



MUĞLA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

MUĞLA ULAŞIM ANA PLANI

RAPOR-3

YOLCULUK TALEP TAHMİN MODELİ



Hazırlayan:

**Ulaşım Dairesi Başkanlığı
Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü**

Proje Danışmanı:

Ulaşım-Art Ltd.

Aralık 2018

ÇALIŞMA EKİBİ

Ulaşım Dairesi Başkanlığı Hamdi Alper KOLUKISA, Daire Başkanı		
Ulaşım Planlama Müdürlüğü		
<u>Adı Soyadı</u>	<u>Mesleği</u>	<u>Çalışma Dönemi</u>
Serdar ARGİN	Şehir Plancısı, Şube M.V.	Mayıs 2016 - Sürüyor
Ahmet YILDIRIM	Şehir Plancısı	Mayıs 2016 - Sürüyor
Buket ÇAVUŞ	Y. Şehir Plancısı	Mayıs 2016 - Sürüyor
Çiğdem KAMACI OKYAY	İnşaat Mühendisi	Mayıs 2016- Sürüyor
Damla A. ETKER	İdari İşler	Mayıs 2016 - Sürüyor
Ece YASLIKAYA	Şehir Plancısı	Mayıs 2016 - Sürüyor
Elvin ÖZDEMİR SİVRİ	Y. Şehir Plancısı	Mayıs 2016 - Sürüyor
Engin Denizhan AL	Mimar	Haziran 2017 – Ocak 2018
Fidan ŞAHİN	Mimar	Mayıs 2016 – Mayıs 2017
Fulya ESENBOĞA	Şehir Plancısı	Mayıs 2016 - Sürüyor
Hatice TEKDEMİR KAYA	Şehir Plancısı	Mayıs 2016 - Sürüyor
Mehmet Güneş SEÇER	Elektronik Müh.	Mayıs 2016 - Sürüyor
Merve SALCI	Harita Mühendisi	Mayıs 2016 - Sürüyor
Murat DOĞAN	Y. Şehir Plancısı	Mayıs 2016 - Sürüyor
Tayfun KARATAŞ	İstatistikçi	Mayıs 2016 - Sürüyor
Sercan KARACA	Y. Elek. ve Hab. Müh.	Mayıs 2016 - Sürüyor
Ulaşım Ana Plan Danışmanı Ulaşım-Art Ltd. Şti.		
<u>Adı Soyadı</u>	<u>Mesleği</u>	<u>Çalışma Dönemi</u>
Erhan Öncü	Şehir Y. Plancısı, Mimar	Mayıs 2016 - Sürüyor
Cengiz Çakan	Şehir Plancısı	Mayıs 2016 - Sürüyor
Ayça Öncü Yıldız	Şehir Plancısı, Yerel Yönetimler Politika Planlaması Uzmanı	Mayıs 2016 - Sürüyor
Model Danışmanı Plan Ofis Ulaşım Planlama Ltd. Şti.		
<u>Adı Soyadı</u>	<u>Mesleği</u>	<u>Çalışma Dönemi</u>
Orhan DEMİR	Şehir Plancısı	Mayıs 2016, Aralık 2016

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ VE YÖNTEM.....	1
2. MEVCUT DURUM.....	2
2.1. Hanehalkı Anketleri	2
2.2. Trafik Sayımları.....	9
3. ULAŞIM MODELİ.....	27
3.1. Model.....	27
3.2. Trafik Analiz Bölgeleri (Zonlar)	30
3.3. Sosyo-Ekonomik Veriler.....	33
3.4. Zaman Değeri.....	43
3.5. Ulaştırma Sistemi Verileri.....	44
3.5.1. Karayolu Sistemi	44
3.5.2. Toplu Taşıma Sistemi	53
4. ULAŞIM MODELİ KALİBRASYON SONUÇLARI	59
4.1. Yolculuk Üretim ve Çekim Modelinin Kalibrasyonu	59
4.2. Yolculuk Dağıtım Modelinin Kalibrasyonu	72
4.3. Yolculuk Dağıtım Modelinin Kalibrasyonu	75
4.4. Yolculuk Atama Modeli ve Modelin Geçerlilik Sınaması	83
4.4.1. Karayolu Ataması	83
4.4.2. Toplu Taşıma Ataması	98

Şekiller

Şekil 2.2-1 Bodrum İlçesi Trafik Sayım İstasyonları	12
Şekil 2.2-2 Dalaman İlçesi Trafik Sayım İstasyonları.....	13
Şekil 2.2-3 Datça İlçesi Trafik Sayım İstasyonları	14
Şekil 2.2-4 Fethiye İlçesi Trafik Sayım İstasyonları	15
Şekil 2.2-5 Kavaklıdere İlçesi Trafik Sayım İstasyonları	16
Şekil 2.2-6 Köyceğiz İlçesi Trafik Sayım İstasyonları	17
Şekil 2.2-7 Menteşe İlçesi Trafik Sayım İstasyonları	18
Şekil 2.2-8 Milas İlçesi Trafik Sayım İstasyonları	19
Şekil 2.2-9 Ortaca İlçesi Trafik Sayım İstasyonları	20
Şekil 2.2-10 Seydikemer İlçesi Trafik Sayım İstasyonları	21
Şekil 2.2-11 Ula İlçesi Trafik Sayım İstasyonları	22
Şekil 2.2-12 Yatağan İlçesi Trafik Sayım İstasyonları.....	23
Şekil 2.2-13 Fethiye İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları.....	24
Şekil 2.2-14 Milas İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları	25
Şekil 2.2-15 Bodrum İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları	25
Şekil 2.2-16 Menteşe İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları	26
Şekil 2.2-17 Marmaris İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları.....	26
Şekil 3.1 - 3.1-1 Marmaris İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları.....	28
Şekil 3.1-2 Ulaşım Modeli Akış Çizelgesi.....	29
Şekil 3.2-1Trafik Analiz Bölgeleri	32
Şekil 3.3-1 2016 Yılı Nüfus Dağılımı	40
Şekil 3.3-2 2016 Yılı İstihdam Dağılımı.....	41
Şekil 3.3-3 2016 Yılı Öğrenci Dağılımı.....	42
Şekil 3.5-1 2016 Karayolu Ağı	46
Şekil 3.5-2 Menteşe Karayolu Ağı	47
Şekil 3.5-3 Bodrum Karayolu Ağı.....	48
Şekil 3.5-4 Marmaris Karayolu Ağı	49
Şekil 3.5-5 Farklı Yol Tipleri İçin Süre – Akım Eğrileri	51
Şekil 3.5-6 Toplu Taşıma Hatlarının Güzergahları	58
Şekil 4.1-1 Yolculuk Üretimleri Model/Gözlem Karşılaştırması	62
Şekil 4.1-2 Yolculuk Üretimleri Dağılımı (Gözlem).....	63
Şekil 4.1-3 Yolculuk Üretimleri Dağılımı (Model)	64
Şekil 4.2-1 Ev – İş Yolculukları Yolculuk Uzunluğu Dağılımı	73
Şekil 4.2-2 Ev – Okul Yolculukları Yolculuk Uzunluğu Dağılımı	74
Şekil 4.2-3 Ev – Diğer Yolculuklar Yolculuk Uzunluğu Dağılımı	74
Şekil 4.2-4 Diğer Yolculuklar Yolculuk Uzunluğu Dağılımı	75
Şekil 4.3-1 Ev – İş Yolculuklarının Türel Ayrım Modeli Akış Çizelgesi	77
Şekil 4.3-2 Ev – Okul, Ev – Diğer ve Diğer Yolculukların Türel Ayrım Modeli Akış Çizelgesi	77
Şekil 4.4-1 Karayolu Atama Sonuçları	87
Şekil 4.4-2 Bodrum İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)	88
Şekil 4.4-3 Ortaca İlçeleri Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)	89
Şekil 4.4-4 Datça İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)	90
Şekil 4.4-5 Fethiye İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)	91
Şekil 4.4-6 Köyceğiz İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil).....	92

Şekil 4.4-7 Marmaris İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil).....	93
Şekil 4.4-8 Menteşe İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil).....	94
Şekil 4.4-9 Milas İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil).....	95
Şekil 4.4-10 Seydikemer İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil).....	96
Şekil 4.4-11 Yatağan İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil).....	97
Şekil 4.4-12 Toplu Taşıma Atama Sonuçları.....	101

Haritalar

Harita 2.1-1 Trafik Analiz Bölgeleri	4
Harita 2.1-2 Konut Anketlerinin Bölgelere Göre Dağılımı	7

Tablolar

Tablo 2.1-1 Trafik Analiz Bölgelerinin İlçelere Dağılımı	3
Tablo 2.1-2 Hanehalkı Anketlerinin İlçelere Dağılımı (Büyütülmüş Değerler)	6
Tablo 2.1-3 Aile Büyüklüklerine Göre Gelir Gruplarının Dağılımı	8
Tablo 2.1-4 Gelir Grupları İtibariyle Motorlu Araç Sayıları	9
Tablo 2.2-1 İlçelere Göre Sayım İstasyonları Sayıları	10
Tablo 2.2-2 Ortalama Araç Dolulukları (Kişi/Araç)	11
Tablo 3.2-1 Trafik Analiz Bölgelerinin İlçelere Dağılımı	31
Tablo 3.3-1 Bölgelerdeki 2016 Yılı Nüfus, İstihdam ve Öğrenci Sayıları	34
Tablo 3.4-1 GSYH' nın Gelir Dilimlerine Dağılımı ve Kişi Başına Saatlik Zaman Değerleri	44
Tablo 3.5-1 Karayolu Bağlantıları İçin Öngörülen Hız ve Kapasite Değerleri	52
Tablo 3.5-2 Toplu Taşıma Hatları	53
Tablo 4.1-1 Nüfusun Gelir Gruplarına Dağılımı (Anket)	60
Tablo 4.1-2 Günlük Yolculukların Amaçlara Dağılımı	60
Tablo 4.1-3 Hareketlilik Oranları	61
Tablo 4.1-4 Yolculuk Üretimleri (Yolcu/Gün)	65
Tablo 4.1-5 Çekim Oranları	68
Tablo 4.1-6 Yolculuk Çekimleri (Yolcu/Gün)	69
Tablo 4.2-1 Ortalama Yolculuk Süreleri	73
Tablo 4.3-1 Servis Aracı Kullanım Oranları	76
Tablo 4.3-2 Özel Otomobili Olan Ailelerdeki Türel Dağılım (Yolculuk/Gün)	78
Tablo 4.3-3 Özel Otomobili Olmayan Ailelerdeki Türel Dağılım (Yolculuk/Gün)	78
Tablo 4.3-4 Toplam Yolculukların Türel Dağılımı (Yolculuk/Gün)	78
Tablo 4.3-5 Özel Otomobili Olan Ailelerdeki Türel Dağılım (%)	78
Tablo 4.3-6 Özel Otomobili Olmayan Ailelerdeki Türel Dağılım (%)	78
Tablo 4.3-7 Toplam Yolculukların Türel Dağılımı (%)	79
Tablo 4.3-8 Türel Ayrım Logit Modelleri Kalibrasyon Katsayıları	80
Tablo 4.3-9 Gözlem ve Model Yolculuk Değerleri Karşılaştırması (Yolculuk/Kişi/Gün)	83
Tablo 4.4-1 Toplu Taşıma Yolcularının Saatlere Dağılımı	100

Grafikler

Grafik 4.3-1 Motorlu Araçlarla Yapılan Yolculukların Türel Dağılımı	79
Grafik 4.3-2 Ev – İş Yolculukları Logit Model Eğrisi.....	80
Grafik 4.3-3 Ev – Okul Yolculukları Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olanlar).....	81
Grafik 4.3-4 Ev- Okul Yolculukları Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olmayanlar).....	81
Grafik 4.3-5 Ev – Diğer Yolculuklar Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olanlar)	81
Grafik 4.3-6 Ev – Diğer Yolculukları Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olmayanlar)	82
Grafik 4.3-7 Diğer Yolculuklar Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olanlar)	82
Grafik 4.3-8 Diğer Yolculukları Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olmayanlar).....	82
Grafik 4.4-1 Toplu Taşıma Bilet Ücretleri (Kademeli Fiyatlandırma)	98
Grafik 4.4-2 Toplu Taşıma Bilet Ücretleri (Regresyon Analizi).....	99

RAPOR-3

YOLCULUK TALEP TAHMİN MODELİ

1. GİRİŞ VE YÖNTEM

Bu rapor, Muğla Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Ana Planı Çalışması kapsamında oluşturulan ulaşım planlama modelinin yapısını, modelde kullanılan yöntemi, söz konusu modeli kalibre etmek amacıyla toplanmış olan verileri ve model kalibrasyonunun sonuçlarını içermektedir.

Raporun giriş bölümünü izleyen ikinci bölümünde, ulaşım modelinin kalibrasyonu için en temel veriler olan ve Muğla Büyükşehir Belediyesi sınırları içindeki 812 trafik analiz bölgesinde (zone) yapılan ev halkı anketleri ile toplanan bilgilerin değerlendirilmesinden elde edilen başlıca sonuçlar verilmiştir.

Raporun üçüncü bölümünde, stratejik düzeyde ulaşım planlaması amacıyla kullanılacak olan ulaşım modelinin genel yapısı ve model girdisi olarak toplanan veriler açıklanmıştır.

Muğla Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Ana Planı (MUAP) çalışmasında kullanılan olan ulaşım modelinin amacı,,

- 1/100.000 ölçekli Muğla Çevre Düzeni Planı'nda esas alınan, hedef yılındaki (2030) arazi kullanım yapısına bağlı olarak ulaşım taleplerinin belirlenebilmesi için stratejik düzeyde (makro ölçekte) bir planlama çerçevesi ve aracı oluşturmak,
- Hedef yılındaki ulaşım taleplerini karşılamak üzere önerilecek stratejik düzeydeki büyük ulaşım projelerinin kentin ulaşım sistemi üzerindeki etkilerini ortaya koymak ve bu projelere ilişkin olarak yapılabilecek fizibilite değerlendirmelerine esas olacak bilgileri üretmektir.

Ulaşım modelinin yapısı ve aşamaları üçüncü bölümde, kalibrasyonu ve kalibrasyon sonuçları ise dördüncü bölümde verilmiştir.

Kalibrasyon, ulaşım modelinde, kişilerin yolculuk davranışlarını temsil etmek amacıyla kullanılan matematik bağıntılardaki katsayıların modelin her aşamasından elde edilen sonuçlar gözlenen değerlere yeterli ölçüde yakın olacak şekilde belirlenmesi işlemidir. Diğer bir deyimle, ulaşım modelinin, kişilerin yolculuk davranışlarını yeterli bir doğrulukla temsil eder duruma getirilmesidir.

Modelin her aşaması kalibre edilerek her aşamada modelden elde edilen değerler hanehalkı anketleri ve trafik sayımları ile belirlenmiş olan gözlem değerleri ile karşılaştırılmıştır.

2. MEVCUT DURUM

Muğla Ulaşım Ana Planı çalışması kapsamında kullanılacak olan ulaşım modelini kalibre edebilmek için gerekli olan verilerin büyük bir bölümü, hanehalkı anketleri ve trafik sayımları ile elde edilmiştir. Bu verilerin yanı sıra, çalışma alanı içerisindeki nüfus, istihdam, öğrenci sayıları, araç sahiplilik oranı gibi sosyo ekonomik veriler ile ulaştırma altyapısına ilişkin veriler çalışma ekibince ilgili kamu kuruluşlarından ve arazi gözlemleri ile elde edilmiştir. Mevcut durumu saptamak üzere toplanan veriler aşağıdaki bölümlerde özetlenmiştir. Söz konusu veriler ayrıntılı olarak ise hanehalkı anketleri ve trafik sayımlarına ilişkin hazırlanan raporlarda verilmektedir.

2.1. Hanehalkı Anketleri

Muğla Ulaşım Ana Planı çalışması kapsamında kullanılan ulaşım modelini kalibre edebilmek için gerekli verilerin en önemli bölümü, Muğla Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde yaşayanlara ilişkin yolculuk bilgilerini toplamak amacıyla gerçekleştirilen hanehalkı (aile) anketlerinden elde edilmiştir. Yukarıda da bahsedildiği gibi, söz konusu anket sonuçları, çalışmaya ilişkin diğer raporlarda ayrıntılı olarak açıklandığı için, burada, ulaşım modeli için önem taşıyan bazı değişkenler ve yolculuklara ilişkin temel karakteristikler verilmiştir.

Muğla Büyükşehir Belediyesi'nce 6360 sayılı yasa ile ortaya çıkan koşullar uyarınca başlatılan "iki aşamalı", "iki düzeyli" ve "iki dönemli" "Ulaşım Ana Planı Çalışması"nda büyükşehir sınırları içerisinde yer alan 13 ilçenin her biri için aynı ayrıntı düzeyinde yatırım kararlarını yönlendirecek bir ulaşım planlama modeli geliştirilmiştir.

Sosyo ekonomik verilerinin toplanması ve değerlendirilmesi amacıyla, çalışma alanı, öncelikle, trafik analiz bölgesi (zone) adı verilen, trafik yaratan ve/veya çeken coğrafi planlama birimlerine bölünmüştür. Trafik bölgeleri belirlenirken, il ölçeğinde istatistiki verilerin bulunabileceği en küçük idari birim olan mahalleler ve trafik analiz bölgeleri esas alınmıştır. Böylece Muğla Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde 812 mahalle ya da trafik analiz bölgesinden oluşan bir bölgeleme sistemi ortaya çıkmıştır. Modelde, çalışma alanına dışarıdan yapılacak ya da çalışma alanından dışarıya yapılacak yolculuklar ile çalışma alanından transit geçen yolculukları da temsil etmek üzere, çalışma alanı ile çalışma alanı dışında kalan yerleşimleri bağlayan karayolları esas alınarak dış bölgelerde oluşturulmuştur.

Böylece;

- Söke – İzmir Çıkışı
- Çine – Aydın Çıkışı
- Kale – Tavas Çıkışı
- Korkuteli Çıkışı

- Antalya Kuzey Çıkışı
- Antalya Güney Çıkışı

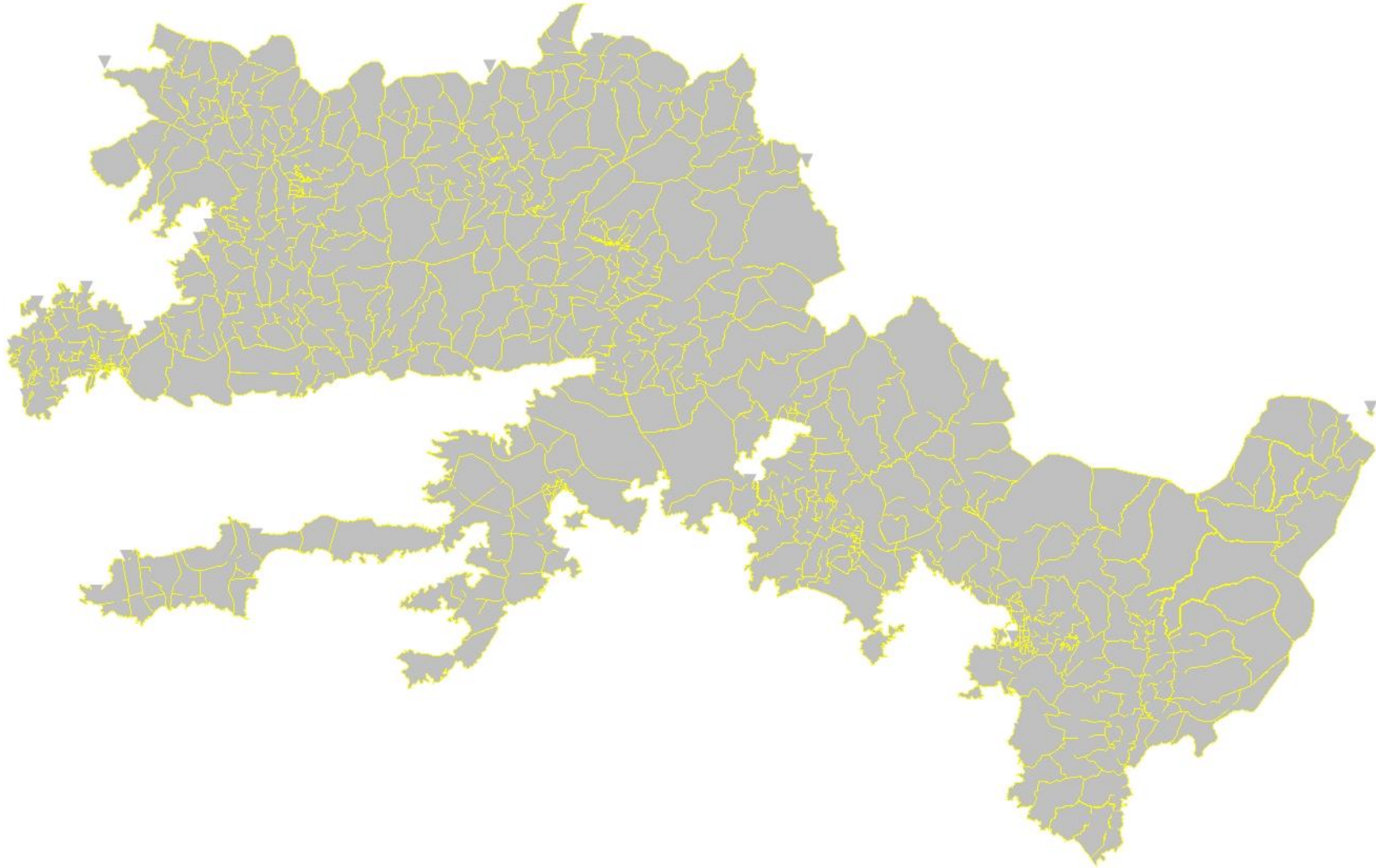
olmak üzere altı adet olan dış bölgeler ile birlikte ulaşım planlama modelinde toplam 818 trafik analiz bölgesi yer almaktadır.

Bölgelerin ilçelere dağılımları Tablo 2.1-1’de verilmiş, bölge sınırları ise Harita 2.1-1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1-1 Trafik Analiz Bölgelerinin İlçelere Dağılımı

İlçe Adı	Bölge Sayısı
Bodrum	117
Dalaman	35
Datça	20
Fethiye	73
Kavaklıdere	16
Köyceğiz	29
Marmaris	44
Menteşe	129
Milas	153
Ortaca	43
Seydikemer	62
Ula	32
Yatağan	59
Toplam	812
Dış Zonlar	6
Genel Toplam	818

Harita 2.1-1 Trafik Analiz Bölgeleri



Bu rapor ile kalibrasyon sonuçları açıklanan ulaşım modeli, kış ve yaz dönemleri olmak üzere iki dönemli olarak planlanan çalışmanın kış dönemi koşullarını yansıtmaktadır. Başka bir deyişle, ulaşım planlama modeli kış aylarında yapılan trafik sayımları ve hanehalkı anketleri esas alınarak kalibre edilmiştir. Böylece, söz konusu model ile geleceğe yönelik olarak tahmin edilen yolculuk talepleri de Muğla Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisindeki kış ayları koşullarını temsil etmektedir.

Muğla Ulaşım Ana Planı Hanehalkı Anketleri iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde hanehalkının sosyo-ekonomik yapısıyla ilgili sorular sorulmuştur. Bu bölümde aşağıdaki bilgiler toplanmıştır.

