİĞDE	305861	776.4	174	3406.755	307
12	KIRKLARELİ	309512	215.4	2649	20276.47	1827
13	AKSARAY	326399	662.8	87	4279.235	386
14	RİZE	348776	1119.3	607	2082.821	188
15	AMASYA	357191	650.7	203	4439.995	400
16	EDİRNE	404599	230.6	2898	19070.98	1718
17	KASTAMONU	423611	492	696	6689.731	603
18	ÇANAKKALE	432263	294.7	1148	13674.12	1232
19	ISPARTA	434771	570.3	116	5465.981	492
20	AĞRI	437093	1387.4	203	1589.574	143
21	ERZİNCAN	468626	1007.7	348	2500.876	225
22	TEKİRDAĞ	468842	136.9	3043	40100.22	3613
23	GİRESUN	499087	918	434	2869.392	259

Nüfusu >1.000.000 olan illerin nüfusları, İstanbul'a uzaklıkları, X değerleri, Y_{ger.} değerleri ve (5.46) denkleminde elde edilen Y_{tah.d} değerleri Tablo 5.33'te, grafiksel gösterim ise Şekil 5.34'te verilmektedir.

5.5.5 İstanbul Varışlı Yaz Sezonu Değerleri İçin Regresyon Analizi

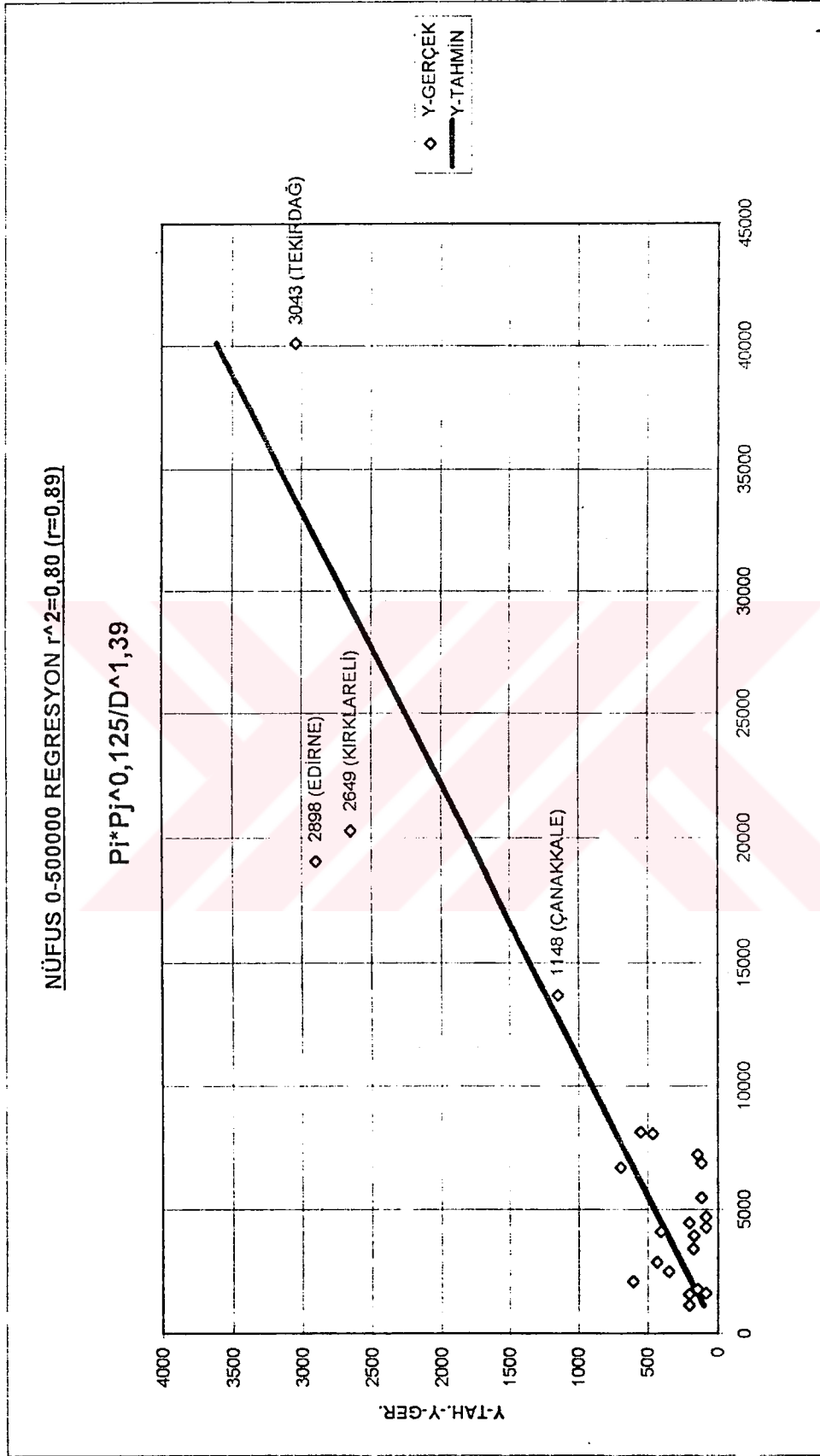
5.5.5.1 %10 Ara İllere Dağıtılmış Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller

Regresyona tabi tutulan datalar, 23 il için elde edilen "X" değerleri, il nüfusları, İstanbul'a uzaklıkları ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.34'te verilmektedir.

Regresyon denklemi :

$$Y_{\text{tah.d}} = 0,022191 \frac{P_i \cdot P_j^{0,22}}{D^{1,27}} \quad (5.47)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,80$ ve $r_{x,y} = 0,89$ olarak hesaplandı.



Şekil 5.32 İstanbul Vanşlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.32 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d)
24	ADİYAMAN	513131	1157.8	145	2.26E+18	313
25	BOLU	536869	254.7	696	9.95E+19	552
26	MUĞLA	562809	742	999	8.93E+18	329
27	KARS	566423	1410.7	264	1.95E+18	312
28	KÜTAHYA	578020	334.9	203	6.58E+19	469
29	YOZGAT	579150	641.6	87	1.39E+19	341
30	SİİRT	588104	1436.42	116	2.12E+18	312
31	ÇORUM	609863	582.6	174	2.08E+19	358
32	MUŞ	627509	1250.3	87	3.66E+18	316
33	ELAZIĞ	631368	1165.1	174	4.42E+18	318
34	SAKARYA	683061	151.6	2202	7.65E+20	2190
35	MALATYA	702055	1066.7	464	7.76E+18	326
36	TOKAT	719251	756	753	1.92E+19	354
37	AFYON	739223	428.5	174	8.21E+19	509
38	DENİZLİ	750882	618.5	406	3.58E+19	395
39	SİVAS	767481	858.7	377	1.75E+19	350
40	TRABZON	795849	1045.3	780	1.23E+19	338
41	ZONGULDAK	816257	322.8	782	2.25E+20	860
42	ESKİŞEHİR	816583	292.3	1072	2.85E+20	1009
43	MARDİN	819733	1464.07	174	6.05E+18	322
44	AYDIN	824816	672.4	275	4E+19	405
45	ORDU	830135	873	606	2.18E+19	361
46	ERZURUM	848201	1200.1	318	1.09E+19	334
47	K.MARAŞ	892952	1006.8	261	1.97E+19	356
48	KAYSERİ	943484	739	551	4.96E+19	429
49	BALIKESİR	973314	382.1	989	2.68E+20	966

$r_{x,y} = 0,89$, $N = 23$ ve s.d. = $23 - 1 = 22$ için test daha önceki durumlar için yapıldığından bir daha yapılmayacaktır. Regresyon denkleminin grafiksel gösterimi ise Şekil 5.35’de verilmektedir.