- Evde yaşayan kişi sayısı
- Evde çalışan kişi sayısı
- Evde yaşayanların yaşları ve işleri
- Evde yaşayan öğrenci sayısı
- Evde bulunan hizmetli sayısı
- Sahip olunan motorlu araç türleri ve sayıları
- Ev sahipliği ve kiracılık durumu
- İkinci ev sahipliği
- Ev halkının aylık gelir düzeyi

Anketin ikinci bölümünde, 5 yaşından büyük ev halkı bireylerinin anketin yapıldığı günde yaptıkları yolculuklara ait aşağıdaki bilgiler toplanmıştır:

- Yolculuğun başlangıç ve varış yeri: Yolculuğun başlangıç ve varış yeri olarak, konut, işyeri, okul, ve diğer olmak üzere 4 yer göz önüne alınmıştır. Böylece, ev-iş, ev-okul, ev-diğer ve ev uçlu olmayan yolculuklar olmak üzere 4 ayrı yolculuk amacı için bilgiler toplanmıştır.
- Yolculuğun başlangıç ve varış adresi (Mahalle ya da semt olarak)
- Yolculuğun başlangıç ve bitiş saati
- Kullanılan ulaşım türleri

Konut anketi uygulanan tüm çalışma alanında görüşülen 9.245 hanede toplam 20.781 kişinin yaşadığı saptanmıştır. Anket yapılan nüfus için büyütülmüş değerler Tablo 2.1-2'de verilmiştir. 2015 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye'de ortalama hanehalkı büyüklüğü 3,52, Muğla Büyükşehir Belediye sınırları içerisinde ise ortalama 2,92 kişi olarak belirlenmiş iken konut anketi sonuçlarına göre, çalışma alanında bu değer ortalama 3,02 kişi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu değer düşük, orta ve yüksek sosyo-

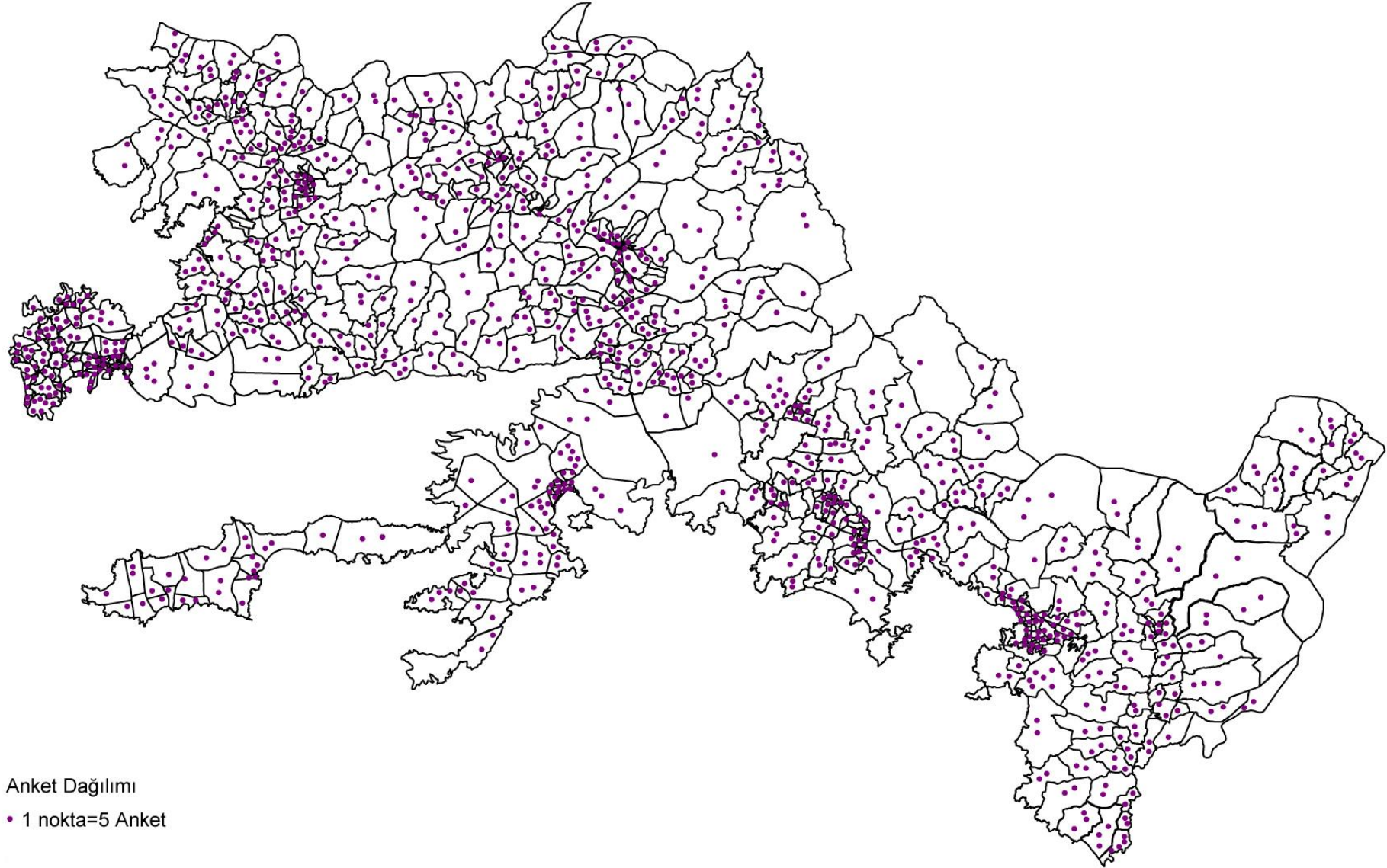
ekonomik gruplara göre değişiminin de sırasıyla; 2,81, 3,01 ve 3,31 kişi/aile düzeyinde olduğu görülmüştür.

Tablo 2.1-2 Hanehalkı Anketlerinin İlçelere Dağılımı (Büyütülmüş Değerler)

İlçe	Nüfus	Anket Yapılan Kişi	Hane Sayısı	Hanehalkı Büyüklüğü	Çalışan Sayısı	Çalışmayan Sayısı	Öğrenci Sayısı
Bodrum	155.815	155.815	54.25	2,87	56.851	71.08	27.884
Dalaman	37.406	37.406	11.627	3,22	11.302	17.319	8.785
Datça	20.029	20.029	7.179	2,79	6.957	9.599	3.473
Fethiye	147.703	147.703	46.375	3,18	48.086	70.639	28.978
Kavaklıdere	10.759	10.759	3.339	3,22	2.587	5.808	2.364
Köyceğiz	34.363	34.363	11.156	3,08	8.752	18.948	6.663
Marmaris	89.630	89.630	30.534	2,94	33.743	41.278	14.609
Menteşe	105.860	105.860	36.239	2,92	34.834	45.036	25.99
Milas	132.437	132.437	43.994	3,01	42.896	68.951	20.59
Ortaca	48.875	48.875	14.712	3,12	13.294	22.762	9.819
Seydikemer	61.019	61.019	19.208	3,18	17.222	32.026	11.771
Ula	23.618	23.618	8.047	2,94	6.678	12.624	4.316
Yatağan	44.363	44.363	14.502	3,06	13.443	23.228	7.692
Toplam	908.877	908.877	301.162	3,02	296.645	439.298	172.934

Hanehalkı anketlerinin trafik analiz bölgelerine dağılımı Harita 2.1-2’de gösterilmiştir. Haritadan da görüleceği gibi, anket sayıları ile bölgelerin nüfusları arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır.

Harita 2.1-2 Konut Anketlerinin Bölgelere Göre Dağılımı



Kişilerin sosyo-ekonomik karakteristikleri ile yolculuk karakteristikleri arasında ilişki kurabilmek amacıyla ev halkı, düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç gelir grubuna ayrılmıştır. Ev halkının gelir grubunu saptamak için ailenin ev ve araç sahipliği, ikinci ev sahipliği, hanenin sosyo-ekonomik düzeyi, bina konforu ve hizmetli sayısı göz önüne alınmıştır. Sonuç olarak, oluşturulan kriterlere göre, çalışma alanında yaşayan ailelerin % 19,47'sinin düşük, % 62,67'sinin orta ve % 17,86'sının yüksek gelirli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2.1-3 Aile Büyüklüklerine Göre Gelir Gruplarının Dağılımı

Aile Büyüklüğü	Nüfus				%			
	Düşük	Orta	Yüksek	Toplam	Düşük	Orta	Yüksek	Toplam
1 Kişi	9,472	15,429	1,974	26,875	35.24	57.41	7.35	100.00
2 Kişi	39,356	123,760	25,986	189,102	20.81	65.45	13.74	100.00
3 Kişi	45,670	136,548	37,394	219,612	20.80	62.18	17.03	100.00
4 Kişi	51,225	185,658	59,643	296,526	17.28	62.61	20.11	100.00
5 Kişi	21,771	68,871	21,143	111,785	19.48	61.61	18.91	100.00
6 Kişi	6,138	25,387	11,522	43,047	14.26	58.98	26.77	100.00
7 Kişi	2,126	6,426	2,335	10,887	19.53	59.02	21.45	100.00
8 Kişi	740	6,044	638	7,422	9.97	81.43	8.60	100.00
9 Kişi	485	975	691	2,151	22.55	45.33	32.12	100.00
10 Kişi	0	485	985	1,470	0.00	32.99	67.01	100.00
Toplam	176,983	569,583	162,311	908,877	19.47	62.67	17.86	100.00

Muğla İlinde; Haziran 2016 TÜİK verilerine göre bin kişiye düşen otomobil sayısı 188, bin kişiye düşen motorlu araç sayısı ise 460 olarak ortaya çıkmaktadır. 2016 Yılı Haziran ayı TÜİK verilerine göre Türkiye’de otomobil sahipliliği 130 araç/1000 kişi düzeyinde iken motorlu taşıt sahipliliği 246 araç/1000 kişi olarak hesaplanmaktadır. Bu verilere göre, Muğla, otomobil sahipliğinde Ankara’nın ardından ikinci sırada yer alırken, motorlu araç sahipliliğinde ise Burdur’un ardından ikinci sırada yer almaktadır.

Çalışma kapsamında yapılan hanehalkı anketlerine göre belirlenen motorlu araç sayıları Tablo 2.1-4’de verilmiştir. Bu verilere göre de çalışma alanının tümü itibarı ile yapılan değerlendirmede, 1000 kişiye düşen toplam motorlu araç sayısı yaklaşık 302 olarak hesaplanmaktadır. 1000 kişiye düşen binek oto sayısı ise 185 düzeyindedir. Sosyo-ekonomik düzeyler göre irdelendiğinde orta gelir grubu ortalamayı daha yakın iken, düşük ve yüksek gelir grupları arasında çok büyük farklar olduğu görülmektedir. Düşük gelir grubunda yer alan kişilerde otomobil sahipliliği 1000 kişi için 51 otomobil düzeyinde iken, orta gelir düzeyinde bu değer 193 otomobil/1000 kişi düzeyine yükselmekte, yüksek sosyo-ekonomik grupta ise 305 otomobil/1000 kişi olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 2.1-4 Gelir Grupları İtibariyle Motorlu Araç Sayıları

Araç Türü	Gelir Grubu			
	Düşük	Orta	Yüksek	Toplam
Otomobil	29.278	102.863	26.296	158.437
Taksi	693.000	1.435	590.000	2.718
Minibüs	936.000	1.873	594.000	3.403
Kamyon	2.120	5.446	2.080	9.646
Motosiklet	608.000	2.137	1.145	3.890
Diğer	11.259	18.494	2.578	32.331
Toplam	44.894	132.248	32.283	210.425

Hane halkı anketlerinden yolculuk karakteristiklerine ilişkin olarak elde edilen veriler model kalibrasyonunun açıklandığı ilgili bölümlerde verilmiştir.

2.2. Trafik Sayımları

Muğla Ulaşım Ana Planı çalışmaları kapsamında, ulaşım modeli için gereken verilerin bir bölümünü de trafik sayımları oluşturmaktadır. Bu nedenle trafik analiz bölgeleri arasındaki mevcut araç ve yolcu geçişlerinin düzeylerinin saptanması amacıyla belirlenen yol kesimlerinde ve kavşaklarda trafik sayımları ile araç doluluk gözlemleri yapılmıştır.

Trafik sayımlarının birkaç farklı amaca hizmet edecek şekilde farklı ayrıntı ve kapsamlarda gruplar halinde gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Yolculuk talep tahmin modelinin kalibrasyonunda kullanılacak kordon ve perde hatlarındaki trafik hacimlerinin belirlenmesi amacıyla sayımların taşıt doluluklarını da belirleyecek şekilde araç türleri itibariyle gruplandırılmış “kesit sayımları” olarak gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

Bu doğrultuda arazide gezilerek; kesit sayımlarının yapılacağı noktalar, sayım ekiplerinin kaç kişiden oluşacağı, sayımların hangi saat aralıklarında yapılacağı ve sayım türü belirlenmiştir.

Karayolu bağlantıları üzerinde belirlenen kesit noktalarında, araç türleri itibariyle sınıflandırılmış, araç sayısı ve her aracın doluluk grubunu belirleyen 15'er dakikalık dilimler halinde trafik sayımları manuel olarak yapılmıştır. Sayım öncesinde sayım noktalarındaki trafiğin zirve saatlerdeki yoğunluğu gözlenerek, her noktadaki sayım görevlilerinin sayısı önceden belirlenerek, sayım noktalarının trafik yoğunluğuna göre, eleman sayısı değişen sayım ekipleri oluşturulmuştur. Sayım istasyonlarının ilçelere dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2.2-1 İlçelere Göre Sayım İstasyonları Sayıları

İlçe	Günboyu Sayım	Sabah Sayım
	İstasyonu Sayısı	İstasyonu Sayısı
	(07:00 – 19:00)	(07:00 – 13:00)
Bodrum	32	161
Dalaman	8	22
Datça	5	16
Fethiye	14	57
Kavaklıdere	0	10
Köyceğiz	6	18
Marmaris	14	43
Menteşe	16	82
Milas	15	59
Ortaca	6	20
Seydikemer	2	12
Ula	14	28
Yatağan	13	33

Trafik sayımları ile belirlenen araç sayıları her araç türü için kabul edilen doluluk katsayılarıyla çarpılarak trafik sayım istasyonlarından geçen yolcu sayıları da hesaplanmıştır. Kullanılan doluluk katsayıları Tablo 2.2-2’de verilmiştir. Tabloda yer almayan türler için:

- Motosiklet ve bisiklet türlerinde, sayım sırasında üzerindeki kişi sayısı kadar işaretleme yapıldığından doluluk katsayısı (1),
- “Diğer“ kategorisinde değerlendirilen traktör, arazi taşıtı, panel van, mini van vb. türlerin katsayısı ortalama bir değer (2),
- Kamyon / kamyonet türü yük araçlarında ortalama doluluk katsayısı (2)
- Şehirler arası otobüsler için 40, midibüsler için 30, minibüsler için 14

ortama doluluk katsayısı olarak kullanılmıştır. Doluluk katsayıları tespit edilirken dikkat edilen noktalar şöyledir:

- Belediye otobüsü / halk otobüsü ve servis araçlarında aracın alabileceği, trafik ruhsatlarında belirtilen maksimum oturabilecek ve ayakta yolcu sayıları doluluk sınırı olarak alınmış, sayımcının sayım sırasında belirlediği aracın doluluk değerlendirmesi bu maksimum yolcu sayısı baz alınarak sayısallaştırılmıştır.
- Servis minibüsü, midibüsü, hatlı minibüs ve şehirler arası araçlarda araçların koltuk sayısı göz önüne alınarak, doluluk sınıfları sayısallaştırılmıştır.

Kabul edilen ortalama araç doluluk değerleri Tablo 2.2-2’ de verilmiştir.

Tablo 2.2-2 Ortalama Araç Dolulukları (Kişi/Araç)

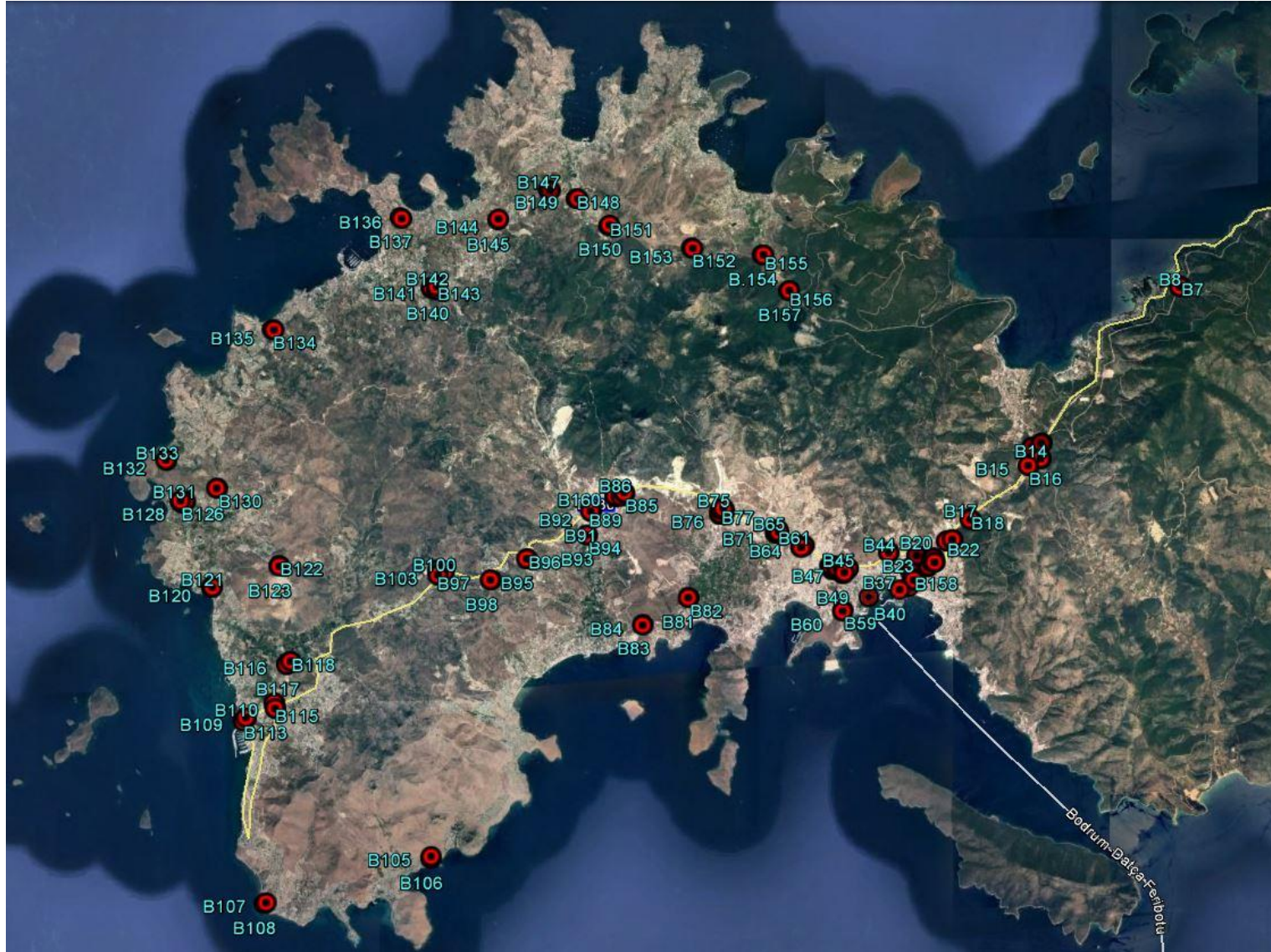
Araç Türü	Aşırı Dolu	Ayakta Dolu	Ayakta Yarı Dolu	Oturarak Dolu	Oturarak Yarı Dolu	Boş
Büyük Otobüs	100	80	60	35	20	5
Küçük Otobüs	60	50	40	27	14	3
Minibüs Dolmuş			18	14	7	2
Servis Otobüsü			55	45	22	3
Servis Küçük Otobüsü			35	17	14	3
Servis Minibüsü			18	14	7	2

Sonuç olarak, Tablo 2.2-1'den de görüleceği gibi gün boyu 145 sayım istasyonunda, sabah 07:00 – 13:00 zaman diliminde ise 561 sayım istasyonunda araç kompozisyon sayımları yapılmıştır. Yukarıda da belirtildiği gibi, trafik sayımları ile eş zamanlı olarak araç doluluk gözlemleri de gerçekleştirilmiştir.

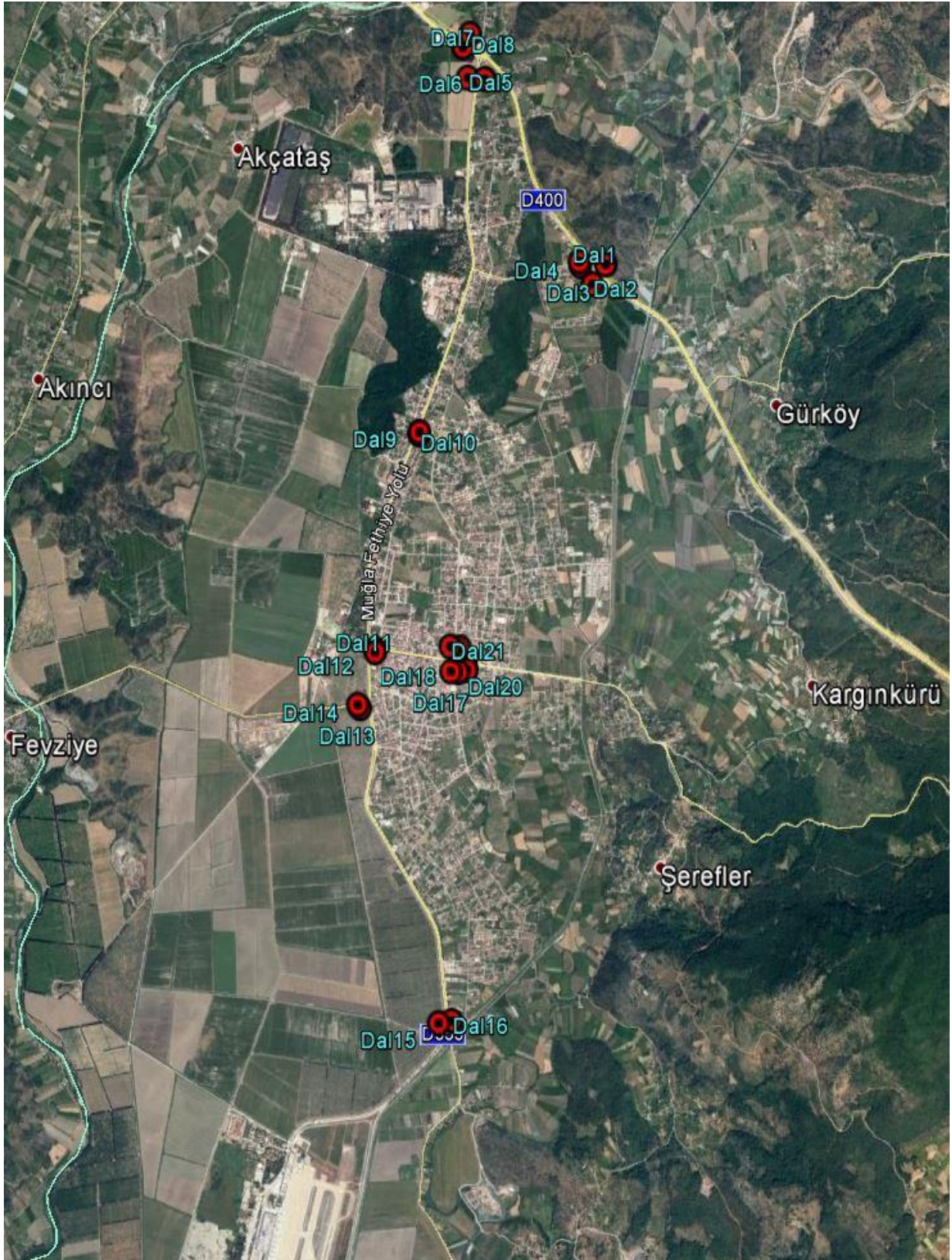
Trafik sayım istasyonlarının konumları ilçeler itibariyle Şekil 2.2-1 - Şekil 2.2-11'de gösterilmiştir. Şekillerden de görüleceği gibi, trafik sayım istasyonlarının konumları belirlenirken bir yandan çalışma alanında yer alan ana trafik koridorlarındaki akım değerlerinin belirlenmesine, diğer yandan da gerek ilçe merkezlerinde, gerekse de ilçe dış sınırlarında kordon ve perde hatları oluşturulmasına özen gösterilmiştir.

Söz konusu trafik sayımlarında elde edilen akım değerleri Ulaşım Ana Planı Çalışması'nın 2 numaralı raporu olarak hazırlanan "Yeni Bilgilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi Raporu"nda detaylı olarak verilmiştir. Çok sayıda tablo ve detaylı şekillerden oluşan bu sonuçlar ulaşım modelinin yapısı ve kalibrasyonu ile kalibrasyon katsayılarının açıklanmasına yönelik olarak hazırlanan bu raporda tekrarlanmamıştır.

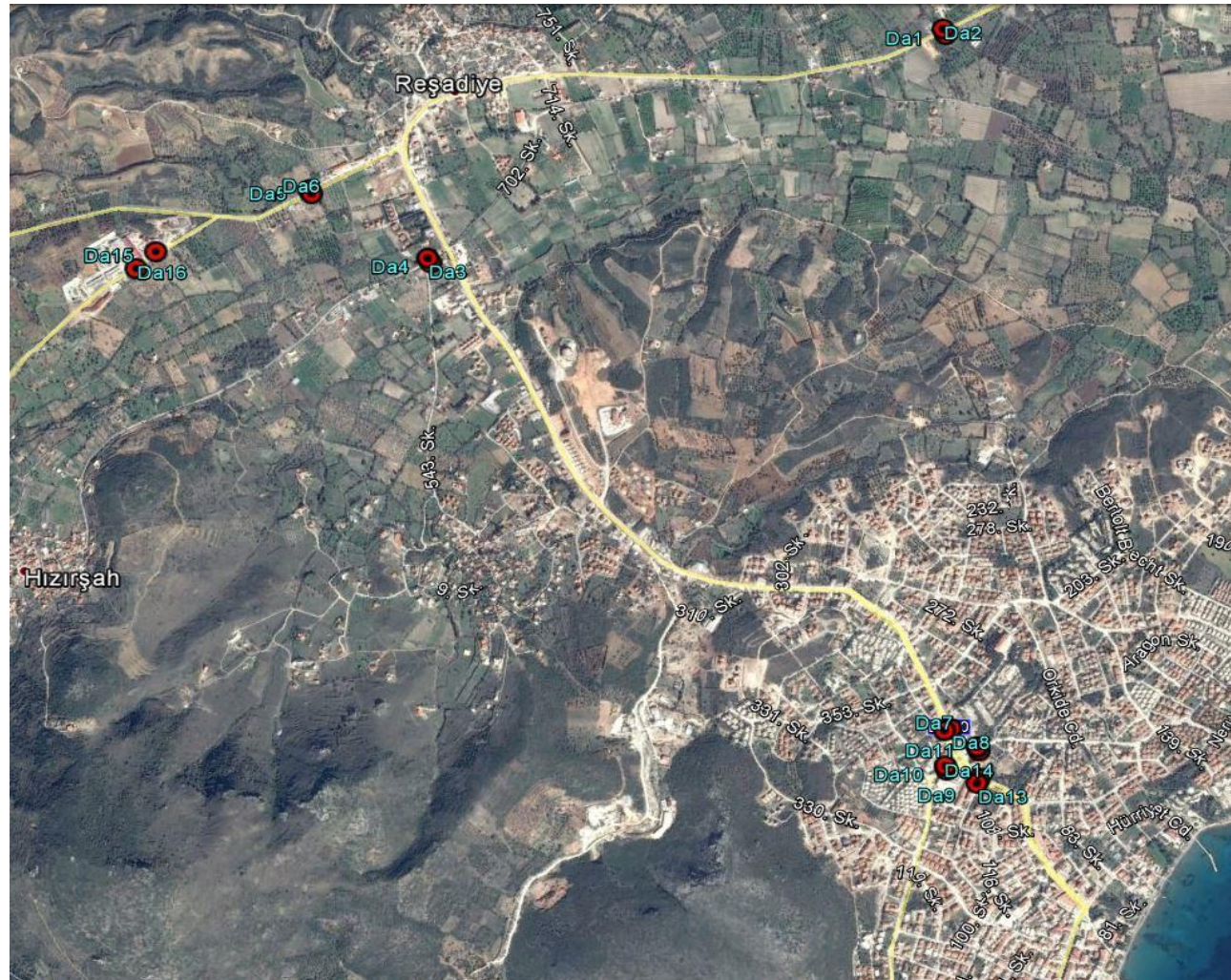
Şekil 2.2-1 Bodrum İlçesi Trafik Sayım İstasyonları



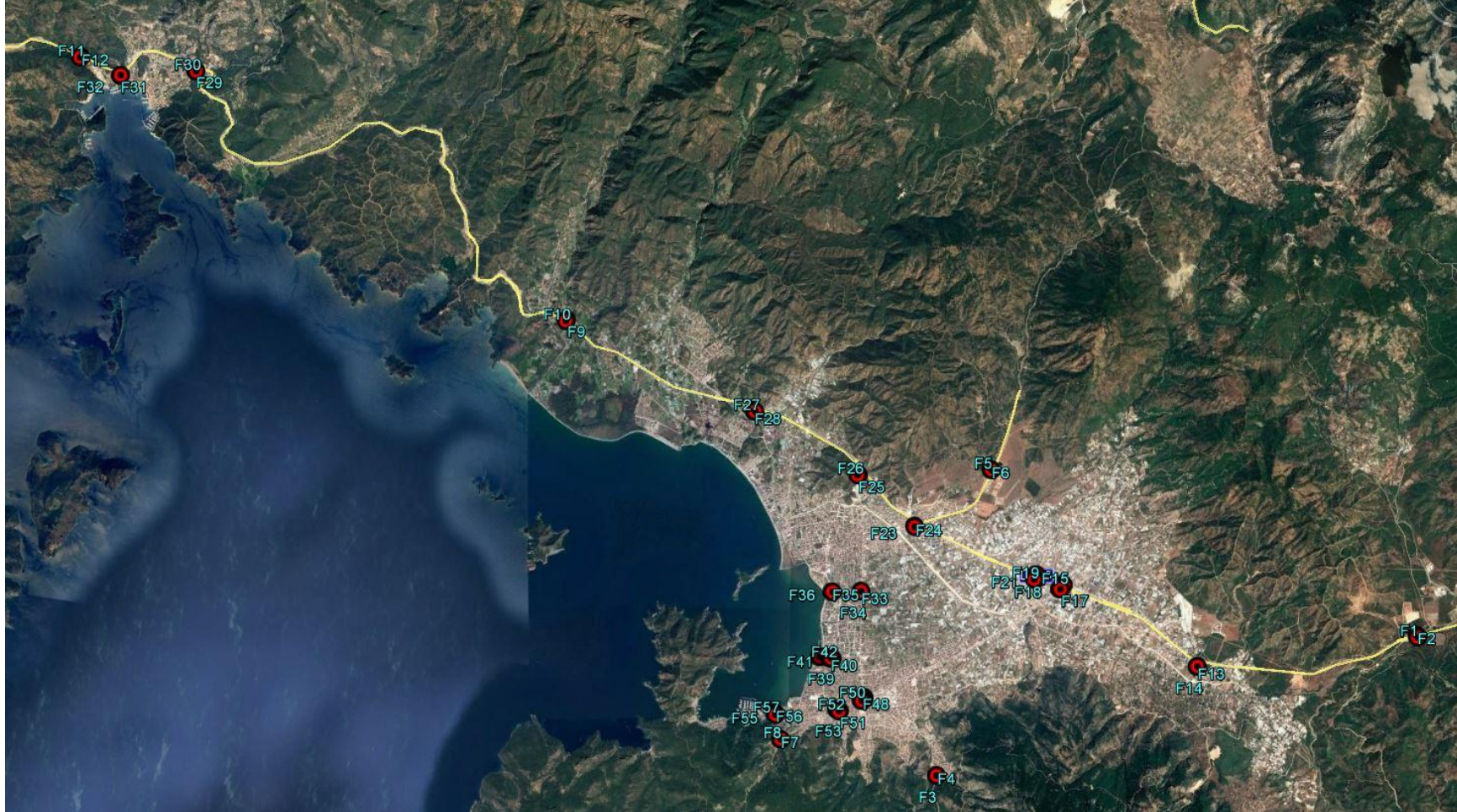
Şekil 2.2-2 Dalaman İlçesi Trafik Sayım İstasyonları

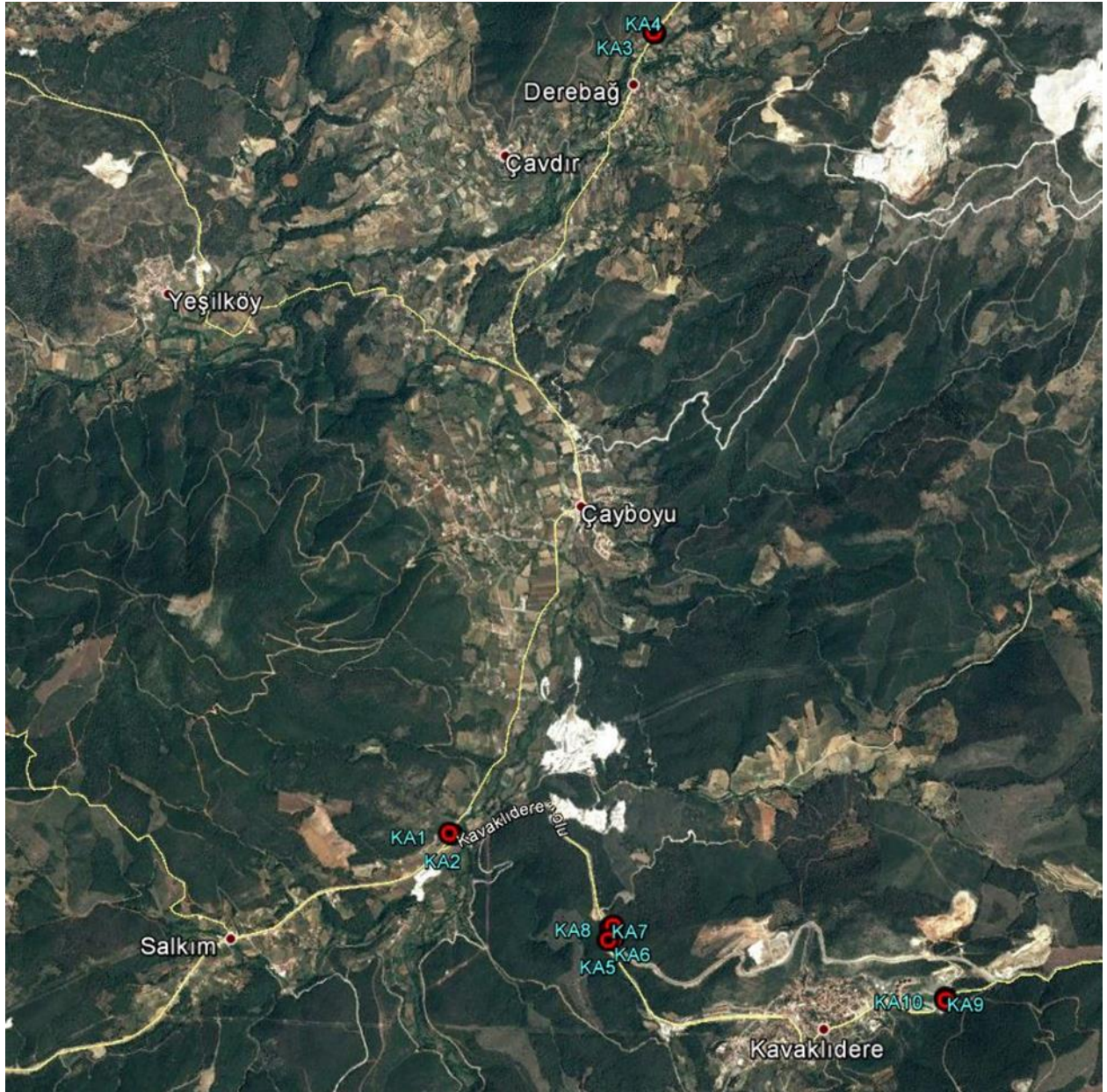


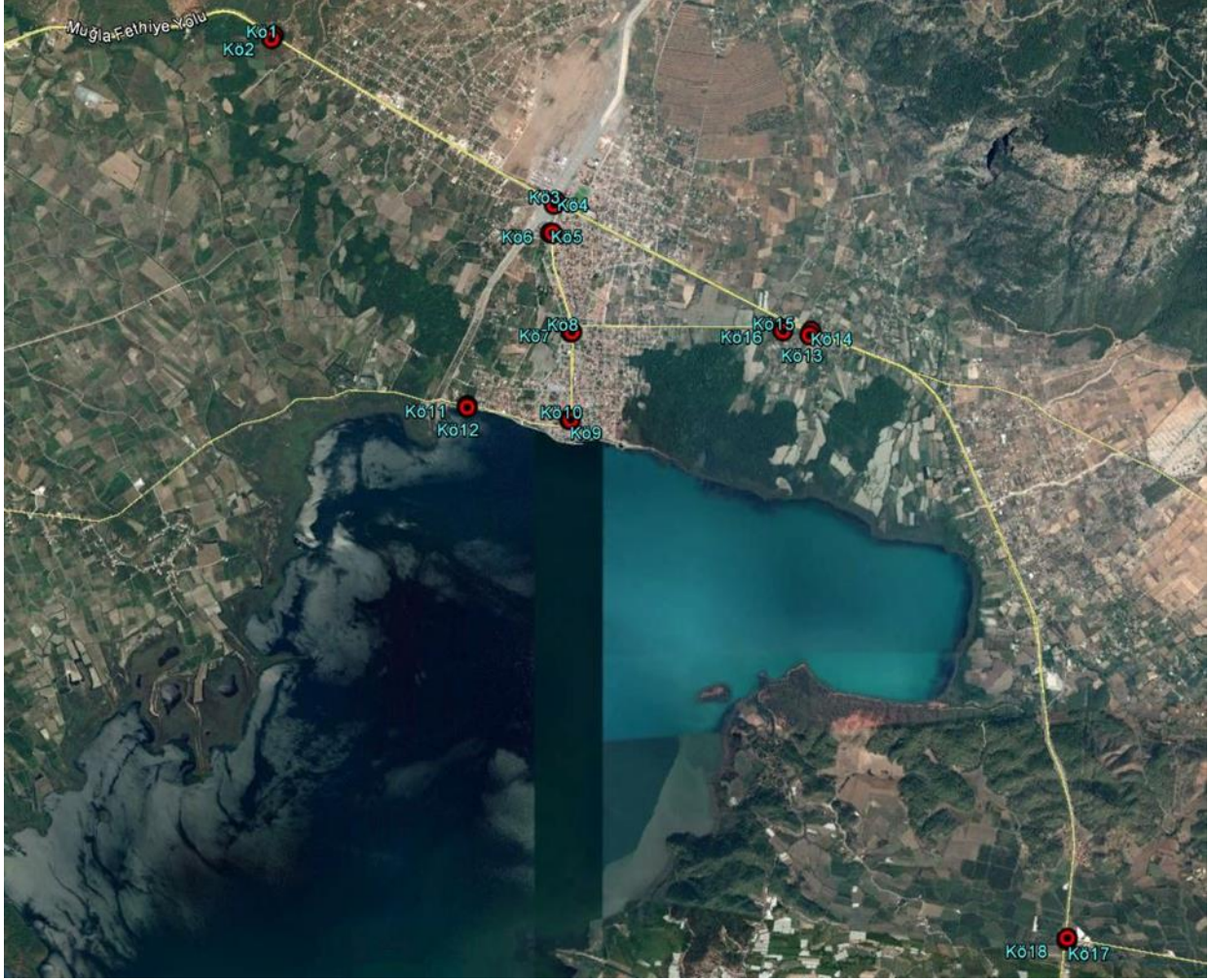
Şekil 2.2-3 Datça İlçesi Trafik Sayım İstasyonları



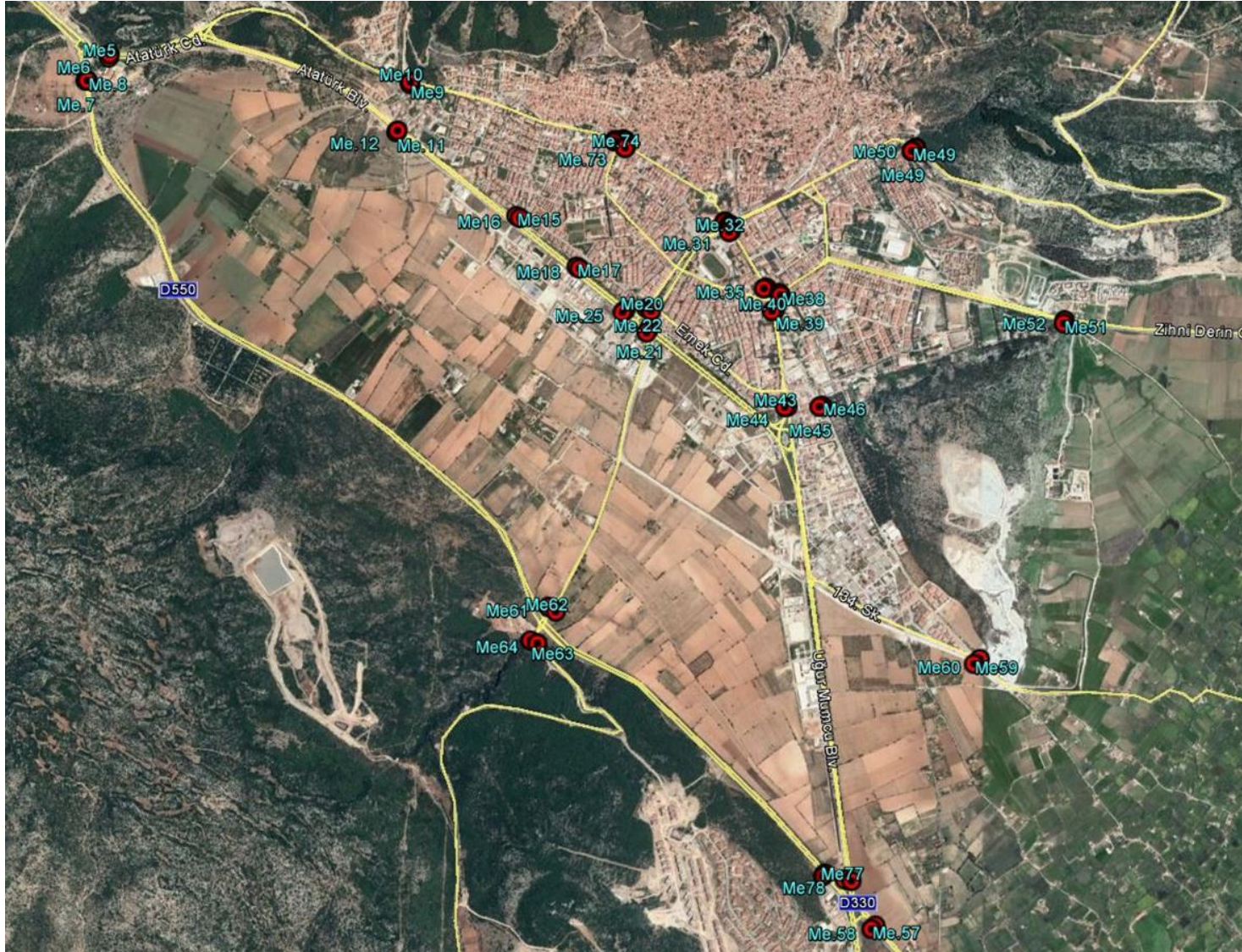
Şekil 2.2-4 Fethiye İlçesi Trafik Sayım İstasyonları



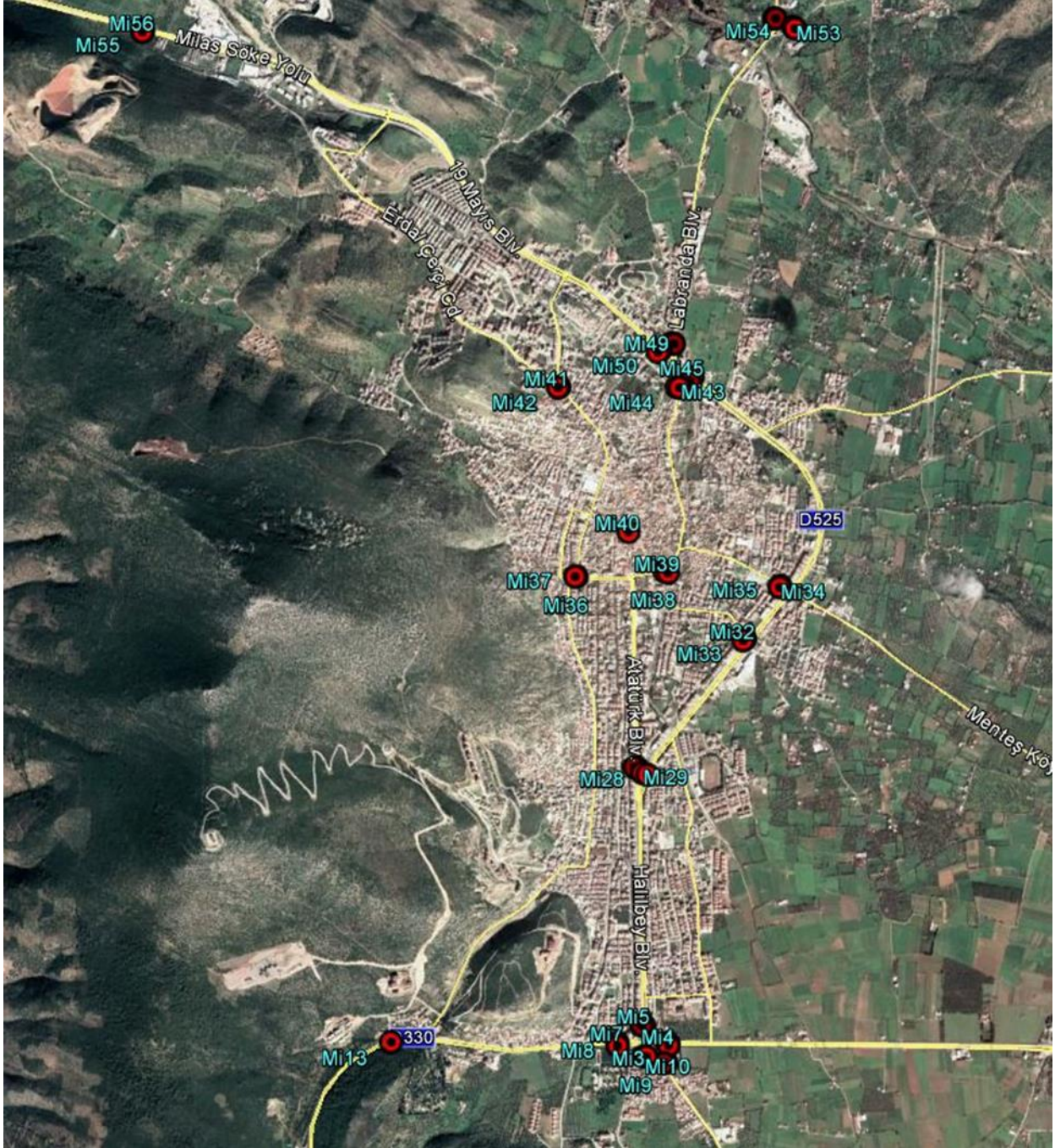
Şekil 2.2-5 Kavaklıdere İlçesi Trafik Sayım İstasyonları

Şekil 2.2-6 Köyceğiz İlçesi Trafik Sayım İstasyonları

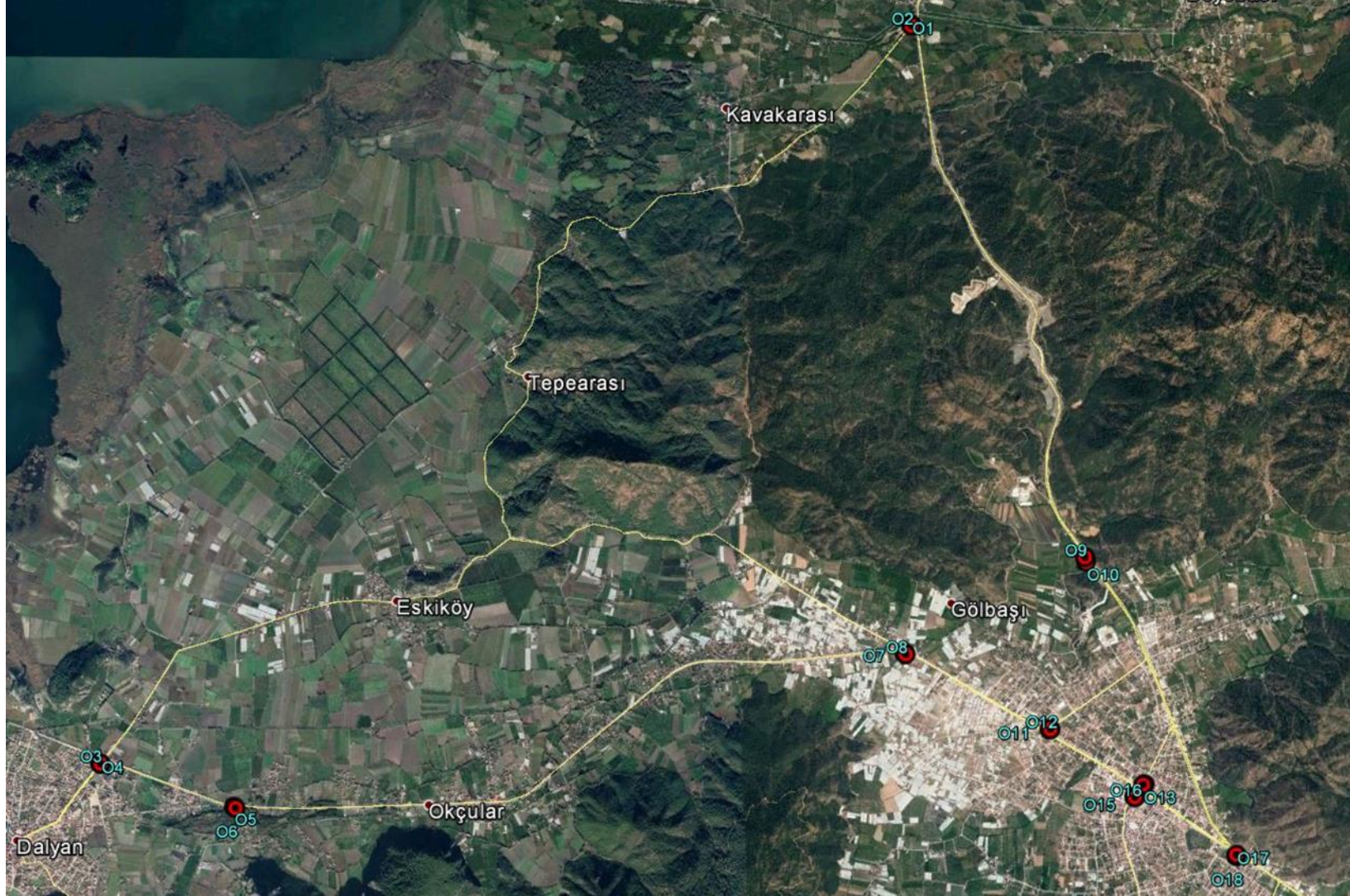
Şekil 2.2-7 Mentеше İlçesi Trafik Sayım İstasyonları