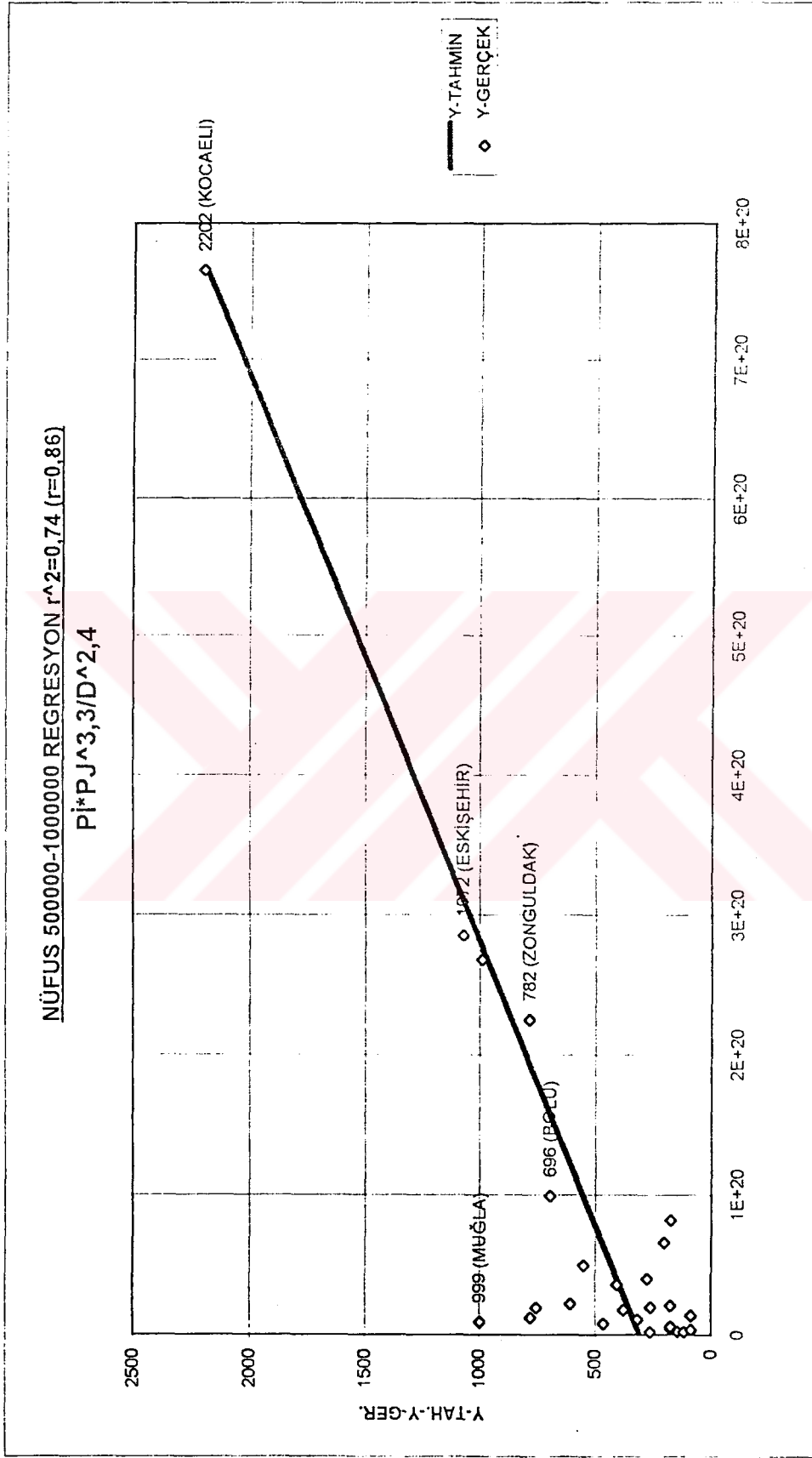
5.5.5.2 %10 Ara İllere Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Regresyona tabi tutulan datalar, “X” değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.35’de verilmektedir.

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 582,9209 + 2,75.10^{-32} \frac{P_i \cdot P_j^{5,9}}{D^{2,89}} \quad (5.48)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,76$ ve $r_{x,y} = 0,87$ olarak hesaplandı.



Şekil 5.33 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.33 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Kış Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d)
50	Ş.URFA	1001455	1214.3	290	4.08E+15	387
51	KOCAELİ	1049580	114.59	2202	1.98E+17	2038
52	DİYARBAKIR	1094996	1304.8	231	4.46E+15	390
53	HATAY	1109754	1091.1	740	6.12E+15	404
54	VAN	1140027	1503.2	232	3.89E+15	385
55	G.ANTEP	1140594	1082.81	551	6.59E+15	408
56	SAMSUN	1158400	717	854	1.32E+16	464
57	İÇEL	1266995	904.5	319	1.12E+16	447
58	ANTALYA	1387110	666.54	925	2.24E+16	542
59	BURSA	1603137	236.1	1294	1.64E+17	1745
60	ADANA	1934907	909.2	145	2.91E+16	599
61	KONYA	1968339	667.42	692	4.96E+16	774
62	ANKARA	3586022	447.81	3689	3.69E+17	3489
63	İZMİR	3849188	538.65	3006	3.22E+17	3095

$r_{x,y} = 0,87$, $N = 25$ ve s.d. = $25 - 2 = 23$ için regresyon kontrolü daha önce yapıldığından burada bir daha kontrol yapılmayacaktır. Grafiksel gösterim Şekil 5.36'da verilmektedir.

5.5.5.3 %10 Ara İllere Dağıtımli Tam Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller

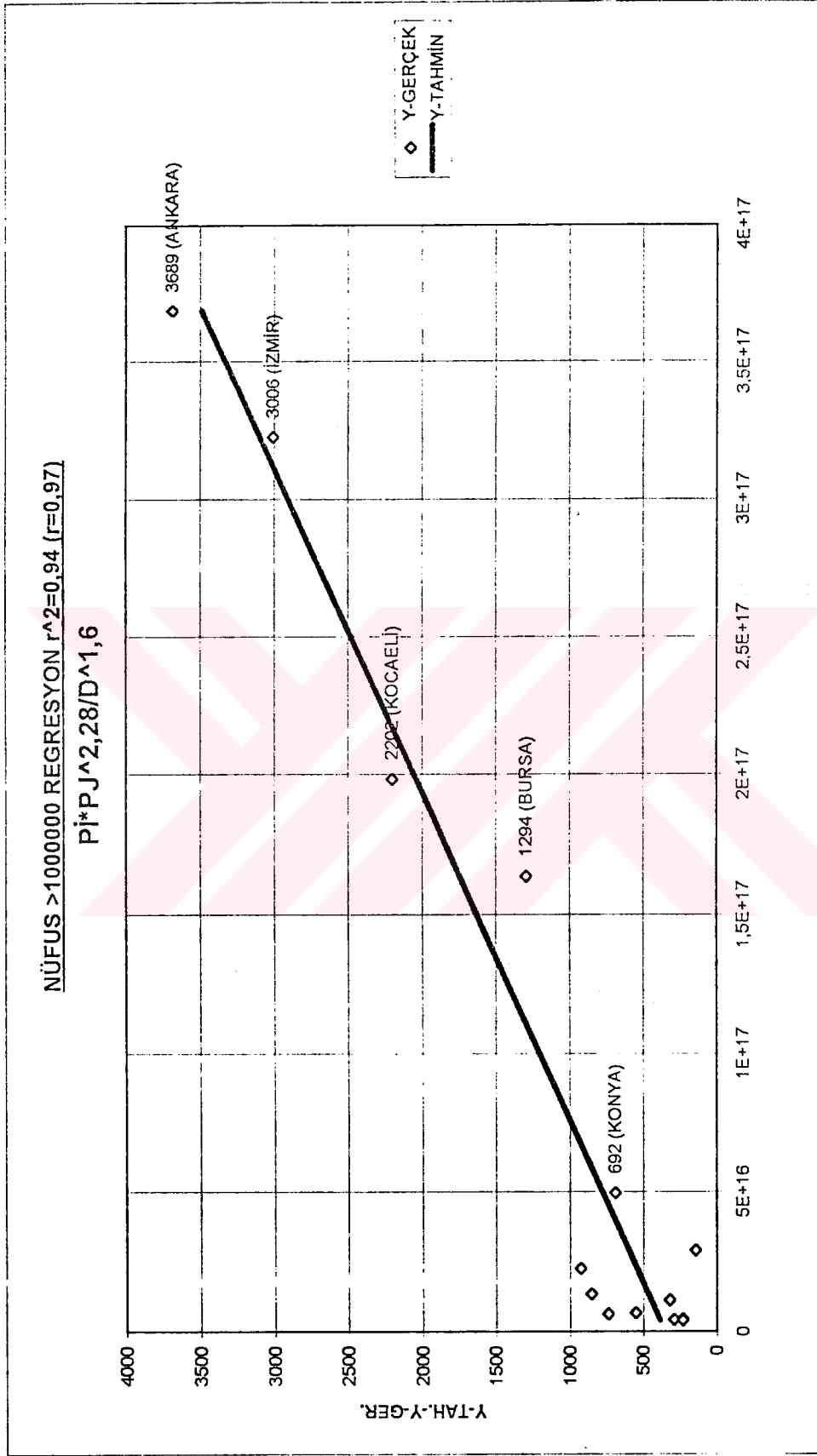
Regresyona tabi tutulan datalar, "X" değerleri ve doğrusal regresyon sonucunda elde edilen yolcu tahmin değerleri Tablo 5.36'da verilmektedir.

Regresyon denklemi :

$$Y_{\text{tah.d}} = 856,5337 + 6,45 \cdot 10^{-15} \frac{P_i \cdot P_j^{2,3}}{D^{1,56}} \quad (5.49)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,85$ ve $r_{x,y} = 0,92$ olarak hesaplandı.

Korelasyon katsayısı $r_{x,y} = 0,92$, il sayısı $N = 14$ ve serbestlik derecesi s.d.= $14-2=12$ için daha önce test yapıldığından bir daha test yapılmamıştır. Grafiksel gösterim Şekil 5.37'de gösterilmektedir.



Şekil 5.34 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller İçin
 Grafik Gösterim (Kış Sezonu)

Tablo 5.34 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
1	İĞDIR	95732	1538.8	331	8165.456	181
2	BAYBURT	107330	1128.6	290	12413.72	275
3	KARABÜK	123361	384.8	828	50197.24	1114
4	BARTIN	133942	385	911	51080.58	1134
5	ARTVİN	212833	1277	164	12336.03	274
6	KIRŞEHİR	256862	606.3	207	33112.35	735
7	SİNOP	265153	670.9	786	29321.29	651
8	ÇANKIRI	279129	448.3	331	49482.77	1098
9	NEVŞEHİR	289509	696.9	324	28484.49	632
10	UŞAK	290283	466.7	207	47425.51	1052
11	NİĞDE	305861	776.4	331	25134.83	558
12	KIRKLARELİ	309512	215.4	3949	128409.2	2850
13	AKSARAY	326399	662.8	166	31170.1	692
14	RİZE	348776	1119.3	1156	16258.01	361
15	AMASYA	357191	650.7	414	32547.21	722
16	EDİRNE	404599	230.6	4554	124906	2772
17	KASTAMONU	423611	492	1159	48195.49	1070
18	ÇANAKKALE	432263	294.7	2025	92815.62	2060
19	ISPARTA	434771	570.3	248	40182.35	892
20	AĞRI	437093	1387.4	414	13007.67	289
21	ERZİNCAN	468626	1007.7	621	19825.33	440
22	TEKİRDAĞ	468842	136.9	4720	250185.8	5552
23	GİRESUN	499087	918	908	22628.61	502

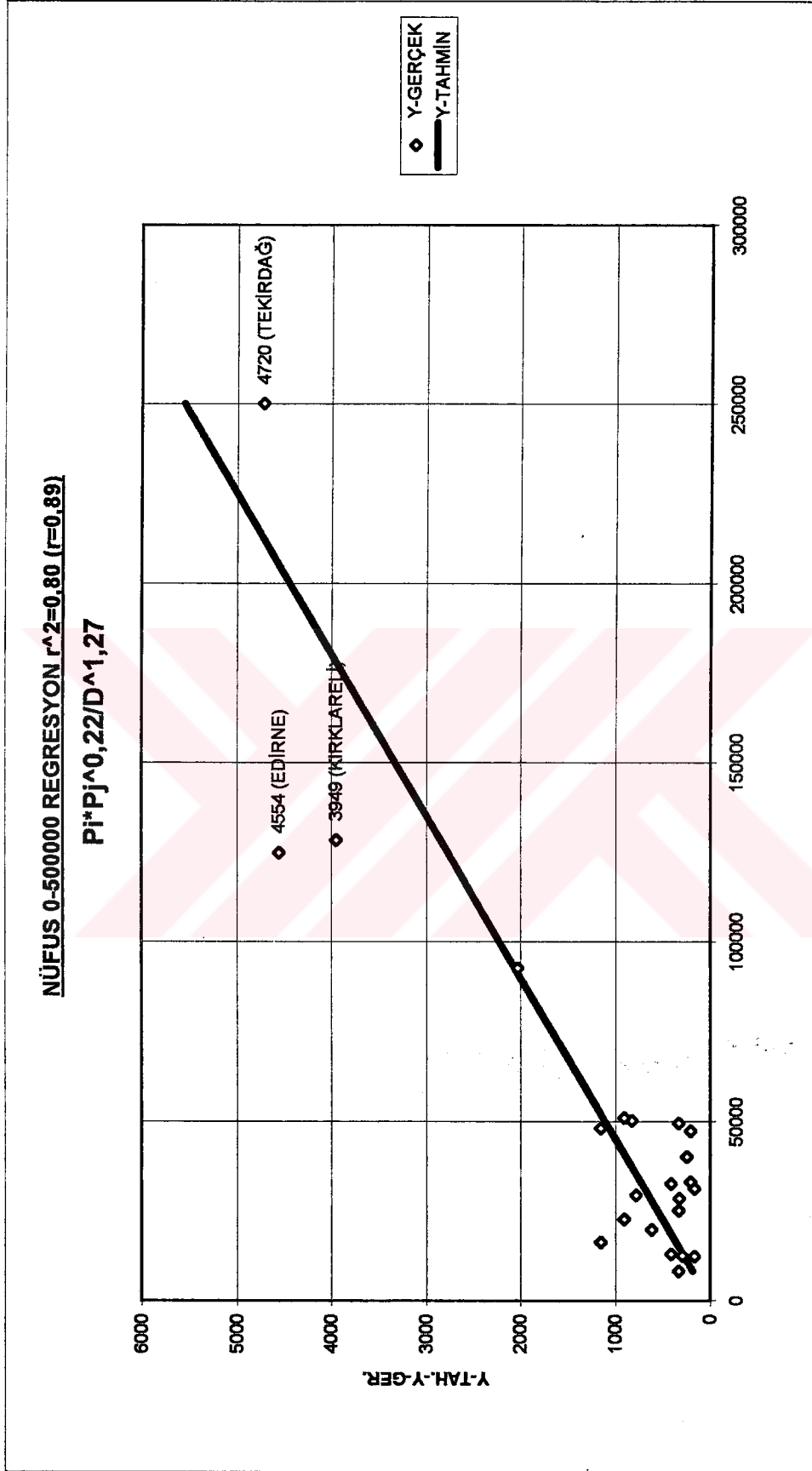
5.5.5.4 %10 Ara İllere Dağıtımli %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller

%70 dolu kabulü, tam dolu kabulündeki Y_{ger} değerlerinin %70'i alınarak bulunduğu regresyondaki bağımsız değişken X , r^2 ve $r_{x,y}$ değerleri değişmediğinden sadece regresyon denklemindeki ($y = a + b.x$) a ve b katsayıları değişmektedir. Bu nedenle burada yalnızca değişen regresyon denklemi verilecektir. $r_{x,y}$ 'de aynı olduğundan bir daha kontrol testleri yapılmayacaktır. Bu durum bütün iller için geçerlidir.