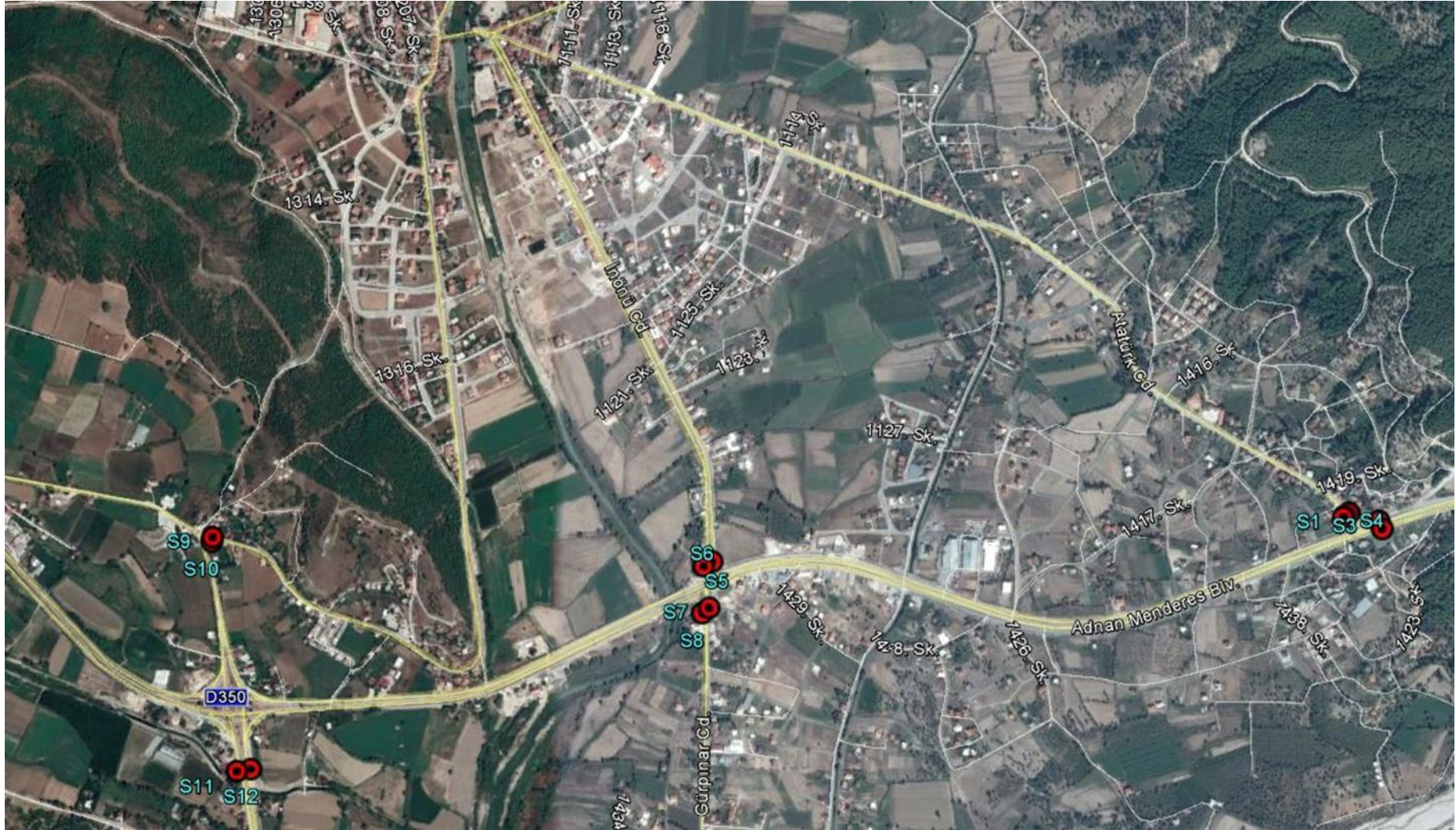
Şekil 2.2-8 Milas İlçesi Trafik Sayım İstasyonları



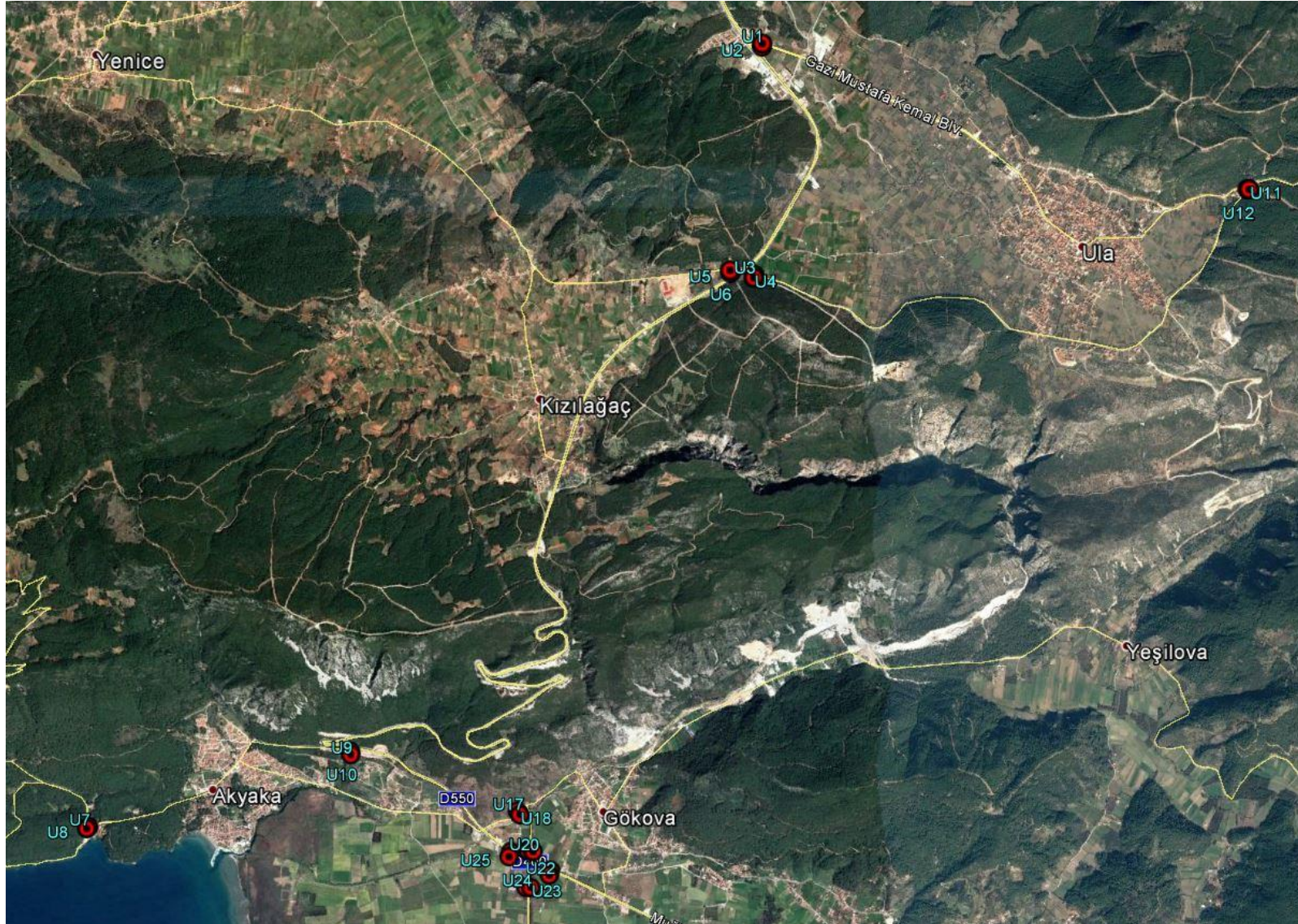
Şekil 2.2-9 Ortaca İlçesi Trafik Sayım İstasyonları



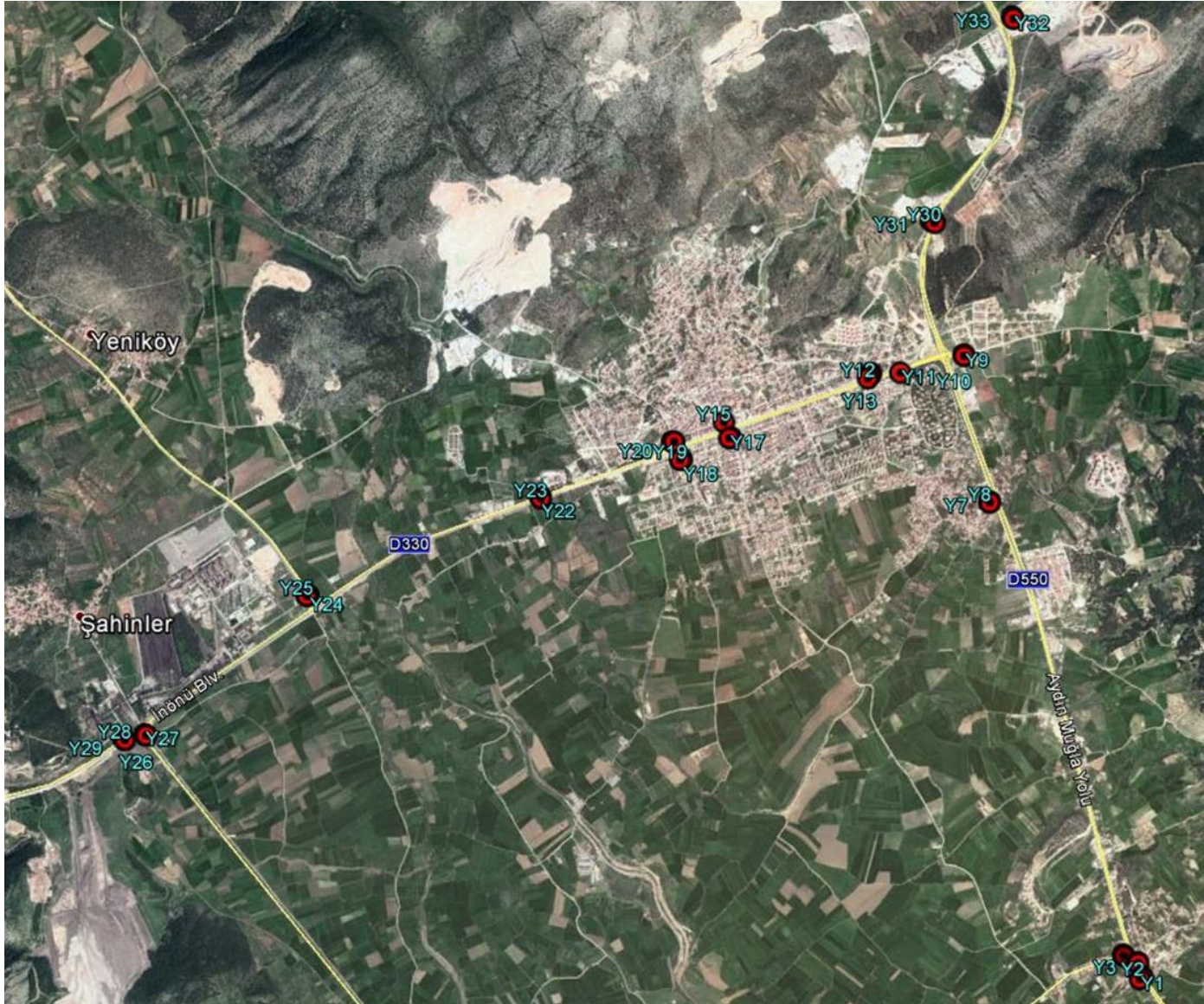
Şekil 2.2-10 Seydikemer İlçesi Trafik Sayım İstasyonları



Şekil 2.2-11 Ula İlçesi Trafik Sayım İstasyonları



Şekil 2.2-12 Yatağan İlçesi Trafik Sayım İstasyonları

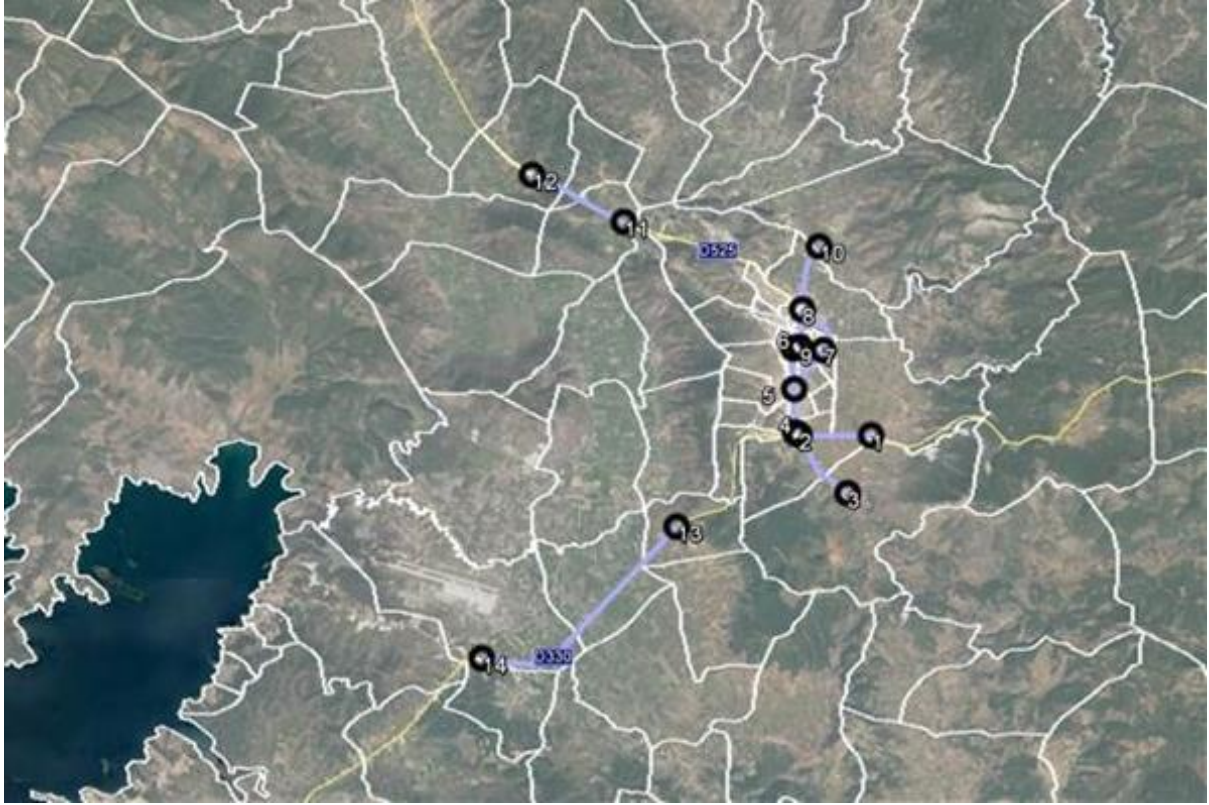


Çalışma alanındaki trafik karakteristiklerine ilişkin bu verilerin yanı sıra, ana güzergahlarda ya da koridorlardaki ortalama araç hızlarını belirlemek üzere hız etütleri de yapılmıştır. Bu ölçümler Bodrum, Marmaris, Fethiye, Milas ve Menteşe olmak üzere kentin en yoğun beş büyük ilçesinde yapılmıştır. Söz konusu beş ilçenin ana ulaşım koridorlarındaki ortalama hız 44,14 km/saat olarak ölçülmüştür. İlçelerdeki ortalama hızlar ise: Marmaris'te 47,92 km/saat, Fethiye'de 42,16 km/saat, Bodrum'da 44,11 km/saat, Milas'ta 66,64 km/saat, Menteşe 45,85 km/saat olarak belirlenmiştir. En yüksek ortalama seyir hızı Milas ilçesinde 115,5 km/saat Milas – Söke yolu, en düşük ortalama seyir hızı Menteşe ilçesinde 11,75 km/saat İsmet İnönü Caddesi olarak ölçülmüştür.

Hız etüdü yapılan koridorlar ve kontrol noktaları aşağıdaki Şekil 2.2-13 - Şekil 2.2-17'de gösterilmiştir.

Şekil 2.2-13 Fethiye İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları



Şekil 2.2-14 Milas İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları**Şekil 2.2-15 Bodrum İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları**

Şekil 2.2-16 Menteşe İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları**Şekil 2.2-17 Marmaris İlçesi Hız Etüdü Güzergahları ve Kontrol Noktaları**

3. ULAŞIM MODELİ

3.1. Model

Bu bölümde, Muğla Ulaşım Ana Planı (MUAP) çalışmasında kullanılan ulaşım modelinin genel yapısı, ana çizgileriyle, kısaca açıklanmıştır. Ulaşım modeli yazılımı olarak, PTV firması (Almanya) tarafından geliştirilen VISUM paket programı kullanılmıştır.

Bir planlama aracı olarak ulaştırma modellerinin işlevi, kentte yaşayanların ulaşım hareketlerini bazı matematiksel bağıntılarla temsil etmek, diğer bir deyimle insanların ulaştırma sistemi karşısındaki davranışlarını modellemektir.

Ulaşım modelleri, değişik düzeylerdeki karar sorunlarının çözümlerinde kullanılmak üzere çeşitlilik göstermektedir. Uzun dönemli ve geniş kapsamlı stratejik planlamaya dönük modellerden, bir kavşak çevresinde trafik akımlarını düzenleyen, kısa dönemli işletme sorunlarını inceleyen modellere kadar değişik düzeyde modeller geliştirilmiştir.

Bu çalışmada kullanılacak olan ulaşım modelinin amacı,

- a) Hedef yılındaki (2030) arazi kullanım yapısına bağlı olarak ulaşım taleplerinin belirlenebilmesi için stratejik düzeyde (makro ölçekte) bir planlama çerçevesi ve aracı oluşturmak,
- b) Hedef yılındaki ulaşım taleplerini karşılamak üzere önerilecek stratejik düzeydeki büyük ulaştırma projelerinin kentin ulaştırma sistemi üzerindeki etkilerini ortaya koymak ve bu projelere ilişkin olarak yapılabilecek fizibilite değerlendirmelerine esas olacak bilgileri üretmektir.

Yukarıda belirtilen amaçlar göz önüne alındığında ulaşım modelinin kullanılmasında başlıca üç aşama ortaya çıkmaktadır:

- a) Mevcut durumun saptanması için gerekli verilerin toplanması
- b) Modelin 2016 yılı verileri ile kalibrasyonu ve geçerlilik sınaması
- c) Model kullanılarak gelecekteki ulaşım taleplerinin tahmini

Ulaşım modellerinin, kentlilerin ulaşım davranışlarını temsil eder duruma getirilmesi için yapılan “kalibrasyon” işlemlerinin genel akış çizelgesi Şekil 3.1’de gösterilmiştir.

Ulaşım modelinin 2016 yılı verileri ile kalibrasyonu için üç grup veri toplanmıştır:

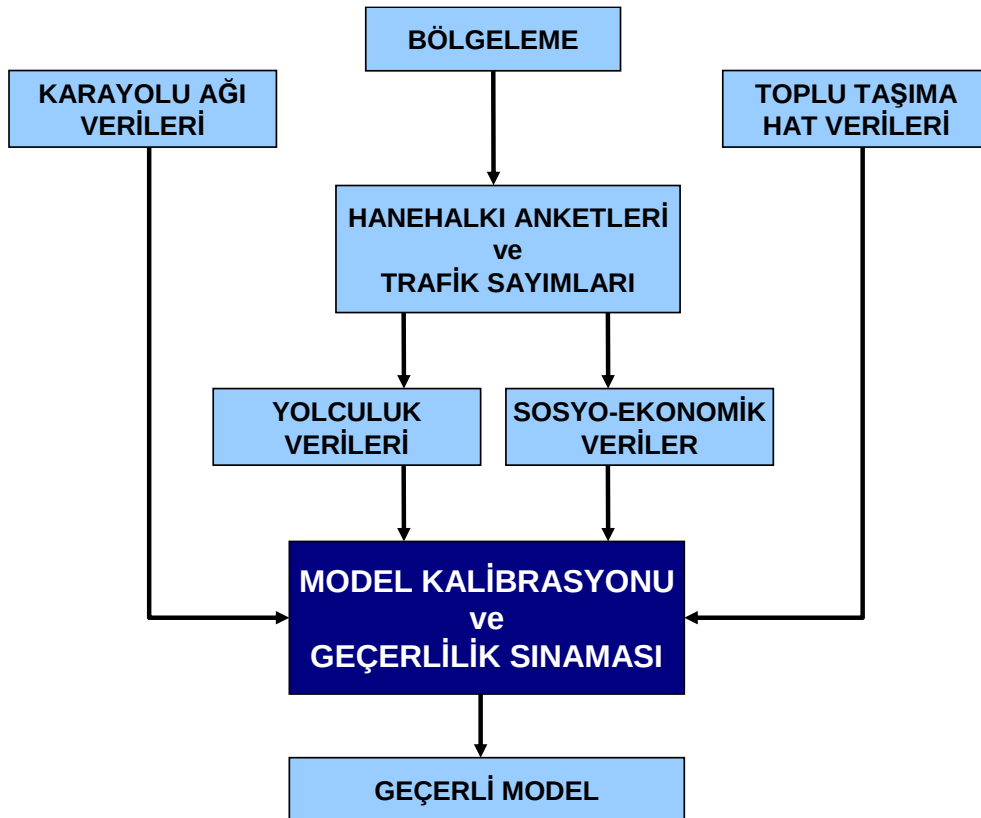
- a) Sosyo-ekonomik veriler (Planlama verileri)
- b) Ulaştırma sistemi verileri
 - Karayolu ağı verileri
 - Toplu taşıma sistemi verileri
- c) Yolculuk verileri

Ulaşım modeli dört aşamadan (alt model) oluşmaktadır.

- a) Yolculuk yaratım / çekim modeli
- b) Yolculuk dağıtım modeli
- c) Türel dağılım modeli
- d) Yolculuk atama modeli

Ulaşım planlama modelinin bu aşamaları arasındaki ilişkileri gösteren bir akış çizelgesi 3.1-1’de verilmiştir.

3.1-1 Ulaşım Modeli Kalibrasyon Akış Çizelgesi



Ulaşım planlaması kapsamına giren çalışma alanı, öncelikle, bölge (zon) adı verilen trafik yaratan ve / ya da çeken coğrafi planlama birimlerine bölünmektedir.

Ulaşım modellerinin ilk aşaması olan yolculuk yaratım / çekim modelinde her bir trafik bölgesinden yaratılan / çekilen yolculuklar bu bölgelerin nüfus, istihdam, öğrenci sayıları, nüfusun gelir düzeyi, otomobil sahipliği gibi sosyo-ekonomik parametrelere bağlı olarak hesaplanmaktadır.

Yolculuklar amaçlarına göre;

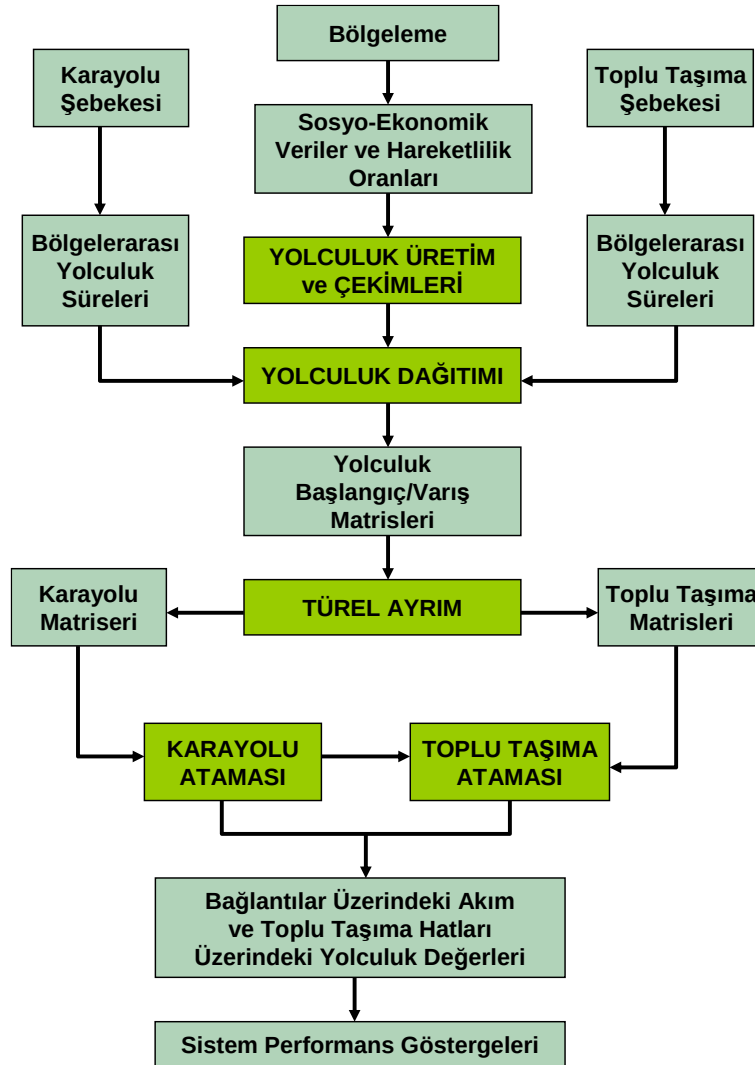
- a) Ev-iş yolculukları
- b) Ev-okul yolculukları
- c) Ev-diğer yolculuklar
- d) Ev çıkışlı olmayan yolculuklar

olmak üzere dört gruba ayrılmakta ve her yolculuk amacı için bölgelerden yaratılan ve çekilen günlük yolculuklar hesaplanmaktadır,

Yolculuk dağıtım modelinin işlevi, yolculuk yaratım / çekim modeliyle belirlenen yolculukları trafik bölgeleri arasında bölüştürmektir. Dağıtım modeli sonucunda kentin bütünü ve her bir yolculuk amacı için bölgeler arasındaki günlük yolculukları gösteren yolculuk matrisleri elde edilmektedir.

Türel ayırım modeli, her bir yolculuk amacı için, sayıları ve dağılımları belirlenen yolculukların hangi ulaşım türleri ile (özel araçlar ya da toplu taşıma) gerçekleştirileceğini, özel oto sahibi olup olmama, bir özel oto ya da taksiden yararlanma olanağına göre ve genelleştirilmiş yolculuk maliyetine bağlı olarak belirlemektedir.