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 0,015534 \frac{P_i \cdot P_j^{0,22}}{D^{1,27}} \quad (5.50)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,80$ ve $r_{x,y} = 0,89$ olarak hesaplandı.



Şekil 5.35 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

Tablo 5.35 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regesyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
24	ADİYAMAN	513131	1157.8	290	5.02E+31	584
25	BOLU	536869	254.7	1035	5.21E+33	726
27	KARS	566423	1410.7	501	5.08E+31	584
28	KÜTAHYA	578020	334.9	373	3.65E+33	683
29	YOZGAT	579150	641.6	207	5.64E+32	598
30	SİİRT	588104	1436.42	290	6.01E+31	585
31	ÇORUM	609863	582.6	414	1.01E+33	611
32	MUŞ	627509	1250.3	166	1.32E+32	587
33	ELAZIĞ	631368	1165.1	414	1.67E+32	588
34	SAKARYA	683061	151.6	3304	9.66E+34	3240
35	MALATYA	702055	1066.7	787	4.04E+32	594
36	TOKAT	719251	756	1201	1.26E+33	618
37	AFYON	739223	428.5	290	7.64E+33	793
38	DENİZLİ	750882	618.5	745	2.9E+33	663
39	SİVAS	767481	858.7	787	1.28E+33	618
40	TRABZON	795849	1045.3	1526	8.98E+32	608
41	ZONGULDAK	816257	322.8	1159	3.11E+34	1439
42	ESKİŞEHİR	816583	292.3	1697	4.15E+34	1725
43	MARDİN	819733	1464.07	373	4.04E+32	594
44	AYDIN	824816	672.4	702	3.97E+33	692
45	ORDU	830135	873	1238	1.94E+33	636
46	ERZURUM	848201	1200.1	578	8.77E+32	607
47	K.MARAŞ	892952	1006.8	580	1.97E+33	637
48	KAYSERİ	943484	739	1076	6.67E+33	767
49	BALIKESİR	973314	382.1	2113	5.4E+34	2067

Bu denkleme göre hesaplanan $Y_{tah.}$, X , $Y_{ger.}$, uzaklık ve nüfus değerleri Tablo 5.37’de, grafiksel olarak gösterim ise Şekil 5.38’de verilmektedir.

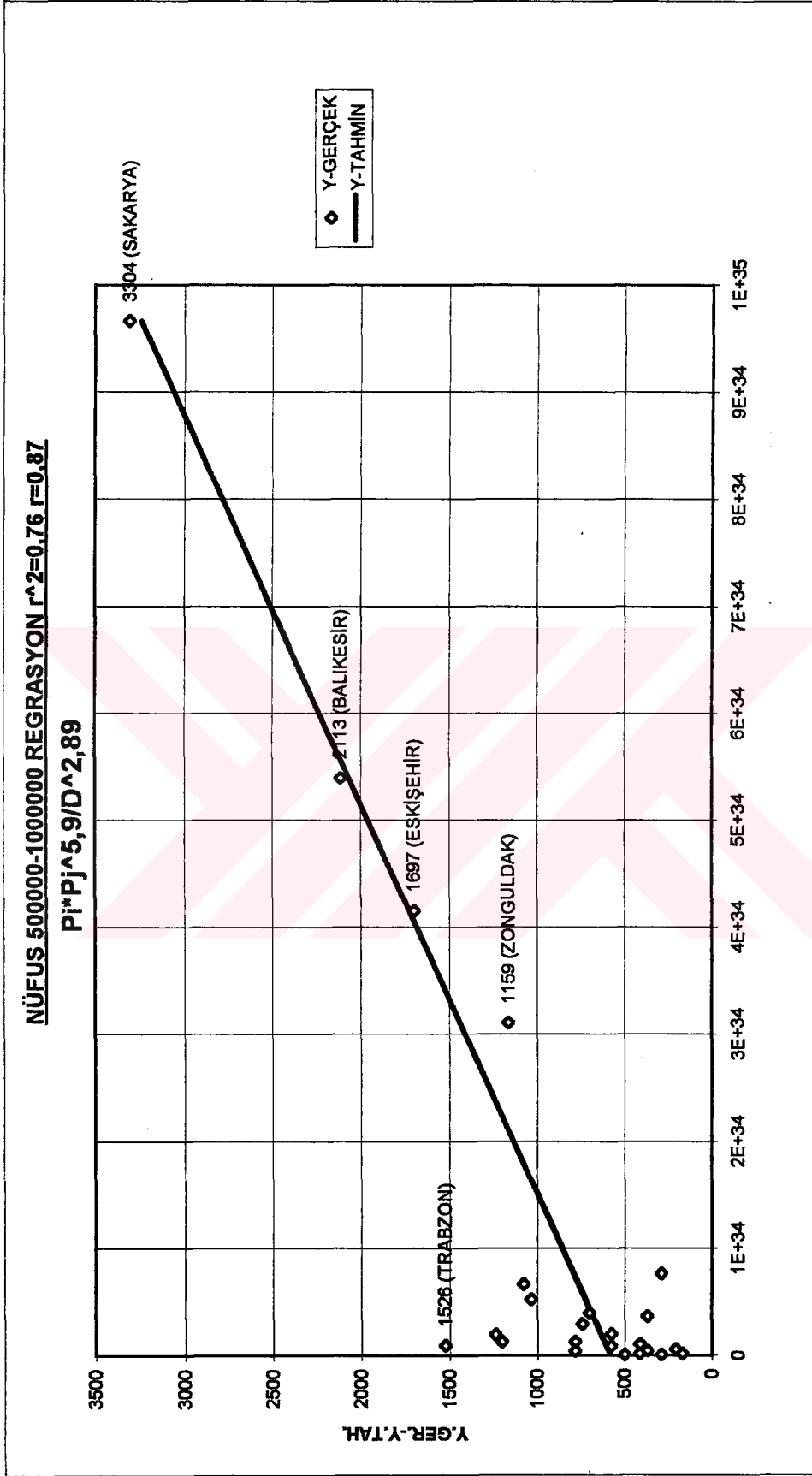
5.5.5.5 Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller

Regresyon denklemi :

$$Y_{tah.d} = 408,0446 + 1,93.10^{-32} \frac{P_i \cdot P_j^{5,9}}{D^{2,89}} \quad (5.51)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,76$ ve $r_{x,y} = 0,87$ olarak hesaplandı.

Nüfusu 500.000 - 1.000.000 arasında olan illerin nüfusları, İstanbul’a uzaklıkları, X değerleri, $Y_{ger.}$ değerleri ve (5.51) denkleminde elde edilen $Y_{tah.d}$ değerleri Tablo 5.38’de, grafiksel gösterim ise Şekil 5.39’da verilmektedir.



Şekil 5.36 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

Tablo 5.36 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
50	ŞURFA	1001455	1214.3	538	7.14E+15	903
51	KOCAELİ	1049580	114.59	3229	3.16E+17	2894
52	DİYARBAKIR	1094996	1304.8	453	7.84E+15	907
53	HATAY	1109754	1091.1	1573	1.07E+16	925
54	VAN	1140027	1503.2	497	6.9E+15	901
55	G.ANTEP	1140594	1082.81	1118	1.15E+16	931
56	SAMSUN	1158400	717	1801	2.27E+16	1003
57	İÇEL	1266995	904.5	704	1.94E+16	982
58	ANTALYA	1387110	666.54	1953	3.85E+16	1105
59	BURSA	1603137	236.1	2082	2.71E+17	2604
60	ADANA	1934907	909.2	331	5.1E+16	1185
61	KONYA	1968339	667.42	1319	8.59E+16	1411
62	ANKARA	3586022	447.81	4370	6.36E+17	4959
63	İZMİR	3849188	538.65	5217	5.62E+17	4476

5.5.5.6 %10 Ara İllere Dağıtılmış %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller

Regresyon denklemi :

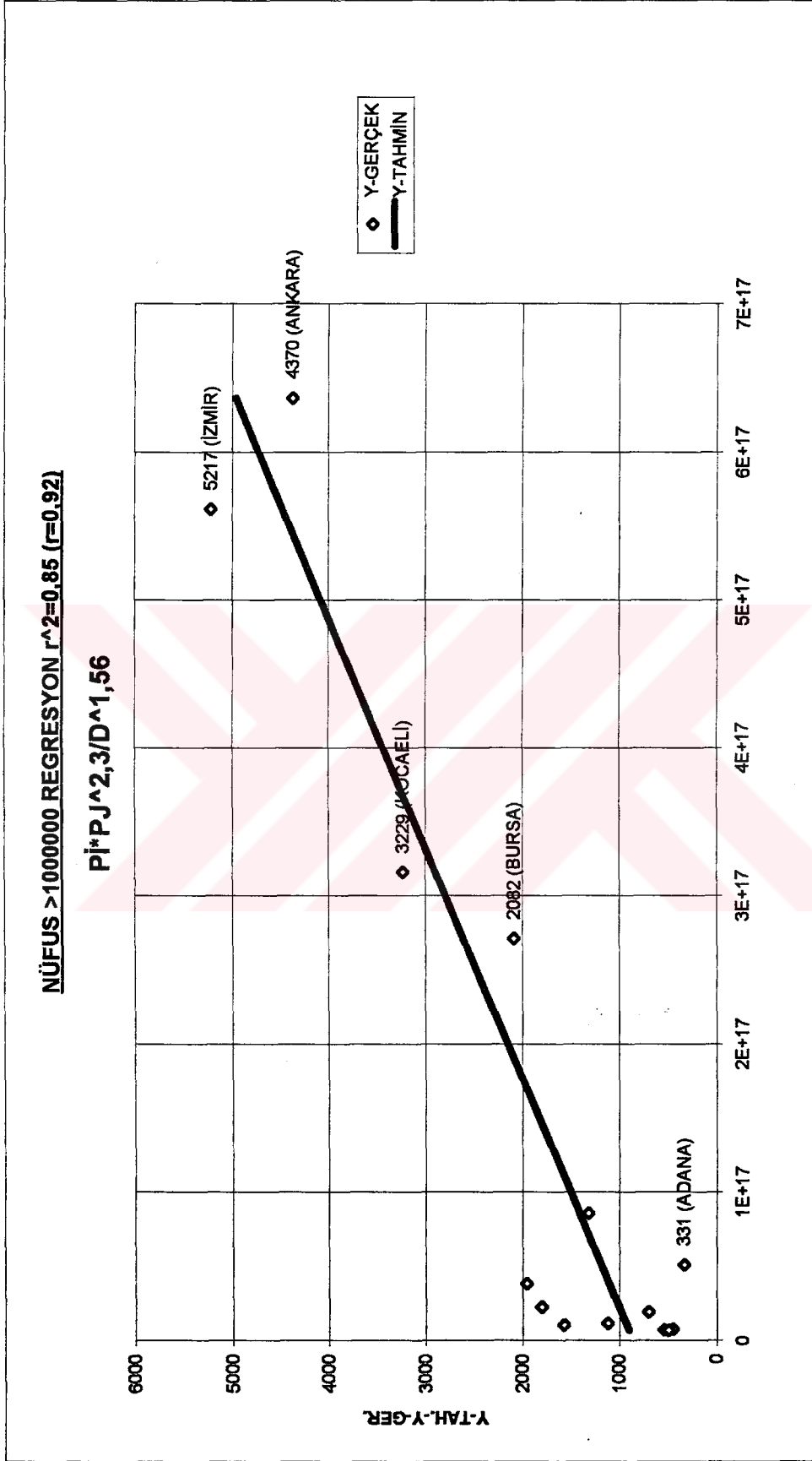
$$Y_{tah.d} = 599,5736 + 4,5110^{-15} \frac{P_i \cdot P_j^{2,3}}{D^{1,56}} \quad (5.52)$$

olarak belirlendi. $r^2 = 0,85$ ve $r_{x,y} = 0,92$ olarak hesaplandı.

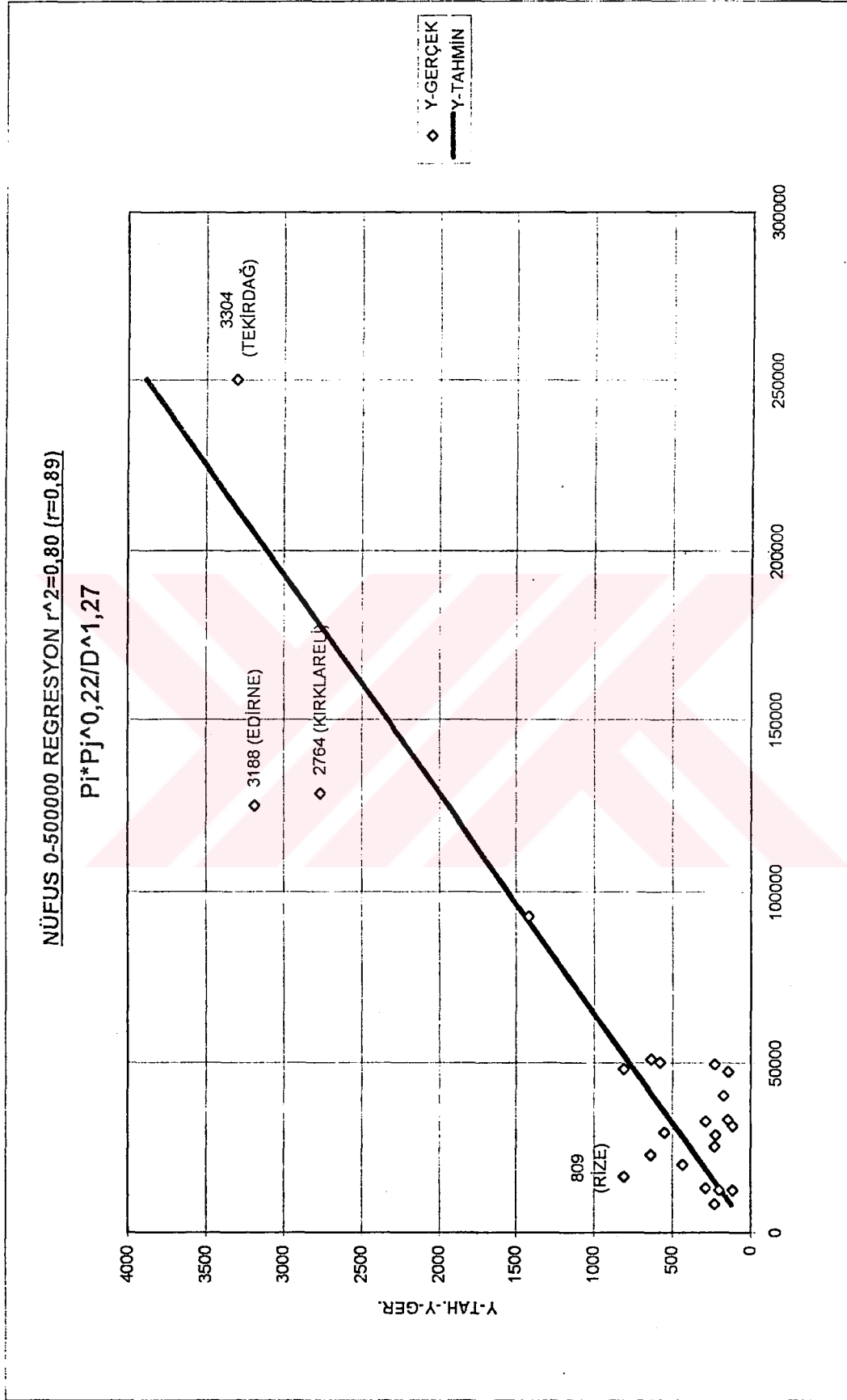
Nüfusu >1.000.000 olan illerin nüfusları, İstanbul'a uzaklıkları, X değerleri, $Y_{ger.}$ değerleri ve $Y_{tah.d}$ değerleri Tablo 5.39 'da, grafiksel gösterim ise Şekil 5.40'da verilmektedir.