Şekil 3.1-2 Ulaşım Modeli Akış Çizelgesi



Yolculuk atama modellerinin amacı ise özel araçlar ve toplu taşıma araçları ile yapılacak yolculukların başlangıç ve son noktaları arasında hangi yolları kullanacaklarını belirlemektir. Yol ya da hat seçimi, kişilerin yolculuk maliyetlerini en azda tutacakları varsayımına dayanmaktadır.

Yolculuk maliyeti olarak yolculuk ücreti ve yolculuk sırasında geçen zamanın parasal değerinin toplamından oluşan “genelleştirilmiş maliyet” kullanılmaktadır. Yolculuk ücreti olarak özel araçlarda benzin, köprü ve paralı yol ücretleri ile varsa park ücretleri, toplu taşıma araçlarında ise bilet ücretleri alınmaktadır.

Dört aşamalı bu model sonucunda kentin yolları üzerinde, değişik ulaştırma türleri ile yapılan doruk saat yolculukları ve / ya da günlük yolculuklar elde edilmektedir. Böylece hangi yollar ve toplu taşıma hatları üzerinde ne kadar araç ve yolcu trafiğinin oluşacağı, hangi yolların tıkanacağı ve yollar üzerindeki trafik akım hızlarının ne olacağı vb. bilgiler elde edilmekte ve test edilen ulaştırma sistemi alternatiflerinin herbiri için değerlendirmeye esas alınacak bazı sistem performans göstergeleri (yolcu-km, yolcu-saat, araç-km, araç-saat ve ortalama hızlar) hesaplanmaktadır.

3.2. Trafik Analiz Bölgeleri (Zonlar)

Muğla Ulaştırma Ana Planı’nın çalışma alanı, il sınırlarını ve bu sınırlar içerisinde yer alan on üç ilçeyi kapsamaktadır.

Ulaşım Ana Planı kapsamında toplanan verilerin analizi ve hedef yılı yolculuk taleplerinin tahmin edilebilmesi için, belediye ya da ilçe ölçeğinden daha ayrıntılı bir bölünmeye gereksinim vardır. Bu nedenle, Muğla Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde kalan çalışma alanı, trafik analiz bölgesi (zon) adı verilen küçük, olabildiğince aynı arazi kullanım özellikleri ve sosyo-ekonomik karakteristikler taşıyan coğrafi planlama birimlerine bölünmüştür. Trafik bölgeleri belirlenirken, kentsel planlama ölçeğinde istatistik verilerin bulunabileceği en küçük idari birim olan mahalleler ve köyler temel alınmıştır. Çalışma alanında yer alan her bir mahalle ya da köy ayrı birer trafik analiz bölgesi (zon) olarak tanımlanmıştır. Böylece, Muğla Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde 812 mahalle ya da köyden oluşan bir bölgeleme sistemi ortaya çıkmıştır.

Modelde, çalışma alanına dışarıdan yapılacak ya da çalışma alanından dışarıya yapılacak yolculuklar ile çalışma alanından transit geçen yolculukları da temsil etmek üzere, çalışma alanı ile çalışma alanı dışında kalan yerleşimleri bağlayan karayolları esas alınarak dış bölgelerde oluşturulmuştur.

Bu dış bölgelere aşağıdaki gibi oluşturulmuştur;

- Söke – İzmir Çıkışı
- Çine – Aydın Çıkışı
- Kale – Tavas Çıkışı

- Korkuteli Çıkışı
- Antalya Kuzey Çıkışı
- Antalya Güney Çıkışı

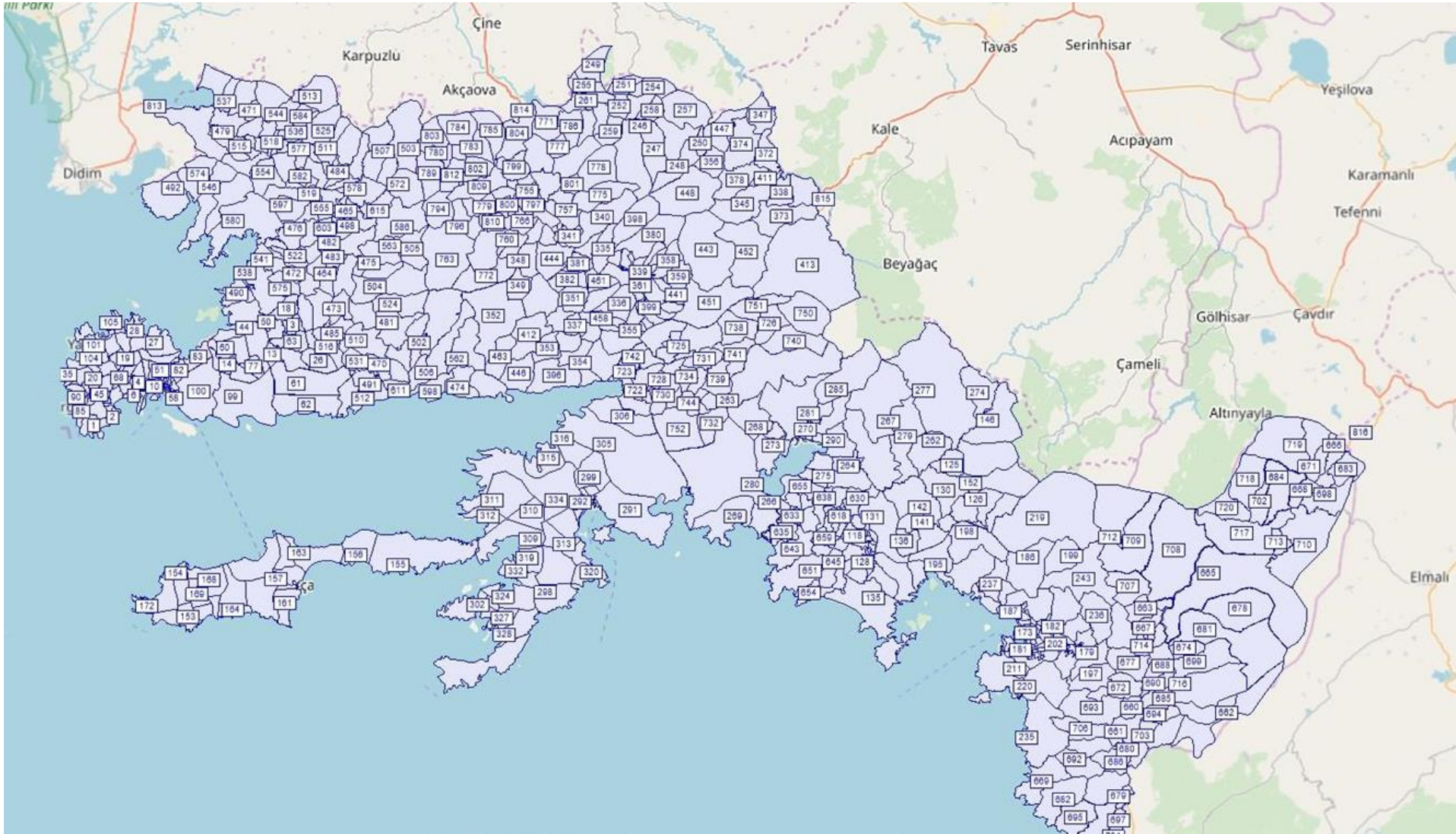
Sonuç olarak 812 mahalle ya da köyün yanı sıra, altı adet olan dış bölgeler ile birlikte ulaşım planlama modelinde toplam 818 trafik analiz bölgesi yer almaktadır.

Trafik analiz bölgeleri Şekil 3.2-1' de gösterilmiş, Muğla İli içerisinde yer alan on üç ilçedeki trafik analiz bölge sayıları da Tablo 3.2-1' de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi, en fazla bölge Milas İlçesi'nde bulunmaktadır. Toplam 153 olan Milas İlçesi bölge sayısını, 129 adet bölge ile Menteşe İlçesi ve 117 bölge ile Bodrum İlçesi izlemektedir.

Tablo 3.2-1 Trafik Analiz Bölgelerinin İlçelere Dağılımı

İlçe Adı	Bölge Sayısı
Milas	153
Menteşe	129
Bodrum	117
Fethiye	73
Seydikemer	62
Yatağan	59
Marmaris	44
Ortaca	43
Dalaman	35
Ula	32
Köyceğiz	29
Datça	20
Kavaklıdere	16
Toplam	812
Dış Zonlar	6
Genel Toplam	818

Şekil 3.2-1Trafik Analiz Bölgeleri



3.3. Sosyo-Ekonomik Veriler

Muğla İli'ndeki ekonomik faaliyetler genel olarak olarak turizm sektörü ile öne çıkmaktadır. Bodrum, Marmaris, Fethiye, Datça, Köyceğiz gibi ilçeler ülkemizin en önemli turizm destinasyonları arasında yer almaktadır. Sanayi sektörünün ağırlıklı olmadığı il içerisinde yerleşik nüfus artış hızı da, doğal olarak ülkemizin diğer gelişkin kentleri kadar yüksek gözlenmemiştir. Ancak, yaz nüfusu olarak isimlendirilen ikinci konutlarda tatil yapmak üzere gelen kişiler ve konaklama tesislerinde konaklayarak tatil yapan turisler nedeniyle ilin yerleşik kış nüfusu ile yaz nüfusu arasında çok büyük farklar bulunmaktadır.

Hanehalkı anketlerinin yapıldığı ve kalibrasyon için esas alınan 2016 yılında Muğla İli'nin toplam nüfusu 908.877 kişidir. Hanehalkı sonuçlarına göre nüfusun % 19,47'sinin düşük, % 62,67'sinin orta ve % 17,86'sinin yüksek gelir grubunda olduğu belirlenmiştir.

Çalışma alanındaki nüfus içinde işgücünün dağılımına bakıldığında toplam 908.877 kişiden 248.008 kişinin istihdam edildiği görülmektedir. Başka bir deyişle, çalışma alanı içerisinde, ortalama istihdam/nüfus oranı % 27,28 olarak hesaplanmakta olup, Türkiye ortalamasının biraz altında olduğu gözlenmektedir. Düşük ve orta gelir grubu içerisindeki istihdam/nüfus oranı yaklaşık % 26 düzeyinde iken, bu değer, yüksek gelir grubunda yaklaşık % 31 düzeyine yükselmektedir.

Anket yapılan hanelerdeki nüfusun yaklaşık % 21'inin öğrenci olduğu saptanmıştır. Bilindiği gibi, Muğla'da, bir devlet üniversitesi ile Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilköğretim, lise, meslek okulları bulunmaktadır. Hanehalkı anketi sonuçlarına göre, düşük gelir grubunda 37.445, orta gelir grubunda 118.637 ve yüksek gelir grubunda 36.505 öğrenci olmak üzere, toplam 192.587 öğrenci bulunmaktadır.

Trafik analiz bölgelerindeki (zon) nüfus, istihdam ve öğrenci sayıları Tablo 3.3-1'de verilmiştir.

Tablo 3.3-1 Bölgelerdeki 2016 Yılı Nüfus, İstihdam ve Öğrenci Sayıları

Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci	Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
1	Bodrum	100101	3950	592	245	69	Bodrum	102705	0	1500	96
2	Bodrum	100102	0	50	0	70	Bodrum	102706	0	1000	138
3	Bodrum	100201	787	65	0	71	Bodrum	102707	0	500	0
4	Bodrum	100301	4691	1812	1407	72	Bodrum	102708	0	257	385
5	Bodrum	100302	1759	27	0	73	Bodrum	102709	0	74	385
6	Bodrum	100303	587	324	0	74	Bodrum	102801	946	850	0
7	Bodrum	100304	2932	607	0	75	Bodrum	102802	945	45	0
8	Bodrum	100305	0	315	549	76	Bodrum	102901	941	2	0
9	Bodrum	100306	0	0	0	77	Bodrum	102902	0	80	191
10	Bodrum	100401	1173	149	361	78	Bodrum	103001	620	186	0
11	Bodrum	100402	3519	189	264	79	Bodrum	103201	979	158	512
12	Bodrum	100501	2333	232	0	80	Bodrum	103301	571	131	0
13	Bodrum	100601	410	118	0	81	Bodrum	103302	571	50	0
14	Bodrum	100701	213	32	0	82	Bodrum	103303	914	780	0
15	Bodrum	100702	213	13	20	83	Bodrum	103304	0	985	0
16	Bodrum	100801	1893	4534	345	84	Bodrum	103401	2704	354	1191
17	Bodrum	100802	1183	3008	956	85	Bodrum	103402	3171	1400	135
18	Bodrum	100901	686	168	0	86	Bodrum	103403	3872	1266	0
19	Bodrum	101001	515	19	0	87	Bodrum	103404	6911	1481	1664
20	Bodrum	101101	1029	67	49	88	Bodrum	103405	5859	1254	1398
21	Bodrum	101201	580	39	0	89	Bodrum	103406	250	701	779
22	Bodrum	101202	580	92	0	90	Bodrum	103407	250	191	0
23	Bodrum	101203	3247	1308	0	91	Bodrum	103501	948	52	0
24	Bodrum	101204	0	602	0	92	Bodrum	103502	592	1500	0
25	Bodrum	101205	0	150	0	93	Bodrum	103503	0	366	0
26	Bodrum	101301	213	151	0	94	Bodrum	103504	0	76	0
27	Bodrum	101401	2421	650	255	95	Bodrum	103601	1780	143	350
28	Bodrum	101402	1729	608	77	96	Bodrum	103602	1186	233	0
29	Bodrum	101403	577	181	0	97	Bodrum	103603	2373	145	0
30	Bodrum	101501	2555	1017	0	98	Bodrum	103701	1793	88	0
31	Bodrum	101502	0	1954	361	99	Bodrum	103801	2258	453	159
32	Bodrum	101503	0	360	0	100	Bodrum	103802	2257	760	203
33	Bodrum	101504	0	442	0	101	Bodrum	103901	2330	2287	430
34	Bodrum	101601	2329	250	300	102	Bodrum	103902	2915	1100	0
35	Bodrum	101602	932	257	0	103	Bodrum	103903	4079	1210	1375
36	Bodrum	101603	466	54	0	104	Bodrum	103904	2564	57	0
37	Bodrum	101604	1165	200	0	105	Bodrum	103905	776	0	0
38	Bodrum	101605	0	219	0	106	Bodrum	103906	777	171	419
39	Bodrum	101701	1881	219	0	107	Bodrum	103907	777	678	0
40	Bodrum	101702	1881	260	823	108	Bodrum	104001	748	321	0
41	Bodrum	101703	1881	419	0	109	Bodrum	104101	1078	538	0
42	Bodrum	101704	1880	505	263	110	Bodrum	104102	1078	352	0
43	Bodrum	101801	569	143	0	111	Bodrum	104103	1078	0	0
44	Bodrum	101901	1430	601	331	112	Bodrum	104104	0	67	0
45	Bodrum	102001	1752	181	0	113	Bodrum	104201	1420	1463	830
46	Bodrum	102002	467	77	0	114	Bodrum	104202	592	153	0
47	Bodrum	102003	584	0	0	115	Bodrum	104203	1183	280	0
48	Bodrum	102004	584	0	0	116	Bodrum	104204	592	0	0
49	Bodrum	102005	0	106	0	117	Bodrum	104205	0	30	0
50	Bodrum	102101	376	10	0	118	Dalaman	200101	176	71	0
51	Bodrum	102201	5275	552	797	119	Dalaman	200201	1174	506	182
52	Bodrum	102202	3516	1100	801	120	Dalaman	200202	1056	0	0
53	Bodrum	102203	1758	359	0	121	Dalaman	200203	1173	0	0
54	Bodrum	102204	3517	1318	0	122	Dalaman	200301	597	171	230
55	Bodrum	102205	0	208	0	123	Dalaman	200302	1195	138	0
56	Bodrum	102206	0	627	0	124	Dalaman	200402	1187	334	954
57	Bodrum	102207	0	1580	200	125	Dalaman	200501	263	3	0
58	Bodrum	102301	1733	433	1024	126	Dalaman	200601	582	43	110
59	Bodrum	102302	2888	613	110	127	Dalaman	200701	143	3	0
60	Bodrum	102401	334	104	0	128	Dalaman	200801	2320	717	1237
61	Bodrum	102501	528	85	0	129	Dalaman	200802	1392	175	0
62	Bodrum	102502	527	113	29	130	Dalaman	200901	932	83	125
63	Bodrum	102601	3302	1675	1067	131	Dalaman	201001	790	0	0
64	Bodrum	102602	918	173	149	132	Dalaman	201101	890	203	120
65	Bodrum	102701	1170	391	15	133	Dalaman	201201	1141	480	192
66	Bodrum	102702	1170	171	74	134	Dalaman	201202	685	66	0
67	Bodrum	102703	4444	1116	2017	135	Dalaman	201301	1269	2991	128
68	Bodrum	102704	2105	356	0	136	Dalaman	201401	191	3	0

Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
137	Dalaman	201501	4657	560	0
138	Dalaman	201502	2677	183	200
139	Dalaman	201601	1056	200	50
140	Dalaman	201701	267	3	0
141	Dalaman	201801	358	83	0
142	Dalaman	201901	355	3	0
143	Dalaman	202001	2325	1020	251
144	Dalaman	202002	1163	580	1429
145	Dalaman	202003	3372	940	300
146	Dalaman	202101	563	3	0
147	Dalaman	202201	334	3	0
148	Dalaman	202301	597	297	189
149	Dalaman	202302	716	0	0
150	Dalaman	202401	690	132	64
151	Dalaman	202402	691	125	0
152	Dalaman	202501	429	3	0
153	Datça	300101	359	28	65
154	Datça	300102	287	24	74
155	Datça	300301	837	69	0
156	Datça	300302	358	62	0
157	Datça	300401	487	67	0
158	Datça	300501	5139	380	0
159	Datça	300502	3831	745	718
160	Datça	300503	2719	1626	997
161	Datça	300504	494	38	56
162	Datça	300601	799	68	37
163	Datça	300701	1166	202	145
164	Datça	300801	564	48	0
165	Datça	300802	242	26	0
166	Datça	300901	1081	61	978
167	Datça	301001	168	6	0
168	Datça	301002	168	25	0
169	Datça	301101	370	31	0
170	Datça	301102	370	44	0
171	Datça	301201	118	27	0
172	Datça	301202	472	29	0
173	Fethiye	400101	650	340	0
174	Fethiye	400102	1555	90	226
175	Fethiye	400103	3523	1240	56
176	Fethiye	400201	1061	760	0
177	Fethiye	400202	2822	320	1296
178	Fethiye	400203	2300	320	0
179	Fethiye	400301	1511	173	106
180	Fethiye	400401	2094	105	0
181	Fethiye	400501	2181	4320	5346
182	Fethiye	400601	3281	160	812
183	Fethiye	400602	1406	180	0
184	Fethiye	400701	1988	640	3563
185	Fethiye	400702	1987	140	0
186	Fethiye	400801	199	20	0
187	Fethiye	400901	920	115	0
188	Fethiye	400902	2146	140	415
189	Fethiye	401001	2184	260	238
190	Fethiye	401101	4948	200	1000
191	Fethiye	401201	1248	1290	0
192	Fethiye	401202	2496	125	0
193	Fethiye	401203	2079	125	0
194	Fethiye	401204	2496	100	0
195	Fethiye	401301	2267	1300	793
196	Fethiye	401302	2268	150	0
197	Fethiye	401401	677	130	29
198	Fethiye	401501	551	200	0
199	Fethiye	401601	1230	100	109
200	Fethiye	401701	908	100	132
201	Fethiye	402001	4272	800	692
202	Fethiye	402002	1784	210	959
203	Fethiye	402003	1830	200	598
204	Fethiye	402004	4640	750	1605

Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
205	Fethiye	402005	1560	160	758
206	Fethiye	402101	600	300	0
207	Fethiye	402102	1347	135	612
208	Fethiye	402103	500	200	0
209	Fethiye	402201	808	700	0
210	Fethiye	402202	1212	400	554
211	Fethiye	402301	191	150	0
212	Fethiye	402401	846	250	0
213	Fethiye	402402	845	90	148
214	Fethiye	402501	768	350	41
215	Fethiye	402601	1108	550	57
216	Fethiye	402602	333	100	0
217	Fethiye	402603	1322	800	3664
218	Fethiye	402901	6197	190	800
219	Fethiye	403001	1872	100	143
220	Fethiye	403101	4863	4120	376
221	Fethiye	403201	3090	200	2988
222	Fethiye	403202	1892	90	0
223	Fethiye	403203	4234	100	0
224	Fethiye	403204	2649	270	0
225	Fethiye	403301	1672	150	0
226	Fethiye	403302	2360	290	1086
227	Fethiye	403303	2335	375	0
228	Fethiye	403501	3173	200	1639
229	Fethiye	403502	4966	250	0
230	Fethiye	403503	3345	1350	585
231	Fethiye	403504	0	3241	0
232	Fethiye	403601	5695	2330	367
233	Fethiye	403602	6950	320	811
234	Fethiye	403603	4396	310	0
235	Fethiye	403701	786	190	33
236	Fethiye	403801	518	100	0
237	Fethiye	403901	1245	100	0
238	Fethiye	403902	831	400	79
239	Fethiye	404001	1405	400	0
240	Fethiye	404002	1944	125	0
241	Fethiye	404003	1403	120	0
242	Fethiye	404004	424	125	875
243	Fethiye	404101	2516	200	553
244	Fethiye	404201	0	0	0
245	Fethiye	404301	0	0	0
246	Kavaklıdere	500101	1278	450	376
247	Kavaklıdere	500201	859	148	271
248	Kavaklıdere	500301	612	54	113
249	Kavaklıdere	500401	410	37	267
250	Kavaklıdere	500501	538	64	0
251	Kavaklıdere	500601	314	126	0
252	Kavaklıdere	500701	678	236	387
253	Kavaklıdere	500702	678	15	0
254	Kavaklıdere	500801	368	639	0
255	Kavaklıdere	500901	307	89	0
256	Kavaklıdere	501001	2103	108	320
257	Kavaklıdere	501101	618	73	18
258	Kavaklıdere	501201	356	29	0
259	Kavaklıdere	501301	467	426	0
260	Kavaklıdere	501401	889	638	156
261	Kavaklıdere	501501	284	35	0
262	Köyceğiz	600101	967	35	48
263	Köyceğiz	600201	207	18	0
264	Köyceğiz	600301	1821	359	358
265	Köyceğiz	600302	910	359	201
266	Köyceğiz	600401	381	36	7
267	Köyceğiz	600501	519	0	26
268	Köyceğiz	600601	1431	143	223
269	Köyceğiz	600701	408	18	24
270	Köyceğiz	600801	2263	269	174
271	Köyceğiz	600802	595	18	0
272	Köyceğiz	600901	2755	538	563

Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
273	Köyceğiz	601001	1246	143	173
274	Köyceğiz	601101	270	0	19
275	Köyceğiz	601201	621	90	0
276	Köyceğiz	601301	1007	323	191
277	Köyceğiz	601401	1112	0	92
278	Köyceğiz	601501	3096	448	579
279	Köyceğiz	601601	374	0	0
280	Köyceğiz	601701	226	18	0
281	Köyceğiz	601801	4419	897	345
282	Köyceğiz	601901	1862	1435	839
283	Köyceğiz	602001	540	108	65
284	Köyceğiz	602002	865	36	95
285	Köyceğiz	602101	370	0	0
286	Köyceğiz	602201	1402	143	828
287	Köyceğiz	602202	935	143	880
288	Köyceğiz	602301	538	0	29
289	Köyceğiz	602401	571	36	44
290	Köyceğiz	602501	2652	359	291
291	Marmaris	700101	4201	3060	357
292	Marmaris	700201	4078	1495	350
293	Marmaris	700202	8154	490	350
294	Marmaris	700203	1748	115	0
295	Marmaris	700204	2912	329	731
296	Marmaris	700205	1748	409	357
297	Marmaris	700206	1748	294	0
298	Marmaris	700301	658	106	122
299	Marmaris	700401	3486	276	1458
300	Marmaris	700402	5810	145	0
301	Marmaris	700403	1162	0	0
302	Marmaris	700501	1794	351	85
303	Marmaris	700502	239	109	75
304	Marmaris	700601	3638	2039	390
305	Marmaris	700701	741	80	0
306	Marmaris	700801	371	128	155
307	Marmaris	700901	6267	1350	203
308	Marmaris	701001	3036	297	1611
309	Marmaris	701101	1044	327	195
310	Marmaris	701102	812	74	205
311	Marmaris	701103	348	7	0
312	Marmaris	701104	232	38	0
313	Marmaris	701201	574	592	0
314	Marmaris	701202	5162	1037	1859
315	Marmaris	701301	338	127	0
316	Marmaris	701302	337	11	0
317	Marmaris	701401	3285	1545	1195
318	Marmaris	701402	3519	682	1067
319	Marmaris	701501	1201	51	168
320	Marmaris	701601	253	19	0
321	Marmaris	701602	254	151	0
322	Marmaris	701701	3814	1792	890
323	Marmaris	701702	924	297	0
324	Marmaris	701801	1213	44	111
325	Marmaris	701901	2525	1400	1001
326	Marmaris	701902	0	1300	0
327	Marmaris	702001	570	174	170
328	Marmaris	702002	1025	0	0
329	Marmaris	702101	508	58	105
330	Marmaris	702201	2460	1439	0
331	Marmaris	702202	4802	684	321
332	Marmaris	702301	697	240	31
333	Marmaris	702401	1696	472	168
334	Marmaris	702501	246	103	0
335	Menteşe	800101	1313	385	123
336	Menteşe	800201	1066	2	47
337	Menteşe	800401	424	2	33
338	Menteşe	800501	265	39	0
339	Menteşe	800701	289	2	0
340	Menteşe	800801	519	1150	0

Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
341	Menteşe	800802	1038	170	425
342	Menteşe	800803	1038	441	1048
343	Menteşe	800804	520	55	0
344	Menteşe	800805	1038	352	0
345	Menteşe	800901	279	2	0
346	Menteşe	801001	820	2	0
347	Menteşe	801201	384	120	24
348	Menteşe	801301	654	0	0
349	Menteşe	801401	236	25	0
350	Menteşe	801501	434	0	130
351	Menteşe	801601	307	2	0
352	Menteşe	801701	486	50	0
353	Menteşe	801801	650	2	200
354	Menteşe	801901	419	0	0
355	Menteşe	802001	726	0	0
356	Menteşe	802101	477	32	78
357	Menteşe	802201	1030	248	0
358	Menteşe	802202	515	2	0
359	Menteşe	802203	1546	500	0
360	Menteşe	802204	1031	0	0
361	Menteşe	802301	1843	3020	928
362	Menteşe	802302	1228	258	0
363	Menteşe	802303	1843	740	1407
364	Menteşe	802304	614	0	0
365	Menteşe	802305	614	1000	0
366	Menteşe	802306	246	699	0
367	Menteşe	802307	614	335	1769
368	Menteşe	802308	614	60	0
369	Menteşe	802309	1843	206	224
370	Menteşe	802310	1227	280	95
371	Menteşe	802311	1843	1700	1020
372	Menteşe	802401	464	492	10
373	Menteşe	802601	714	270	259
374	Menteşe	802701	423	180	117
375	Menteşe	802801	244	290	0
376	Menteşe	802802	488	2	0
377	Menteşe	802804	244	2	0
378	Menteşe	802901	320	79	27
379	Menteşe	803001	471	2	0
380	Menteşe	803101	290	37	0
381	Menteşe	803201	666	150	56
382	Menteşe	803202	666	2	0
383	Menteşe	803401	565	70	0
384	Menteşe	803402	564	0	0
385	Menteşe	803403	564	2	0
386	Menteşe	803404	565	40	0
387	Menteşe	803405	564	0	0
388	Menteşe	803406	565	0	255
389	Menteşe	803407	564	28	0
390	Menteşe	803408	564	2	0
391	Menteşe	803409	1129	2	0
392	Menteşe	803410	1129	60	0
393	Menteşe	803501	1105	80	0
394	Menteşe	803502	1105	90	160
395	Menteşe	803504	1004	180	0
396	Menteşe	803601	678	2	50
397	Menteşe	803701	1567	70	0
398	Menteşe	803801	282	32	0
399	Menteşe	803901	1403	82	0
400	Menteşe	803902	1169	63	250
401	Menteşe	803903	1167	75	0
402	Menteşe	803904	701	83	0
403	Menteşe	803905	584	333	0
404	Menteşe	803906	1286	67	0
405	Menteşe	803907	1169	2	0
406	Menteşe	803908	1987	998	384
407	Menteşe	803909	702	2	0
408	Menteşe	803910	1286	3000	25902

Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
409	Menteşe	803911	1286	2	0
410	Menteşe	804001	380	33	0
411	Menteşe	804101	185	22	57
412	Menteşe	804201	639	96	0
413	Menteşe	804301	1338	128	256
414	Menteşe	804401	573	570	0
415	Menteşe	804402	1145	2	0
416	Menteşe	804403	1145	380	374
417	Menteşe	804404	1145	730	377
418	Menteşe	804405	1145	98	0
419	Menteşe	804406	1145	0	0
420	Menteşe	804407	573	40	0
421	Menteşe	804408	573	172	0
422	Menteşe	804409	1144	94	0
423	Menteşe	804411	2290	2	0
424	Menteşe	804412	573	195	297
425	Menteşe	804413	573	1300	517
426	Menteşe	804414	573	0	288
427	Menteşe	804501	930	165	0
428	Menteşe	804601	996	1500	0
429	Menteşe	804602	996	693	1055
430	Menteşe	804603	1594	271	446
431	Menteşe	804604	996	600	151
432	Menteşe	804605	1993	3676	317
433	Menteşe	804606	996	550	6234
434	Menteşe	804607	996	43	0
435	Menteşe	804608	996	97	1355
436	Menteşe	804609	1495	200	0
437	Menteşe	804610	498	240	0
438	Menteşe	804611	996	117	0
439	Menteşe	804612	996	260	0
440	Menteşe	804701	757	2	0
441	Menteşe	804801	1012	160	76
442	Menteşe	804802	507	2	87
443	Menteşe	804901	358	200	0
444	Menteşe	805001	357	776	0
445	Menteşe	805101	529	974	0
446	Menteşe	805201	420	2	0
447	Menteşe	805301	262	15	26
448	Menteşe	805401	195	15	0
449	Menteşe	805501	964	2461	1083
450	Menteşe	805601	605	203	33
451	Menteşe	805701	783	87	0
452	Menteşe	805801	430	35	0
453	Menteşe	805901	287	2	0
454	Menteşe	806001	1217	123	241
455	Menteşe	806101	224	14	0
456	Menteşe	806201	1252	330	397
457	Menteşe	806202	835	2	0
458	Menteşe	806301	586	101	259
459	Menteşe	806302	1172	120	156
460	Menteşe	806303	585	2	79
461	Menteşe	806401	1177	2	103
462	Menteşe	806402	1177	2	101
463	Menteşe	806601	275	2	0
464	Milas	900101	908	273	187
465	Milas	900201	1446	350	0
466	Milas	900202	1687	15	0
467	Milas	900203	1687	1047	3394
468	Milas	900204	1687	1002	755
469	Milas	900205	1687	127	0
470	Milas	900301	314	67	15
471	Milas	900401	331	18	0
472	Milas	900601	684	470	42
473	Milas	900701	338	85	0
474	Milas	900801	380	62	31
475	Milas	900901	207	49	0
476	Milas	901001	380	189	20

Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
477	Milas	901101	7028	1087	876
478	Milas	901102	0	3154	0
479	Milas	901201	930	272	328
480	Milas	901202	581	49	0
481	Milas	901301	700	2356	172
482	Milas	901401	477	45	13
483	Milas	901501	416	112	20
484	Milas	901601	587	62	30
485	Milas	901701	539	32	22
486	Milas	901801	341	49	0
487	Milas	901901	1854	216	1944
488	Milas	901902	2317	155	645
489	Milas	902001	170	18	0
490	Milas	902101	2085	533	59
491	Milas	902201	518	83	31
492	Milas	902301	541	270	0
493	Milas	902401	2347	16	0
494	Milas	902402	1407	118	0
495	Milas	902403	1407	148	262
496	Milas	902404	586	111	0
497	Milas	902405	0	14	388
498	Milas	902501	1216	209	772
499	Milas	902502	3756	334	65
500	Milas	902503	2651	390	0
501	Milas	902504	0	62	0
502	Milas	902601	196	205	0
503	Milas	902701	1403	349	56
504	Milas	902801	1101	40	258
505	Milas	902901	138	18	0
506	Milas	903001	271	518	0
507	Milas	903101	235	18	0
508	Milas	903201	765	62	0
509	Milas	903401	149	17	0
510	Milas	903501	749	42	55
511	Milas	903601	812	32	39
512	Milas	903701	389	35	22
513	Milas	903801	482	45	36
514	Milas	903901	508	140	41
515	Milas	904001	290	58	0
516	Milas	904101	219	18	0
517	Milas	904201	539	57	0
518	Milas	904301	571	112	150
519	Milas	904401	382	260	34
520	Milas	904501	1481	147	251
521	Milas	904601	158	32	0
522	Milas	904701	957	328	38
523	Milas	904801	185	39	0
524	Milas	904901	394	164	0
525	Milas	905001	667	32	51
526	Milas	905101	904	222	486
527	Milas	905102	2713	256	425
528	Milas	905103	0	2381	0
529	Milas	905201	214	60	0
530	Milas	905301	116	45	0
531	Milas	905401	777	72	75
532	Milas	905501	546	225	0
533	Milas	905502	546	25	0
534	Milas	905601	305	28	0
535	Milas	905701	260	58	10
536	Milas	905801	217	18	0
537	Milas	905901	277	62	0
538	Milas	906001	1278	71	0
539	Milas	906002	1278	386	0
540	Milas	906004	1277	836	532
541	Milas	906005	1277	734	0
542	Milas	906101	3612	323	480
543	Milas	906201	903	484	0
544	Milas	906301	172	68	9

Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
545	Milas	906401	158	31	0
546	Milas	906501	425	58	0
547	Milas	906601	3763	1476	2842
548	Milas	906701	3694	255	460
549	Milas	906702	616	205	0
550	Milas	906801	139	50	0
551	Milas	906901	304	50	14
552	Milas	907001	330	1659	0
553	Milas	907002	330	593	153
554	Milas	907101	497	72	10
555	Milas	907301	441	32	26
556	Milas	907401	817	75	0
557	Milas	907402	3501	115	0
558	Milas	907403	1167	74	0
559	Milas	907404	1401	696	1216
560	Milas	907405	3502	285	600
561	Milas	907501	801	176	541
562	Milas	907601	545	18	0
563	Milas	907701	289	18	10
564	Milas	907801	219	18	0
565	Milas	907901	278	52	0
566	Milas	908101	644	38	36
567	Milas	908201	446	18	15
568	Milas	908301	245	155	0
569	Milas	908401	332	32	0
570	Milas	908501	190	18	13
571	Milas	908601	215	168	0
572	Milas	908701	210	33	0
573	Milas	908801	207	48	11
574	Milas	909001	703	84	184
575	Milas	909101	584	960	35
576	Milas	909201	767	78	45
577	Milas	909301	188	18	0
578	Milas	909401	1475	139	237
579	Milas	909501	530	85	258
580	Milas	909601	1623	372	335
581	Milas	909701	114	22	0
582	Milas	909801	211	112	0
583	Milas	909901	633	166	28
584	Milas	910001	188	18	0
585	Milas	910101	1635	395	320
586	Milas	910201	697	19	11
587	Milas	910301	235	45	0
588	Milas	910401	377	69	21
589	Milas	910501	156	32	0
590	Milas	910601	617	95	26
591	Milas	910701	776	97	0
592	Milas	910801	743	229	35
593	Milas	910901	1682	279	63
594	Milas	911001	308	63	0
595	Milas	911101	133	18	0
596	Milas	911201	720	72	289
597	Milas	911301	935	188	267
598	Milas	911401	2839	815	442
599	Milas	911601	731	273	107
600	Milas	911701	515	419	250
601	Milas	911801	1557	32	165
602	Milas	911901	272	18	0
603	Milas	912001	344	89	11
604	Milas	912101	53	393	0
605	Milas	912201	4664	567	1414
606	Milas	912301	408	112	11
607	Milas	912401	283	18	0
608	Milas	912501	817	46	0
609	Milas	912502	2569	222	2383
610	Milas	912503	0	74	0
611	Milas	912701	746	2380	26
612	Milas	912801	242	79	0

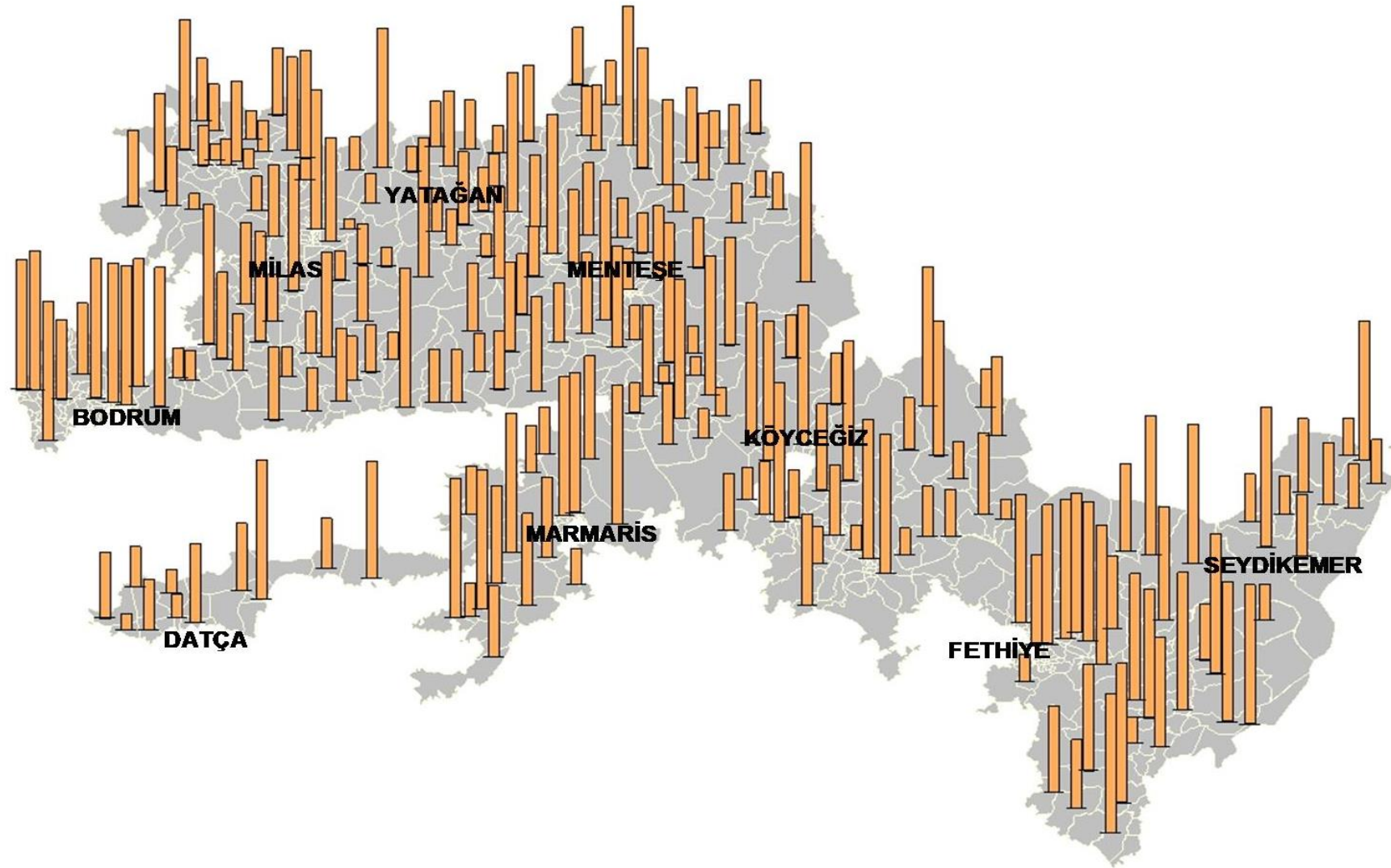
Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
613	Milas	912901	346	59	0
614	Milas	913001	339	105	23
615	Milas	913201	73	23	0
616	Milas	913301	0	1325	0
617	Ortaca	1000101	605	27	0
618	Ortaca	1000201	1054	27	423
619	Ortaca	1000202	500	28	132
620	Ortaca	1000301	1752	246	0
621	Ortaca	1000302	2337	638	1204
622	Ortaca	1000401	1389	82	995
623	Ortaca	1000402	1388	82	0
624	Ortaca	1000501	2116	820	543
625	Ortaca	1000502	470	82	367
626	Ortaca	1000601	1499	246	300
627	Ortaca	1000602	922	55	0
628	Ortaca	1000603	1845	109	263
629	Ortaca	1000604	0	0	0
630	Ortaca	1000701	1887	110	254
631	Ortaca	1000801	832	36	0
632	Ortaca	1000901	1851	456	250
633	Ortaca	1000902	463	9	0
634	Ortaca	1000903	2313	410	418
635	Ortaca	1000904	462	9	0
636	Ortaca	1001001	319	9	0
637	Ortaca	1001101	1046	18	70
638	Ortaca	1001201	2610	45	363
639	Ortaca	1001202	0	18	0
640	Ortaca	1001301	339	46	0
641	Ortaca	1001302	1000	18	167
642	Ortaca	1001401	979	274	26
643	Ortaca	1001501	530	155	44
644	Ortaca	1001601	871	37	0
645	Ortaca	1001701	1542	110	307
646	Ortaca	1001801	1900	182	0
647	Ortaca	1001802	593	64	0
648	Ortaca	1001803	0	912	1154
649	Ortaca	1001901	265	18	0
650	Ortaca	1002001	1187	18	45
651	Ortaca	1002101	713	9	0
652	Ortaca	1002201	466	9	0
653	Ortaca	1002202	940	82	63
654	Ortaca	1002301	653	1367	20
655	Ortaca	1002401	417	18	0
656	Ortaca	1002501	3292	775	0
657	Ortaca	1002502	1176	18	0
658	Ortaca	1002601	877	136	0
659	Ortaca	1002701	475	18	0
660	Seydikemer	1100101	923	178	145
661	Seydikemer	1100201	181	15	0
662	Seydikemer	1100301	1454	46	271
663	Seydikemer	1100401	813	15	0
664	Seydikemer	1100501	1016	50	255
665	Seydikemer	1100601	994	23	110
666	Seydikemer	1100701	1029	162	213
667	Seydikemer	1100801	663	77	0
668	Seydikemer	1100901	440	27	0
669	Seydikemer	1101001	614	15	0
670	Seydikemer	1101101	2438	1486	900
671	Seydikemer	1101201	426	15	0
672	Seydikemer	1101301	905	34	393
673	Seydikemer	1101401	817	88	57
674	Seydikemer	1101501	403	16	23
675	Seydikemer	1101701	1113	46	149
676	Seydikemer	1101801	266	21	0
677	Seydikemer	1101901	853	40	0
678	Seydikemer	1102001	259	11	0
679	Seydikemer	1102101	699	20	61
680	Seydikemer	1102201	609	47	0

Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
681	Seydikemer	1102301	702	12	14
682	Seydikemer	1102401	493	8	0
683	Seydikemer	1102501	317	33	0
684	Seydikemer	1102601	526	23	0
685	Seydikemer	1102701	989	85	212
686	Seydikemer	1102801	3532	294	709
687	Seydikemer	1102901	1892	153	276
688	Seydikemer	1103001	991	71	60
689	Seydikemer	1103101	1408	61	351
690	Seydikemer	1103201	1505	133	337
691	Seydikemer	1103301	326	27	0
692	Seydikemer	1103401	765	25	35
693	Seydikemer	1103501	980	46	97
694	Seydikemer	1103601	1579	244	424
695	Seydikemer	1103701	1791	385	268
696	Seydikemer	1103702	1672	85	0
697	Seydikemer	1103801	1094	161	168
698	Seydikemer	1103901	319	60	0
699	Seydikemer	1104001	1015	40	91
700	Seydikemer	1104101	962	51	112
701	Seydikemer	1104201	913	65	280
702	Seydikemer	1104301	272	98	0
703	Seydikemer	1104401	787	99	109
704	Seydikemer	1104501	3176	394	724
705	Seydikemer	1104601	951	67	368
706	Seydikemer	1104701	218	13	0
707	Seydikemer	1104801	1292	93	365
708	Seydikemer	1104901	2604	266	349
709	Seydikemer	1105001	1001	44	37
710	Seydikemer	1105301	1104	213	458
711	Seydikemer	1105401	636	97	0
712	Seydikemer	1105501	627	36	0
713	Seydikemer	1105601	439	46	40
714	Seydikemer	1105701	619	470	124
715	Seydikemer	1105801	574	24	0
716	Seydikemer	1105901	1577	37	64
717	Seydikemer	1106001	1413	88	0
718	Seydikemer	1106101	622	12	0
719	Seydikemer	1106201	636	110	0
720	Seydikemer	1106301	345	12	0
721	Seydikemer	1106401	1440	209	217
722	Ula	1200101	538	60	24
723	Ula	1200201	1076	200	0
724	Ula	1200202	1615	480	214
725	Ula	1200301	1468	396	1292
726	Ula	1200401	112	1	0
727	Ula	1200501	195	13	0
728	Ula	1200601	653	62	48
729	Ula	1200701	906	100	850
730	Ula	1200801	953	17	35
731	Ula	1200901	128	17	0
732	Ula	1201001	213	10	0
733	Ula	1201101	1198	17	89
734	Ula	1201201	326	12	0
735	Ula	1201301	482	90	0
736	Ula	1201401	1304	24	247
737	Ula	1201501	1975	650	652
738	Ula	1201601	772	10	125
739	Ula	1201701	1644	458	297
740	Ula	1201801	303	0	19
741	Ula	1201901	448	10	0
742	Ula	1202001	688	82	0
743	Ula	1202002	344	22	45
744	Ula	1202101	1397	400	372
745	Ula	1202201	2248	550	754
746	Ula	1202301	231	21	0
747	Ula	1202401	452	16	0

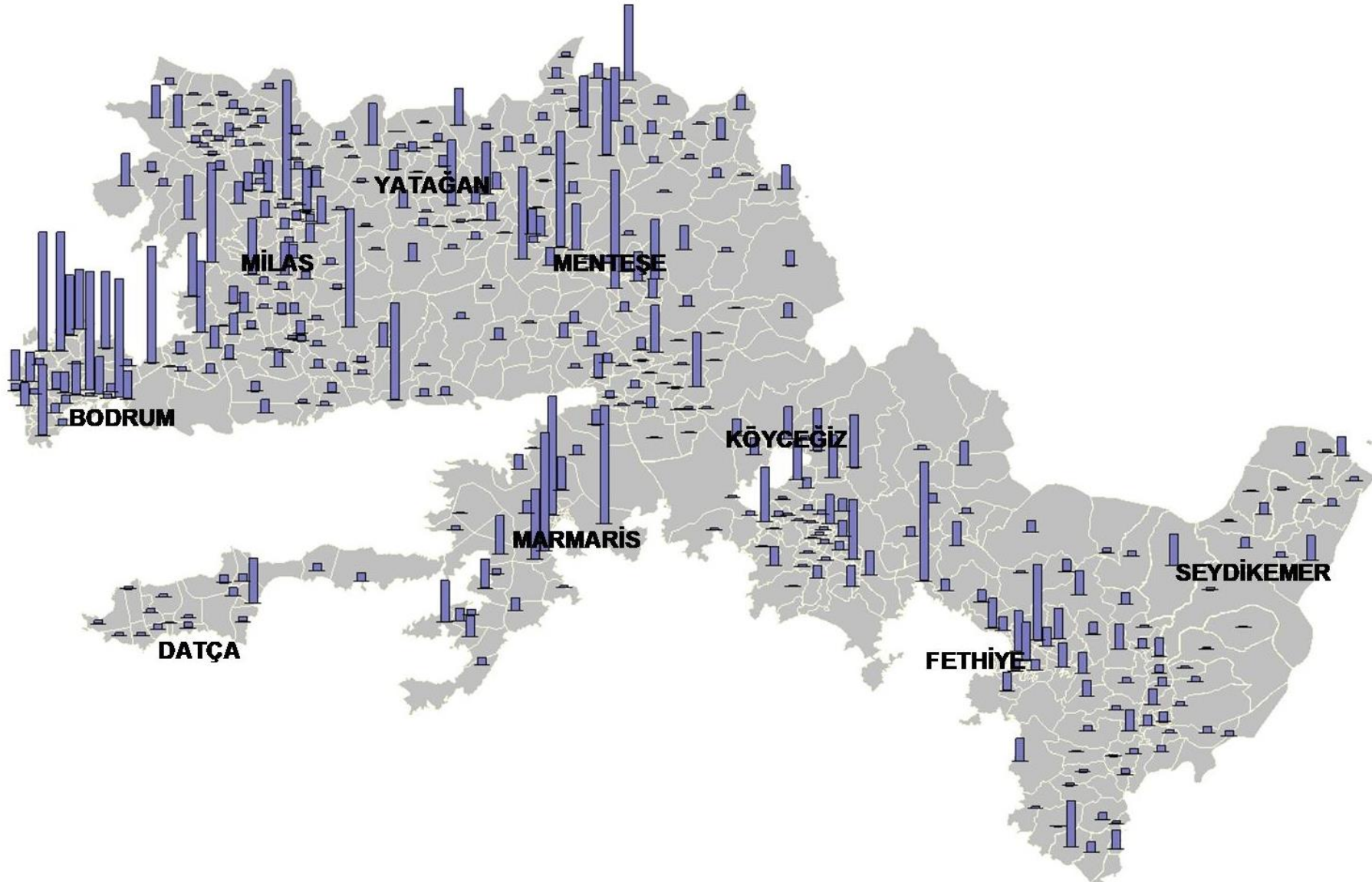
Zon No	İlçe	Bölge	Nüfus	İstihdam	Öğrenci
748	Ula	1202501	546	10	0
749	Ula	1202601	213	15	0
750	Ula	1202701	441	120	38
751	Ula	1202801	190	9	0
752	Ula	1202901	431	9	0
753	Ula	1203001	128	9	0
754	Yatağan	1300101	1025	209	0
755	Yatağan	1300201	933	140	127
756	Yatağan	1300202	932	440	710
757	Yatağan	1300301	387	8	0
758	Yatağan	1300401	1373	144	0
759	Yatağan	1300402	1716	120	620
760	Yatağan	1300501	165	60	0
761	Yatağan	1300502	165	80	0
762	Yatağan	1300601	583	70	17
763	Yatağan	1300701	2041	147	143
764	Yatağan	1300801	1748	169	247
765	Yatağan	1300802	514	92	0
766	Yatağan	1300901	1051	150	150
767	Yatağan	1301001	380	39	13
768	Yatağan	1301101	2343	1250	711
769	Yatağan	1301102	586	50	0
770	Yatağan	1301103	586	90	0
771	Yatağan	1301201	541	0	0
772	Yatağan	1301401	253	0	0
773	Yatağan	1301501	594	35	0
774	Yatağan	1301502	2378	60	0
775	Yatağan	1301601	549	95	560
776	Yatağan	1301701	212	41	0
777	Yatağan	1301801	655	70	0
778	Yatağan	1301901	258	10	46
779	Yatağan	1302001	522	551	0
780	Yatağan	1302101	184	35	24
781	Yatağan	1302102	185	76	0
782	Yatağan	1302201	772	5	0
783	Yatağan	1302301	538	66	44
784	Yatağan	1302401	328	10	0
785	Yatağan	1302501	352	310	0
786	Yatağan	1302601	577	65	0
787	Yatağan	1302701	850	125	31
788	Yatağan	1302801	321	13	204
789	Yatağan	1302901	721	164	0
790	Yatağan	1303001	636	58	42
791	Yatağan	1303101	189	10	38
792	Yatağan	1303201	551	990	0
793	Yatağan	1303202	550	391	657
794	Yatağan	1303301	428	150	0
795	Yatağan	1303401	308	18	16
796	Yatağan	1303402	154	60	33
797	Yatağan	1303501	1752	1367	1238
798	Yatağan	1303601	509	3	9
799	Yatağan	1303701	227	8	0
800	Yatağan	1303801	606	141	20
801	Yatağan	1303901	571	14	41
802	Yatağan	1304001	1794	94	344
803	Yatağan	1304101	323	4	0
804	Yatağan	1304201	194	41	0
805	Yatağan	1304301	253	8	0
806	Yatağan	1304401	5502	445	1273
807	Yatağan	1304501	228	15	33
808	Yatağan	1304601	313	1833	0
809	Yatağan	1304701	948	80	82
810	Yatağan	1304801	153	23	0
811	Yatağan	1304901	357	25	31
812	Yatağan	1305001	499	10	34
TOPLAM			908,877	248,008	192,587

Trafik analiz bölgelerindeki nüfus, istidam ve öğrenci sayılarının dağılımı grafik olarak sırasıyla Şekil 3.3-1, Şekil 3.3-2 ve Şekil 3.3-3' de gösterilmiştir.

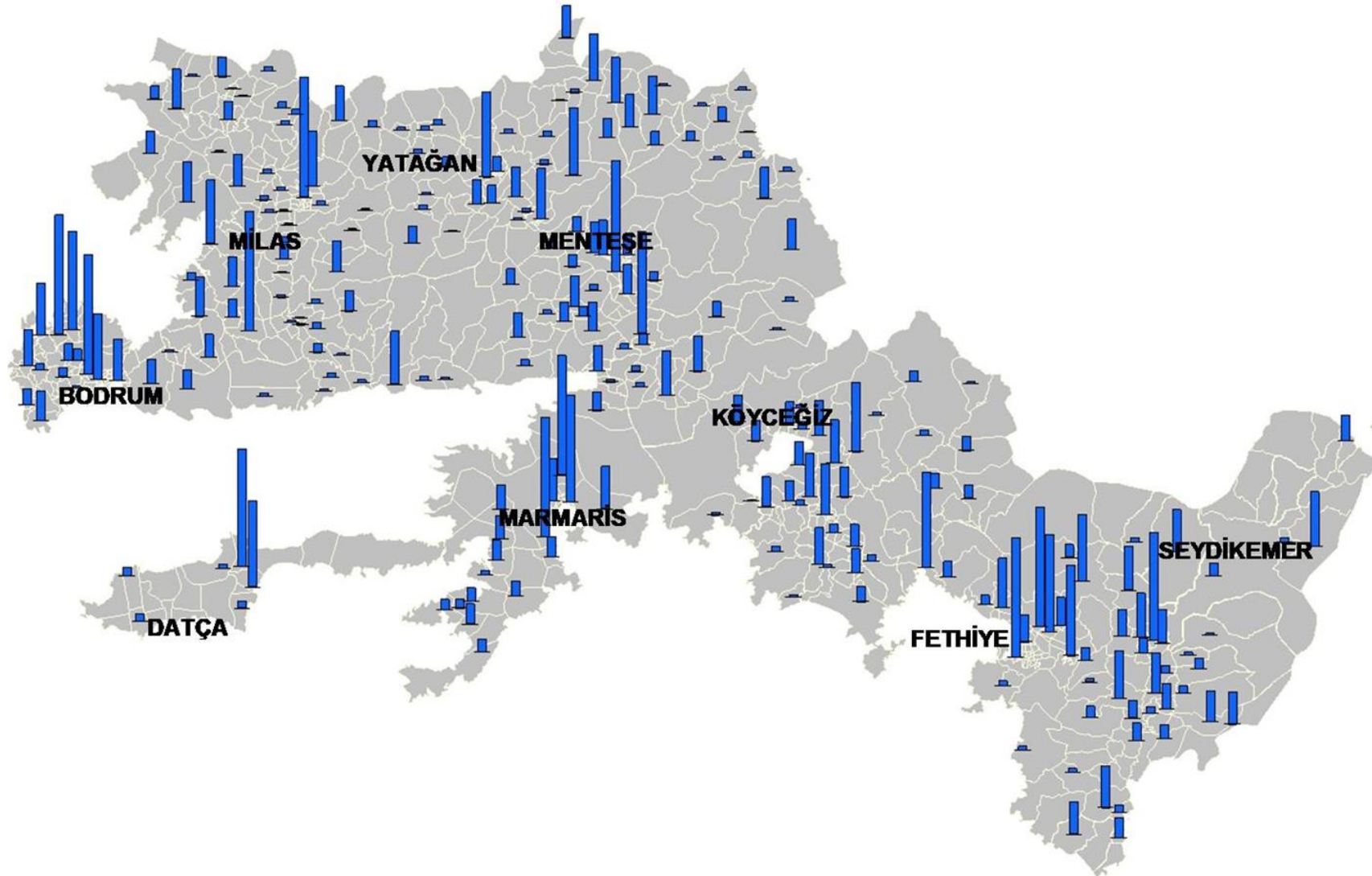
Şekil 3.3-1 2016 Yılı Nüfus Dağılımı



Şekil 3.3-2 2016 Yılı İstihdam Dağılımı



Şekil 3.3-3 2016 Yılı Öğrenci Dağılımı



3.4. Zaman Değeri

Ulaştırma planlamasında, genel olarak, yolculuk sırasında harcanan zamanın ekonomik bir değeri olduğu kabul edilir ve yolculuk yapan kişilerin ulaşım türü, yol ve güzergah seçimlerinde, kentteki ulaşım altyapısı, fiyatlandırma biçimi ile otomobil sahipiliği vb. Etkenlerin yanı sıra zamana verdikleri değerin de büyük ölçüde etkili olduğu bilinmektedir.

Ancak diğer yandan, ulaştırmada geçen zamanın ekonomik değeri ve nasıl hesaplanacağı konusu ulaşım planlamasının en çok tartışılan konularından birisidir. Yolculuk tercihlerinin yanı sıra, zaman değeri, ulaşım projelerinin ekonomik fizibilite etüdlerinde en önemli parametrelerden biri olmuştur. Birçok büyük ulaşım projesi, ancak projenin yapılmasıyla yolcu ve yük taşımalarında sağlanacak zaman kazançlarının ekonomik değerinin projenin getireceği yararlar arasında çok önemli bir yer tutması nedeniyle ekonomik bakımdan yapılabilir (feasible) olabilmektedir.

Bu çalışmada kullanılan ortalama yolcu zaman değerinin hesaplanması için kullanılan yöntem aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Bilindiği gibi, 2001 yılından bu yana illerin Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içerisindeki payları resmi olarak açıklanmamaktadır. Yayınlanan en son veride, Muğla'nın toplam GSYİH içerisindeki payı ise % 1,64 olarak belirtilmiştir. Geçen yıllar içerisinde bu oranın sabit kaldığı öngörülerek, 2.250.620.487.189 TL olarak açıklanan 2016 yılı toplam Türkiye GSYİH değeri içerisindeki payının, 36.811.506.718 TL olduğu kabul edilmiştir.

Böylece TÜİK tarafından 2016 yılı için, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi ile nüfusu 908.977 kişi olarak belirlenen Muğla'da kişi başına GSYH değeri 1996 fiyatları ile 40.502 TL olarak hesaplanmaktadır.

Çalışan kişilerin zaman değeri hesaplanırken, ortalama çalışma saati olarak 2128 saat/yıl değeri kullanılmıştır. Bu öngörü yapılırken, yılın 365 gününden, 52 pazar günü, 30 yıllık izin günü ve bayramları kapsayan 17 tatil günü düşülmüş, günlük çalışma süresi 8 saat kabul edilmiştir.

Bu değer, nüfusun değişik gelir dilimlerindeki kişilere dağılımı Tablo 3.4-1 GSYH' nın Gelir Dilimlerine Dağılımı ve Kişi Başına Saatlik Zaman Değerleri 'nde verilmiştir. Gelir dilimlerinin herbiri için kişi başına yıllık GSYH değerleri yıllık çalışma saati toplamına bölünerek 2016 fiyatları ile kişi başına saatlik zaman değerleri hesaplanmış ve aynı tabloda gösterilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi, Muğla'da 2016 yılı fiyatları ile ortalama zaman değeri 19,03 TL/Saat/Kişi olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 3.4-1 GSYH' nın Gelir Dilimlerine Dağılımı ve Kişi Başına Saatlik Zaman Değerleri

GELİR DİLİMİ	NÜFUS (%)	2016 NÜFUS	2016 FİYATLARIYLA GSYH (TL)	GSYH/KİŞİ (TL)	2016 Fiyatlarıyla ZAMAN DEĞERİ (TL/Saat/Kişi)
1	2.70	24.54	3,681,150,672	150,006,139.85	70.49
2	4.10	37.26	3,681,150,672	98,785,709.32	46.42
3	5.10	46.35	3,681,150,672	79,415,586.31	37.32
4	6.00	54.53	3,681,150,672	67,503,175.55	31.72
5	7.20	65.44	3,681,150,672	56,253,162.06	26.43
6	8.40	76.35	3,681,150,672	48,216,680.27	22.66
7	9.90	89.98	3,681,150,672	40,911,220.08	19.23
8	11.90	108.16	3,681,150,672	34,035,565.96	15.99
9	15.20	138.15	3,681,150,672	26,646,234.66	12.52
10	29.50	268.12	3,681,150,672	13,729,540.51	6.45
TOPLAM	100.00	908.877	36.811.506.718	40.502.19	19.03

Kaynak: TÜİK

Yolculuklarını özel otomobil ile yapan ya da yapacak kişilerin için en üst 4 gelir dilimindekilerden oluşacağı öngörülmüş ve otomobil yolcularının ortalama zaman değeri olarak, bu gelir dilimindeki kişilerin zaman değeri ortalaması olan 42,53 TL/Saat/Kişi değeri esas alınmıştır. Toplu taşıma yolcularının zaman değeri olarak ise Muğla ortalaması olarak hesaplanan 19.03 TL/Saat/Kişi değeri esas alınmıştır.

3.5. Ulaştırma Sistemi Verileri

Muğla Ulaşım Ana Planı kapsamında oluşturulan ulaşım planlama modelinde ulaşım sisteminin ana altlığını karayolu ağı oluşturmaktadır. Kentin ana karayolu ağında yer alan bağlantıların özellikleri göz önüne alınarak belirli sınıflara ayrılmış ve model formatında kodlanmıştır. Bu karayolu ağının üzerine kentin toplu taşıma hatları ve güzergahları eklenmiştir. Karayolu ağı dışındaki diğer altyapıları (demiryolu, denizyolu) kullanan toplu taşıma hatlarının da modele eklenmesi gerekli ve önemlidir. Ancak, çalışma alanı sınırları içerisinde herhangi bir raylı sistem şebekesi yer almayıp, kentiçi toplu taşıma amacıyla kullanılan tek denizyolu hattı Bodrum – Datça denizyolu hattında ise, 2016 yılı kış aylarında herhangi bir sefer yapılmamıştır. Bu nedenle ulaşım modelinde yer alan toplu taşıma hatları sadece karayolu toplu hatlarından oluşmaktadır.

Modelde oluşturulan karayolu ve toplu taşıma ağları aşağıdaki bölümlerde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.5.1. Karayolu Sistemi

Muğla'da yer alan ana karayolu ağı verileri 2016 yılı itibariyle derlenerek model formatında kodlanmıştır.

Çalışma alanındaki ana karayolu ağına ilişkin olarak, aşağıdaki veriler toplanmış ve model formatına dönüştürülmüştür.

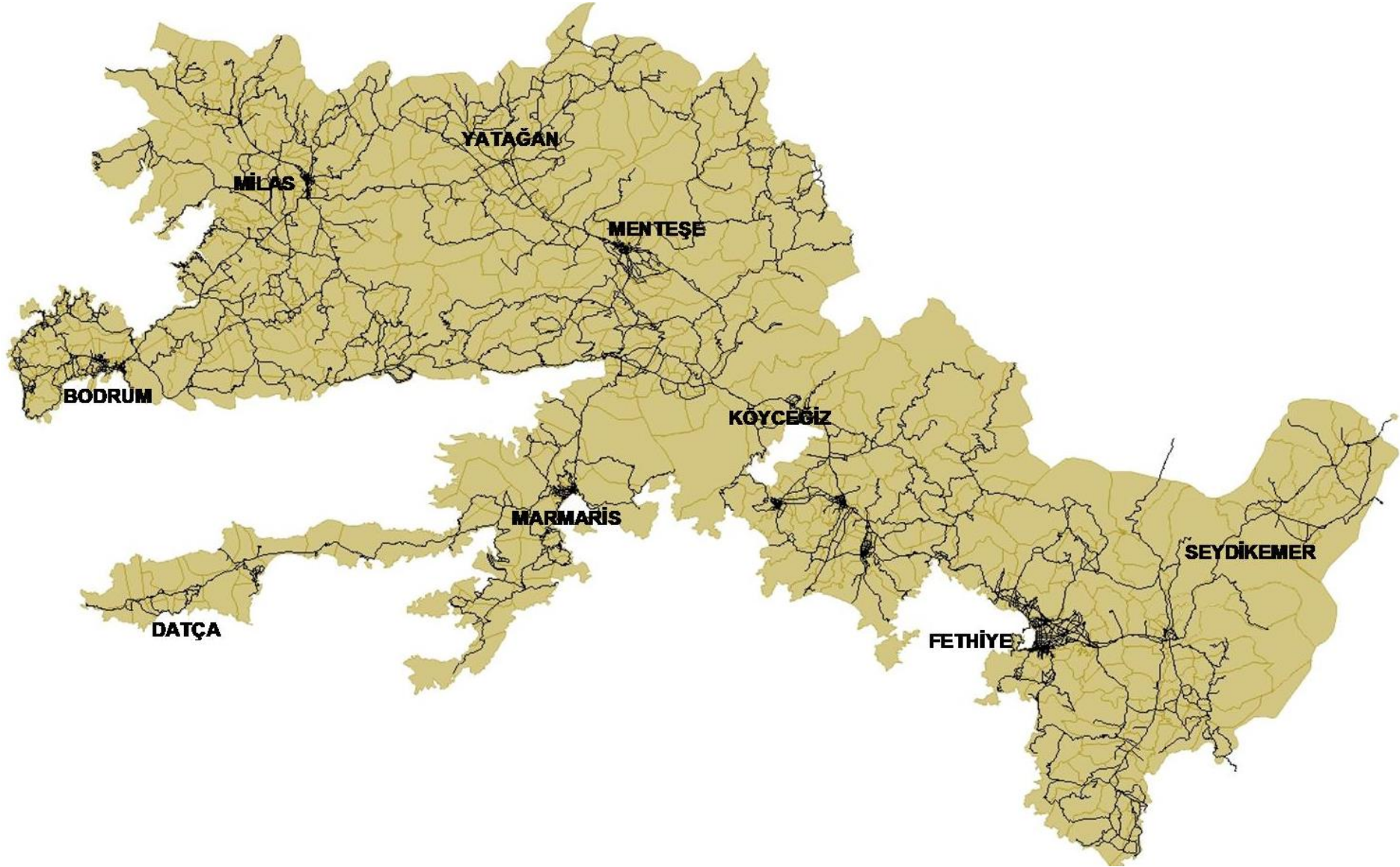
- Yol uzunluğu
- Yol tipi (bölünmüş, bölünmemiş, tek yön, çift yön ,vb.)
- Şerit sayısı
- Şerit genişliği
- Yol üzerindeki park etme durumu
- Yol üzerindeki etkinlik biçimleri (ticaret, sanayi, konut vb.)

2016 yılı için oluşturulan karayolu ulaşım ağında, toplam uzunlukları 6.296 km olan 9.530 bağlantı (link) yer almaktadır. Bu bağlantıların yol tiplerine dağılımı aşağıda verilmiştir. Bölünmüş (refüjlü) ve bölünmemiş (refüjsüz) yollar için yapılan ayrımın yanı sıra, yolların şerit sayıları, yerleşimler arası yollar için arazi durumu, yerleşim içi yolların yer aldığı bölgedeki yapı yoğunlukları da göz önüne alınarak alt sınıflandırmalar da yapılmıştır.

Yerleşimlerarası Bölünmüş Yol	690 Adet – Toplam 719 km
Yerleşimlerarası Bölünmemiş Yol	195 Adet – Toplam 359 km
Yerleşimlerarası Kırsal Yol	1241 Adet – Toplam 2.930 km
Yerleşim İçi Bölünmüş Yol	565 Adet – Toplam 182 km
Yerleşim İçi Bölünmemiş Yol	6.823 Adet – Toplam 2.101 km
Yerleşim İçi Yaya Yolu	16 Adet – Toplam 5 km

Ulaşım modeli için oluşturulan karayolu ağı Şekil 3.5-1’de gösterilmiştir. Bir yandan Muğla il bütünü ve yerleşimler arasındaki yolculukları, diğer yandan da yerleşim içindeki kentsel yolculukları temsil etmek için oluşturulan bu karayolu ağının yerleşimler içindeki bölümlerinin ayrıntısı hakkında bir fikir vermesi amacıyla, Menteşe, Bodrum ve Marmaris ilçe merkezindeki karayolu ağları da büyütülmüş olarak sırasıyla Şekil 3.5-2, Şekil 3.5-3, ve Şekil 3.5-4’ de gösterilmiştir.

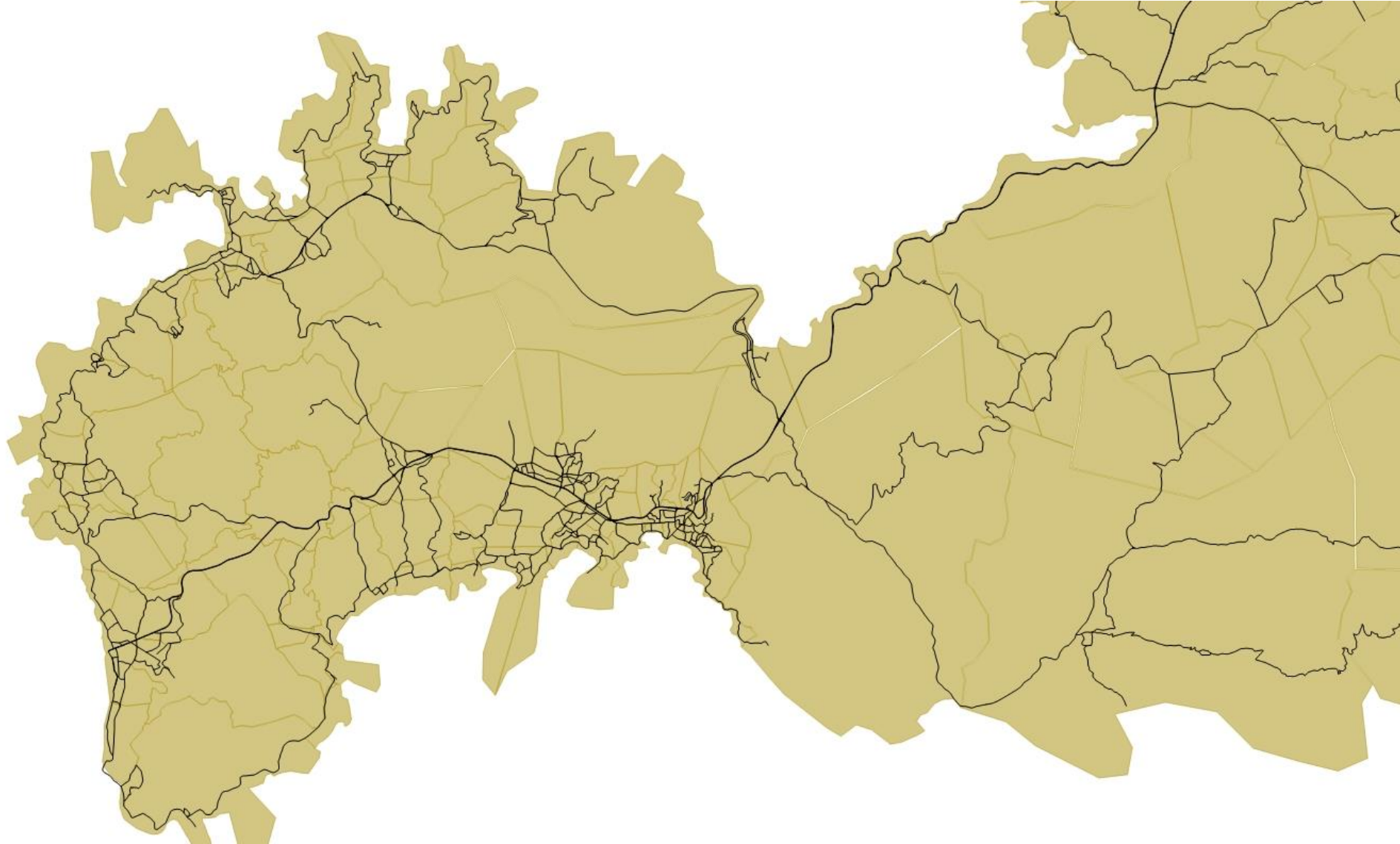
Şekil 3.5-1 2016 Karayolu Ağı



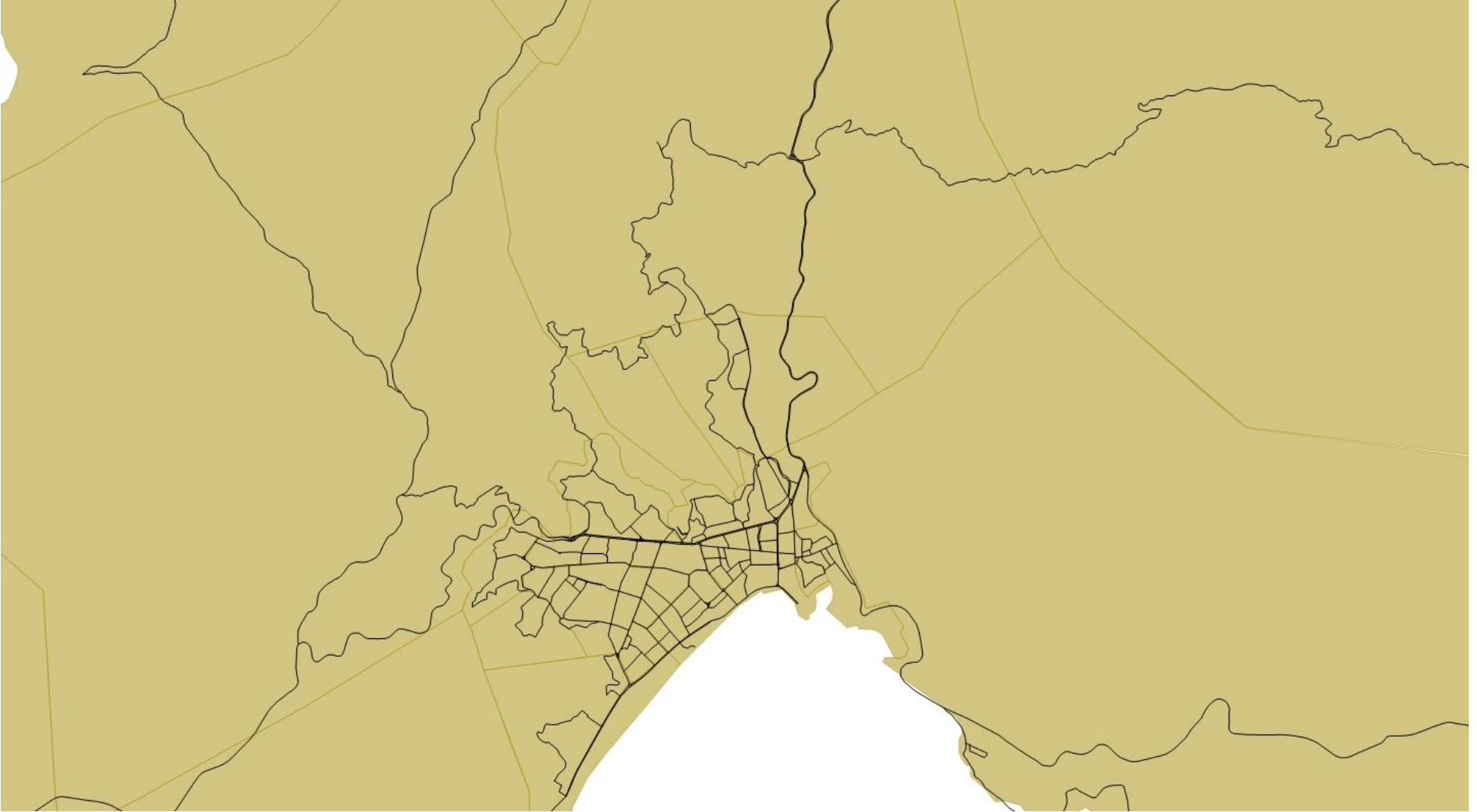
Şekil 3.5-2 Menteşe Karayolu Ağı



Şekil 3.5-3 Bodrum Karayolu Ağı



Şekil 3.5-4 Marmaris Karayolu Ağı



Ulaşım modelinin karayolu ağındaki en önemli unsurlardan birisi yol bağlantılarındaki hız ve akım arasındaki matematiksel ilişkidir. Bu ilişki tanımlanırken yapılan genel kabul; yol kesimi üzerindeki akım düzeyinin artışına paralel olarak yolun hızının azalması ve yolculuk süresinin artmasıdır.