Tablo 5.37 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d.)
1	IĞDIR	95732	1538.8	232	8165.456	127
2	BAYBURT	107330	1128.6	203	12413.72	193
3	KARABÜK	123361	384.8	580	50197.24	780
4	BARTIN	133942	385	638	51080.58	793
5	ARTVİN	212833	1277	115	12336.03	192
6	KİRŞEHİR	256862	606.3	145	33112.35	514
7	SİNOP	265153	670.9	550	29321.29	455
8	ÇANKIRI	279129	448.3	232	49482.77	769
9	NEVŞEHİR	289509	696.9	227	28484.49	442
10	UŞAK	290283	466.7	145	47425.51	737
11	NİĞDE	305861	776.4	232	25134.83	390
12	KIRKLARELİ	309512	215.4	2764	128409.2	1995
13	AKSARAY	326399	662.8	116	31170.1	484
14	RİZE	348776	1119.3	809	16258.01	253
15	AMASYA	357191	650.7	290	32547.21	506
16	EDİRNE	404599	230.6	3188	124906	1940
17	KASTAMONU	423611	492	811	48195.49	749
18	ÇANAKKALE	432263	294.7	1418	92815.62	1442
19	ISPARTA	434771	570.3	174	40182.35	624
20	AĞRI	437093	1387.4	290	13007.67	202
21	ERZİNCAN	468626	1007.7	435	19825.33	308
22	TEKİRDAĞ	468842	136.9	3304	250185.8	3886
23	GİRESUN	499087	918	636	22628.61	352



Şekil 5.37 İstanbul Varışlı Tam Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)



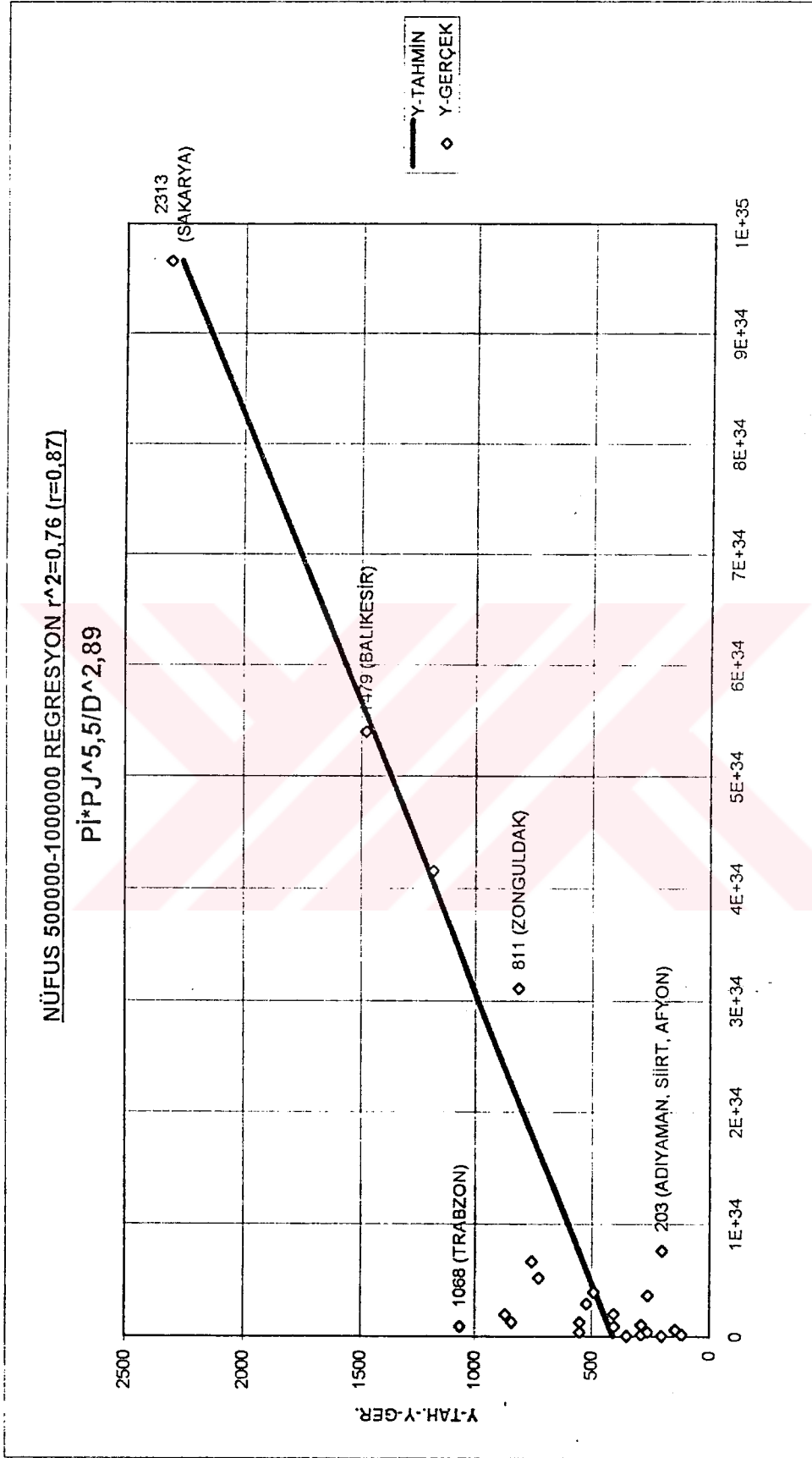
Şekil 5.38 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 0 - 500.000 Arasında Olan İller İçin
 Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

Tablo 5.38 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

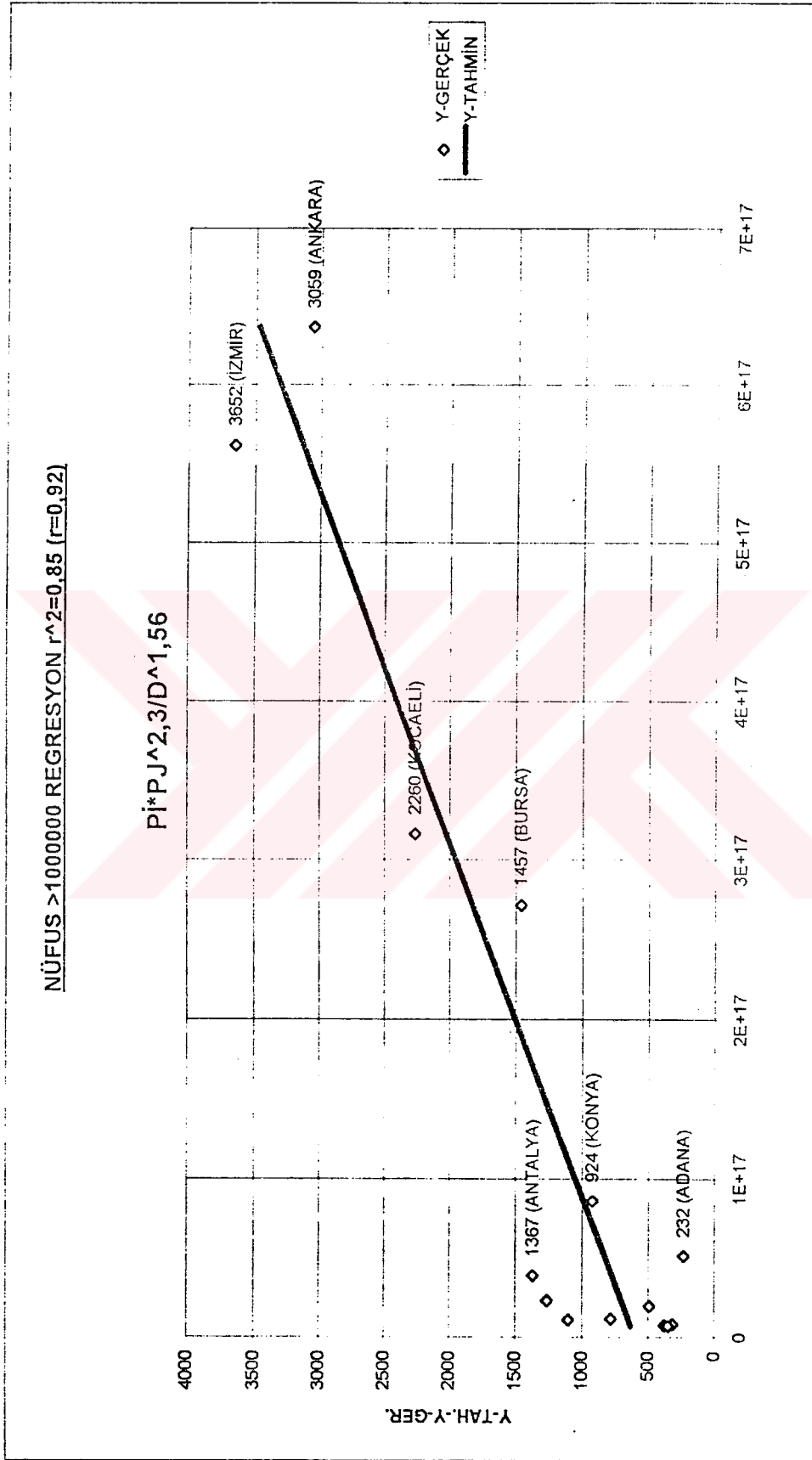
	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d)
24	ADİYAMAN	513131	1157.8	203	5.02E+31	409.0104
25	BOLU	536869	254.7	725	5.21E+33	508.3295
27	KARS	566423	1410.7	351	5.08E+31	409.0221
28	KÜTAHYA	578020	334.9	261	3.65E+33	478.3347
29	YOZGAT	579150	641.6	145	5.64E+32	418.9066
30	ŞİİRT	588104	1436.42	203	6.01E+31	409.2025
31	ÇORUM	609863	582.6	290	1.01E+33	427.5155
32	MUŞ	627509	1250.3	116	1.32E+32	410.5799
33	ELAZIĞ	631368	1165.1	290	1.67E+32	411.268
34	SAKARYA	683061	151.6	2313	9.66E+34	2268.102
35	MALATYA	702055	1066.7	551	4.04E+32	415.8247
36	TOKAT	719251	756	840	1.26E+33	432.3164
37	AFYON	739223	428.5	203	7.64E+33	555.2329
38	DENİZLİ	750882	618.5	522	2.9E+33	463.935
39	SİVAS	767481	858.7	551	1.28E+33	432.6785
40	TRABZON	795849	1045.3	1068	8.98E+32	425.332
41	ZONGULDAK	816257	322.8	811	3.11E+34	1007.003
42	ESKİŞEHİR	816583	292.3	1188	4.15E+34	1207.865
43	MARDİN	819733	1464.07	261	4.04E+32	415.8183
44	AYDIN	824816	672.4	491	3.97E+33	484.4455
45	ORDU	830135	873	866	1.94E+33	445.3595
46	ERZURUM	848201	1200.1	404	8.77E+32	424.935
47	K.MARAŞ	892952	1006.8	406	1.97E+33	446.0474
48	KAYSERİ	943484	739	753	6.67E+33	536.5695
49	BALIKESİR	973314	382.1	1479	5.4E+34	1447.096

Tablo 5.39 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu >1.000.000 Olan İller İçin Yaz Sezonu Regresyon Dataları

	ADI	NÜFUS	UZAKLIK (Km.)	YOLCU (Yger.)	X	YOLCU (Ytah.d)
50	Ş.URFA	1001455	1214.3	377	7.14E+15	632
51	KOCAELİ	1049580	114.59	2260	3.16E+17	2026
52	DİYARBAKIR	1094996	1304.8	317	7.84E+15	635
53	HATAY	1109754	1091.1	1101	1.07E+16	648
54	VAN	1140027	1503.2	348	6.9E+15	631
55	G.ANTEP	1140594	1082.81	782	1.15E+16	652
56	SAMSUN	1158400	717	1261	2.27E+16	702
57	İÇEL	1266995	904.5	493	1.94E+16	687
58	ANTALYA	1387110	666.54	1367	3.85E+16	773
59	BURSA	1603137	236.1	1457	2.71E+17	1823
60	ADANA	1934907	909.2	232	5.1E+16	830
61	KONYA	1968339	667.42	924	8.59E+16	987
62	ANKARA	3586022	447.81	3059	6.36E+17	3471
63	İZMİR	3849188	538.65	3652	5.62E+17	3133



Şekil 5.39 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu 500.000 - 1.000.000 Arasında Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)



Şekil 5.40 İstanbul Varışlı %70 Dolu Kabulü Nüfusu > 1.000.000 Olan İller İçin Grafik Gösterim (Yaz Sezonu)

SONUÇLAR VE ÖNERİLER:

1) İstanbul varışlı ve İstanbul çıkışlı otobüs yolculuklarını analizi, gelecekte şehirlerarası İstanbul bağlantılı otobüsle yapılacak yolculuklardaki yolcu sayısının tahmini ve bunun formüle edilmesi için regresyon analizleri sonucunda bütün regresyon durumları için nüfusu >1.000.000 olan iller ele alınarak yapılan regresyon analizleri, nüfusu 1.000.000'dan az olan iller için yapılan regresyonlardan daha mantıklı sonuçlar vermiş, parametreler arasındaki en kuvvetli ilişki bu iller için gerçekleşmiştir. İstanbul çıkışlı kış sezonu %10 dağıtımli %70 dolu kabulüne göre yapılan regresyon analizi sonucunda korelasyon katsayısı 0,97'ye kadar çıkmıştır. Bunun önemli bir nedeni ise, nüfusu >1.000.000 olan illerin diğer illere nazaran daha gelişmiş ve bu illere sefer yapan firmaların da daha büyük olmalarıdır. Bu firmalardan toplanan yolcu sayıları hakkındaki bilgiler de daha sağlıklı olmaktadır. Sonuç olarak bu illerde r^2 determinasyon katsayısı daha büyük çıkmış, bu da değerler arasındaki ilişkinin kuvvetlendiğini göstermiştir.

Nüfusu >1.000.000 olan illerin regresyonunun daha kuvvetli çıkmasının bir nedeni de bu illerin sayı olarak diğer illerden daha az olmasıdır. Regresyona dahil edilen illerin sayısı az olduğu takdirde regresyonun serbestlik derecesi de düşmekte, bu da regresyonu kuvvetlendirmektedir.

2) Kış aylarındaki yolcu sayılarının tahmini için yapılan regresyon analizlerinin yaz aylarına nazaran daha mantıklı ve korelasyonun daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu durum yaz aylarındaki, kış aylarında yapılan yolculuklara tatil amacıyla çoğunlukla denize kıyısı olan illere yapılan yolculukların ilavesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Denize kıyısı olan Muğla, Aydın gibi iller nüfusları 500.000-1.000.000 arasında olmasına rağmen yazın artan yolcu sayıları sonucunda regresyonu azaltıcı, korelasyonu düşürücü etki yapmaktadır.

3) Ankara'ya yapılan yolculukların yaz aylarında azaldığı gözlenmektedir. Bunun nedeni nedeni, yaz aylarında Ankara'dan tatil yörelerine doğru bir yolculuk

talebinin ortaya çıkmasıdır. Bu konuda yaz aylarında Büyük Millet Meclisi'nin tatile girmesi de etkindir.

4) Kış ve yaz sezonu dahil, İstanbul çıkışlı yolculuklar için yapılan incelemelerde en iyi durum, %10 olarak belirlenen ara illerde inen yolcu sayıları bu illere dağıtıldığı zaman elde edilmektedir.

5) İstanbul varışlı yolculuklarda %10 kontenjan doğrudan, ayırım yapılmaksızın dağıtıldığından, %70 doluluk da tam dolu kabulünün %70'i alınarak bulunmakta ve korelasyonda değişiklik yapmamaktadır.

6) Adana'ya giden yolcu sayısının nüfusuna göre az olduğu gözlenmektedir. Bunun nedeni, Adana'dan geçerek örneğin G.Antep, Mardin, Urfa, Hatay gibi illere giden otobüslerde Adana'da inen yolcu sayısının %10'un çok üstünde olmasına karşılık bunun belirlenememesidir.

7) Yapılan anket sonuçları dikkate alındığında, bazı illerdeki firma sayılarının aşırı derecede fazla olduğu dikkati çekmektedir. Örneğin Adana ilinin kendi firması sadece 2 iken, Ordu ilinin kendi firma sayısı 13'tür. Buradan da anlaşılacağı üzere Ordu ilinde gerekenden fazla miktarda firma bulunmaktadır. Bu firmalardan 9 tanesi İstanbul'a 1 sefer, 4 tanesi de 3 sefer yapmaktadır. Bu bazı illerdeki aşırı firma sayısının önlenmesi için firma kurulma koşullarının değiştirilmesi ve alınması gerekmektedir. Eğer iki il arasındaki mevcut firma sayısı talebi karşılayamıyorsa, kurulacak firmaların, kapasitelerine, güvenilirliklerine, konforlarına bakılarak belirli bir denetimden geçirildikten sonra firma açılmasına izin verilmelidir.

8) Yapılan regresyon analizlerinin sonucunda elde edilen kış ve yaz aylarına ait yolcu sayıları Büyük İstanbul Otogarı çıkış gişesindeki bilgisayardan gerçek değerler alınarak karşılaştırılmış, Regresyon analizi sonucunda bulunan yolcu sayılarının toplanması ile elde edilen değerlerin bilgisayar çıktıları ile birbirine çok yakın değerler verdiği görülmüştür. 1996 Mart ayında otogar çıkış gişesi verilerine göre maksimum 66.000 dolayında yolcu çıkış yapmaktadır. Bu değer Harem'den kalkan otobüslerdeki yolcularla daha da artacaktır. Kış sezonu İstanbul çıkışlı %10 dağıtımli tam dolu kabulüne göre yapılan regresyon analizi sonucunda ise 69.000 dolayında yolcu değeri bulunmaktadır.

9) Yapılan çalışmada veri toplanmasında büyük zorluklarla karşılaşmıştır. Yolcu sayılarının firmalardan elde edilmesi işlemi, özellikle yolcu taşıma bilgilerini

bilgisayarla tutmayan firmalar açısından çok zor olmuştur. Bu nedenle, bilgisayarlı sisteme sahip olamayan firmaların hem kendi sefer durumlarını artan yolcu sayısına göre belirlemelerinde yardımcı olması, hem de şehirlerarası yolcu taşımaları ile ilgili istatistiki bilgilerin sağlıklı olarak temin edilmesi açısından en kısa zamanda bilgisayarlı sisteme geçmeleri gereklidir.



KAYNAKLAR

- [1] Türkiye’de Ulaşım Kesimi Yapısı ve Finansmanı, T.C. Ulaştırma Bakanlığı, Eylül (1987)
- [2] ACAR, M.Şehirlerarası Otobüsle Yolcu Taşımacılığının Türkiye Düzeyinde Çeşitli Yönleri İle İncelenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Ulaştırma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, (1984)
- [3] Karayolu Ulaştırması, D.P.T. VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı Ö.İ.K. Raporu, Ankara, (1992)
- [4] T.C.K. Türkiye Karayolları İstatistik Yıllığı, (1994)
- [5] D.İ.E. İstatistik Yıllığı, (1995)
- [6] Karayolu Ulaştırması, D.P.T. VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Ö.İ.K. Raporu, Ankara, (1994)
- [7] Karayoluyla Yolcu Taşımacılığı İle İlgili Genel ve İstatistik Bilgiler, Uluslararası Anadolu ve Trakya Otobüsçüler Derneği Yayını:2, Mart (1993)
- [8] Türkiye Karayolları Atlası, (1996)
- [9] SONUÇ, T. Karayolu Tekniği, Cilt 1., (1983) (1994)
- [10] BAYAZIT, M., OĞUZ, B. Mühendisler İçin İstatistik, İ.T.Ü., (1994)
- [11] KORUM, U. Sosyal Bilimlerde İstatistik, Turhan Kitabevi Mart (1991)
- [12] Bilim ve Teknolojide EXCEL Kullanımı, Alkım Yayınevi Temmuz (1994)

ÖZGEÇMİŞ:

Melih Naci AĞAOĞLU, 1970 yılında Tokat'ta doğdu. İlkokulu Cumhuriyet İlkokulu'nda 1980 yılında, Ortaokulu Atatürk Ortaokulu'nda 1983 yılında ve lise tahsilini Gaziosmanpaşa Lisesi'nde 1986 yılında Tokat'ta tamamladıktan sonra, aynı sene Uludağ Üniversitesi Balıkesir Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümünde inşaat mühendisliği öğrenimine başladı. Birinci sınıfı burada okuduktan sonra Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'ne yatay geçiş yaparak, öğrenimine 2. sınıftan devam etti. 1991 yılında lisans öğrenimini tamamladı. 1993 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Araştırma Görevliliği sınavını kazanarak araştırma görevlisi oldu. Aynı sene İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ulaştırma Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı.