Herhangi bir yol kesimi üzerinde tek bir aracın (diğer araçlardan etkilenmeden) yolun fiziksel özellikleri ve yasal kısıtlamalar nedeniyle yapabileceği en yüksek hız “Serbest Akım Hızı” olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu yol kesimine ek olarak gelen her yeni araç yolun ortalama işletme hızında azalmaya ve yolculuk süresinin artmasına neden olur. Bu süre artışının düzeyi ise yolun akım / kapasite oranı ve belirli katsayılar ile belirlenir.

Yukarıda kısaca açıklanan matematiksel ilişki, ulaşım planlama çalışmalarında The Bureau of Public Roads tarafından geliştirilen ve ulaştırma literatüründe BPR formülü olarak isimlendirilen aşağıdaki bağıntı ile temsil edilmektedir.

$$T_n = T_{n-1} \times [1.0 + a (V/C)^b]$$

Burada;

T_n	= Bağlantının Süresi
T_{n-1}	= Bağlantının Önceki Süresi
a	= Katsayı
b	= Katsayı
V	= Akım (Araç/Saat)
C	= Kapasite (Araç/Saat)

Yukarıdaki bağıntıda yer alan a ve b katsayıları çalışma yapılan bölgedeki sürücü karakteristikleri, yol koşulları, araç özellikleri gibi çok sayıda değişkene bağlı olarak farklılaşmaktadır. Ancak söz konusu katsayılar için aşağıda verilen değerler genel düzey olarak hemen hemen çoğu ulaşım planlamasında kullanılmaktadır. Muğla Ulaşım Ana Planı Çalışması kapsamında oluşturulan modelde de aşağıda verilen a ve b katsayıları kullanılmıştır.

$$a = 0,15$$

$$b = 4,00$$

Bu bölümde kısaca açıklanan Süre – Akım ilişkisinin daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla, aşağıda serbest akım hızları ile kapasiteleri verilen 1 km uzunluğundaki üç farklı yol tipi

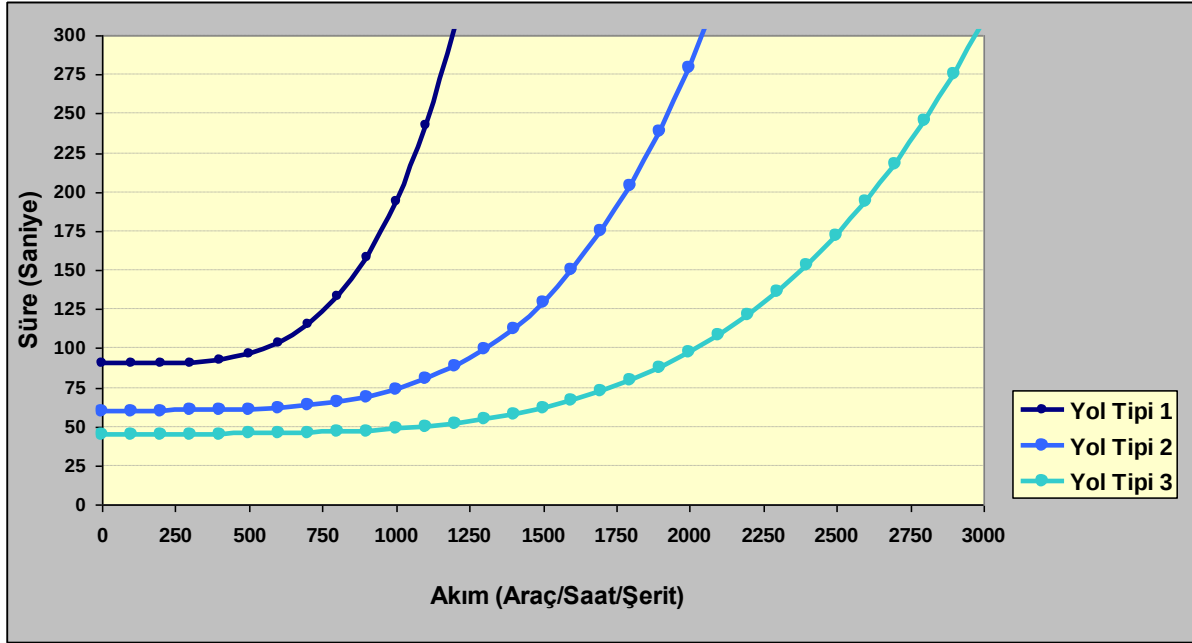
için 0 – 3.000 Araç/Saat/Şerit arasında yer alan akım düzeylerindeki yolculuk süreleri hesaplanmış ve Şekil 3.11’de gösterilmiştir.

Yol Tipi 1 : Serbest Akım Hızı: 40 km/saat – Kapasite : 600 Araç/Saat/Şerit

Yol Tipi 2 : Serbest Akım Hızı: 60 km/saat – Kapasite : 900 Araç/Saat/Şerit

Yol Tipi 3 : Serbest Akım Hızı: 80 km/saat – Kapasite : 1.200 Araç/Saat/Şerit

Şekil 3.5-5 Farklı Yol Tipleri İçin Süre – Akım Eğrileri



Daha önce de belirtildiği gibi, Muğla Ulaşım Ana Planı'nın çalışma alanı il bütününe kapsamaktadır. On üç ilçe bulunan Muğla ilinde bir yandan yerleşimler arasındaki büyük bir bölümü devlet karayolu niteliğinde olan karayolları üzerindeki trafik akımlarının, diğer yandan da kentiçi alanlarda yer alan cadde ve sokaklardaki trafik akımlarının ve bu akım düzeylerindeki hız/süre değerlerinin kabul edilebilir hata sınırları içerisinde temsil edilebilmesi için ayrıntılı bir yol sınıflandırması son derece gerekli ve önemlidir. Zira, şehirlerarası ya da yerleşimlerarası yollarda bağlantıların geometrik özellikleri, yol kenarı aktiviteleri, kavşak sıklıkları, kavşak türleri, yaya yoğunlukları, toplu taşıma durakları, araçların durma ve kalkma sıklıkları gibi pek çok özellik kentiçi arterlerden farklılık göstermektedir.

Bu nedenle ulaşım ağı içerisinde yer alan yol bağlantıları öncelikle yerleşimler arası ve kentiçi olarak ikiye ayrılmış, yerleşimler arası yollar da otoyol, devlet yolu ve kırsal olarak üç farklı biçimde sınıflandırılmıştır. Bu ana sınıflandırmaların yanı sıra yerleşimler arası devlet yolları, ülkemizdeki karayolları genel sınıflamasına uygun olarak düz, dalgalı ve dağlık arazi tiplerine ayrılmış, her bir farklı yol tipi için şerit sayılarına bağlı olarak birer serbest akım hızı ve kapasite değeri öngörülmüştür.

Kentiçi yollar da öncelikle bulundukları bölgenin arazi kullanım yoğunlukları göz önüne alınarak az yoğun (konut ağırlıklı) yerleşim alanı, yoğun (konut ağırlıklı) yerleşim alanı ve kent merkezi olarak üç farklı gruba ayrılmış daha sonra benzer şekilde, her bir farklı yol tipi için şerit sayılarına bağlı olarak birer serbest akım hızı ve kapasite değeri öngörülmüştür.

Muğla Ulaşım Ana Planı Çalışması kapsamında oluşturulan ulaşım modelinde kullanılan yol tipleri ve bu yol tipleri için öngörülen kapasite ve serbest akım hızı değerleri Tablo 3.5-1’de verilmiştir.

Tablo 3.5-1 Karayolu Bağlantıları İçin Öngörülen Hız ve Kapasite Değerleri

Yol No	Yol Tipi	Şerit Sayısı	Kapasite PCU/Saat/Yön	Serbest Akım Hızı (Km/Saat)
10	Otoyol	2 x 3 Şerit	6,000	120
11	Otoyol	2 x 2 Şerit	4,000	110
20	Yerleşimlararası Karayolu - Düz Arazi	Refüjlü 2 x 3 Şerit	5,700	110
21	Yerleşimlararası Karayolu - Düz Arazi	Refüjlü 2 x 2 Şerit	3,800	100
22	Yerleşimlararası Karayolu - Düz Arazi	Refüjsüz 4 Şerit	2,800	90
23	Yerleşimlararası Karayolu - Düz Arazi	Refüjsüz 3 Şerit	1,750	85
24	Yerleşimlararası Karayolu - Düz Arazi	Refüjsüz 2 Şerit	1,400	80
25	Yerleşimlararası Karayolu - Dalgalı Arazi	Refüjlü 2 x 3 Şerit	5,100	100
26	Yerleşimlararası Karayolu - Dalgalı Arazi	Refüjlü 2 x 2 Şerit	3,400	90
27	Yerleşimlararası Karayolu - Dalgalı Arazi	Refüjsüz 4 Şerit	2,500	80
28	Yerleşimlararası Karayolu - Dalgalı Arazi	Refüjsüz 3 Şerit	1,600	75
29	Yerleşimlararası Karayolu - Dalgalı Arazi	Refüjsüz 2 Şerit	1,300	70
30	Yerleşimlararası Karayolu - Dağlık Arazi	Refüjlü 2 x 3 Şerit	4,600	90
31	Yerleşimlararası Karayolu - Dağlık Arazi	Refüjlü 2 x 2 Şerit	3,000	80
42	Yerleşimlararası Karayolu - Dağlık Arazi	Refüjsüz 4 Şerit	2,200	70
43	Yerleşimlararası Karayolu - Dağlık Arazi	Refüjsüz 3 Şerit	1,400	65
44	Yerleşimlararası Karayolu - Dağlık Arazi	Refüjsüz 2 Şerit	1,100	60
50	Kırsal Yol	Refüjsüz 4 Şerit	2,000	65
51	Kırsal Yol	Refüjsüz 3 Şerit	1,300	60
53	Kırsal Yol	Refüjsüz 2 Şerit	1,000	50
60	Az Yoğun Yerleşim Alanı	Refüjlü 2 x 3 Şerit	4,800	50
61	Az Yoğun Yerleşim Alanı	Refüjlü 2 x 2 Şerit	3,200	50
62	Az Yoğun Yerleşim Alanı	Refüjsüz 4 Şerit	2,400	50
63	Az Yoğun Yerleşim Alanı	Refüjsüz 3 Şerit	1,400	50
64	Az Yoğun Yerleşim Alanı	Refüjsüz 2 Şerit	1,000	50
70	Yoğun Yerleşim Alanı	Refüjlü 2 x 3 Şerit	3,800	45
71	Yoğun Yerleşim Alanı	Refüjlü 2 x 2 Şerit	2,600	45
72	Yoğun Yerleşim Alanı	Refüjsüz 4 Şerit	1,900	45
73	Yoğun Yerleşim Alanı	Refüjsüz 3 Şerit	1,100	45
74	Yoğun Yerleşim Alanı	Refüjsüz 2 Şerit	800	45
80	Kent Merkezi	Refüjlü 2 x 3 Şerit	3,000	40
81	Kent Merkezi	Refüjlü 2 x 2 Şerit	2,100	40
82	Kent Merkezi	Refüjsüz 4 Şerit	1,500	40
83	Kent Merkezi	Refüjsüz 3 Şerit	900	40
84	Kent Merkezi	Refüjsüz 2 Şerit	600	40
90	Bisiklet Yolu			
91	Denizyolu			
92	Yaya Yolu			

3.5.2. Toplu Taşıma Sistemi

Muğlada çok sayıda kooperatif ve birlik gene çok sayıda güzergahta toplu taşıma hizmeti vermektedir. Toplam 304 adet olan bu toplu taşıma hatlarının listesi, bağlı oldukları kooperatif ya da birlik, hat uzunluğu ve sefer süreleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi, model kalibrasyonu için esas alınan 2016 yılında, Muğla İli içerisinde herhangi bir raylı sistem hattı bulunmamaktadır. Kentiçi toplu taşıma amacıyla kullanılan tek denizyolu hattı Bodrum – Datça denizyolu hattında ise, 2016 yılı kış aylarında herhangi bir sefer yapılmamıştır.

Tablolarda özellikleri verilen toplu taşıma hatları Şekil 3.5-6'da bir arada gösterilmiştir.

Tablo 3.5-2 Toplu Taşıma Hatları

Kooperatif - Birlik Adı	Hat Adı	Mesafe (Km)	Süre
1-1	MENTESE OTOGAR- STADYUM-KOTEKLI -YENIKOY	9.73	25min
1-1-DOHA	MENTESE OTOGAR- STADYUM-KOTEKLI -YENIKOY	9.73	25min
1-10	HACIAHMET-SUPUROGLU	7.72	19min
1-12	MENTESE OTOGAR-YESILYURT	16.73	37min
1-13	KAFACA-MENTESE OTOGAR	30.06	1h 2min
1-14	STADYUM-YARAS	22.26	37min
1-15	MENTESE OTOGAR-GULAGZI-DOGANKOY-YERKESIK	19.21	39min
1-16	AKKAYA-SATDYUM	8.84	20min
1-2	KAMPUS-STADYUM-MENTESE OTOGAR	7.06	17min
1-2-DOHA	KAMPUS-STADYUM-MENTESE OTOGAR	7.06	17min
1-20	ORTAKOY-SUPUROGLU-STADYUM	10.51	21min
1-21-RING	MENTESE OTOGAR-ADLIYE-HASTANE	3.41	10min
1-22	MENTESE OTOGAR-AKYAKA	28.09	48min
1-29	DERINKUYU-DENIZOVA-YENIBAGYAKA-OTOGAR	37.49	1h 15min
1-30	KOZAGAC-IKIZCE-OTOGAR	18.66	42min
1-4-RING	TOKI-KAMPUS	6.63	14min
1-5	YENIKOY-KOTEKLI-KAMPUS-TIP	5.96	14min
1-6	MENTESE OTOGAR-HASTANE-DUGEREK	6.91	19min
1-7	TIP FAKULTESI-TOKI-STADYUM	7.43	19min
1-7-DOHA	TIP FAKULTESI-TOKI-STADYUM	7.43	19min
1-8	MENTESE OTOGAR-HASTANE-MENTESE KOOP	11.44	33min
1-8-DOHA	MENTESE OTOGAR-HASTANE-MENTESE KOOP	11.44	33min
1-9-RING	MENTESE OTOGAR-HASTANE-AKYOL-SEHIRICI	10.65	30min
10-1A	OTOGAR-SITELER-ICMELER	12.95	32min
10-1B	OTOGAR-HASTANE-ADLIYE-ICMELER	12.81	33min
10-2A	OTOGAR-YUNUS NADI-ARMUTALAN	6.97	20min
10-2B	OTOGAR-ARMUTALAN-AMFITYATRO-DISPOLIKLINIGI	6.92	20min
10-3	TURBAN-ADLIYE-BELDIBI	7.64	22min
10-4	OTOGAR-HISARONU-ORH-SEL-BOZBURUN	53.85	1h 20min
10-5	SOGUT-OTOGAR	43.41	1h 32min
10-6	TURUNC-MARMARIS	17.33	41min
12-1	ULA - KIZILYAKA	31.57	52min
12-2	ULA - CITLIK	28.47	51min
2-10	YALI-BODRUM	20.15	40min
2-11	TURGUTREIS-AKYARLAR	17.40	51min
2-13	BODRUM-GUMBET	5.75	16min
2-14	BODRUM-DEREKOY-GUMUSLUK	27.83	1h 7min
2-16	GUMUSLUK-TURUGUTREIS	10.02	26min
2-17	BODRUM-YAHSI-GUZEL SANATLAR	13.70	35min
2-18	BODRUM-HASTANE	1.53	4min
2-1A	BITEZ-BODRUM	11.02	30min
2-2	BODRUM-KONACIKSANAYI	12.08	34min
2-22	BODRUM-TORBA	7.05	13min
2-4	AKYARLAR-BAGLA-BODRUM	28.07	1h 14min
2-5	BODRUM-TURGUTREIS	19.72	42min
2-6	BODRUM-YALIKAVAK	22.23	59min
2-7	BODRUM-GUNDOGAN	22.80	48min
2-8	BODRUM-GOLTURKBUKU-HEKIMKOY	24.21	55min
2-9	BODRUM-GUVERCINLIK-MUMCULAR	30.38	52min
3-10A	Karagedik-Fethiye-Karagozler	11.76	30min

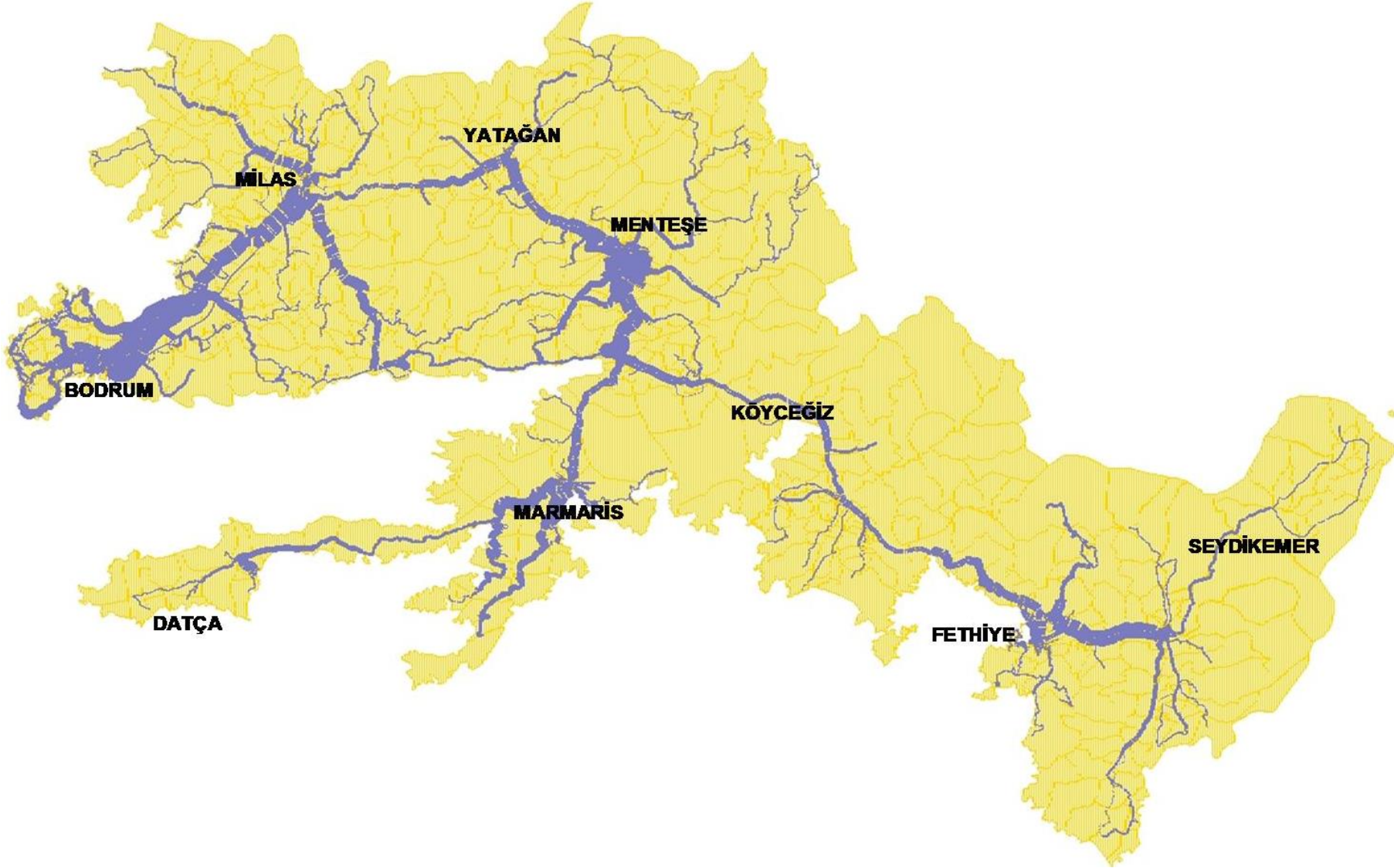
Kooperatif - Birlik Adı	Hat Adı	Mesafe (Km)	Süre
3-10B	Karagedik-Sahil-Karagozler	9.22	23min
3-11A	Calis-Sahil-Karagozler	9.72	25min
3-11B	Calis-Migros-Karagozler	8.45	21min
3-12	Karagozler-Patlangic	8.32	23min
3-13	Degirmenbasi-Catalarik-Fethiye	15.00	37min
3-14	Degirmenbasi-Karaculha-Zincirlikavak	17.53	41min
3-15	Fethiye-Gokben	19.78	44min
3-16	Karagozler-Tasyaka	8.31	23min
3-17	YukariKaraculha-Fethiye	19.47	47min
3-18	Fethiye-A.Gazi Cd.	7.27	19min
3-1A	Tasyaka-Fethiye	5.01	14min
3-1B	Tayaka-Degirmenbasi	12.18	30min
3-2	Uzumlu-Fethiye	21.58	49min
3-20	Fethiye-Uzumlu-Arpacik	41.90	1h 28min
3-3	Fethiye-Oludeniz	15.86	37min
3-4	Fethiye-Kayakoy	11.74	24min
3-5	Karaculha-Karamersin-Fethiye-Gaziilkokulu	26.53	1h 2min
3-7	Eldirek-Camkoy-Fethiye-Garaj	11.03	27min
3-8	Ciflik-Fethiye	17.21	38min
3-9	Fethiye-Gocek	34.50	1h 4min
4-1	Milas-Oren	46.45	1h 19min
4-2	Bafa-Milas	33.31	52min
4-M-1	Milas-Oren	46.32	1h 17min
4-M-10	Milas-Sodra-Ring	18.48	51min
4-M-2	Gulluk-Milas	24.50	44min
4-M-3	Bodrum-Gulluk	41.72	1h 5min
4-M-4	Bodrum-Oren	90.77	2h 22min
4-M-5	Milas-Selimiye	14.44	21min
4-M-6	Milas-Sanayi-Hastane-Toki-Ring	20.96	55min
4-M-8	Milas-HACILYAS-Ring	8.35	19min
48-2	MUGLA-ORTACA	78.29	1h 52min
48-3	MENTESE OTOGAR - ULA - MYO	18.90	41min
5 KOOP ORTAK	GOLTURKBUKU-TURGUTREIS	35.48	1h 38min
5-1	Fethiye-Seydikemer	27.90	51min
5-3	Fethiye-S.kemer-Kadikoy	39.15	1h 13min
5-4	Fethiye-Kumluova-Karadere-Skemer	70.54	2h 1min
5-5	Fethiye-Seki-S.kemer	97.95	2h 36min
5-6	Esen-S.kemer-Fethiye	51.93	1h 25min
6-1	TURGUT-YESILBAGCILAR-YATAGAN	12.47	20min
6-2	TURGUT-YESILBAGCILAR-YATAGAN	18.57	27min
6-3	KAPUBAG-SAHINLER-YATAGAN	11.47	20min
6-4	BOZUYUK-BOZARMUT-YATAGAN	9.98	16min
6-5	BAHCEYAKA-GOKPINAR-YATAGAN	11.73	17min
6-7	DEREBAG-YATAGAN	25.15	44min
6-Y-1	TURGUT-YESILBAGCILAR-YATAGAN	12.47	20min
6-Y-2	BENCIK-ESKIHISAR-YATAGAN	18.57	27min
6-Y-4	BOZUYUK-BOZARMUT-YATAGAN	9.98	16min
6-Y-5	MENTESE-BAYIR-MADENLER-YATAGAN	26.81	41min
7-1	Koycegiz-Pinarkoy	20.58	37min
8-1	DALYAN-SICI-ORTACA	12.39	28min
8-2	MERGENLI_ORTACA	15.34	32min
8-3	FETHIYE-ORTACA	50.58	1h 20min
8-O-1	ORTACA-SARIGERME	21.39	43min
8-O-2	DALYAN-ESKIKOY-ORTACA	13.25	30min
8-O-3	DALYAN-GOKBEL-IZTUZU_OTTA	11.97	24min
8-O-4	DALYAN-SICI-ORTACA_OTTA	12.39	28min
9-1	Havalani-Otogar	13.93	24min
9-2	Hastane-Otogar	9.39	16min
AKCAY VE YORESİ BIRLIK	FADIL-MENTESE	38.92	1h 17min
AKCAY VE YORESİ BIRLIK	MENTESE-TASLI	101.81	3h 16min
CAMLIK	BODRUM-CAMLIK	20.21	35min
CATAKBAGYAKA BIRLIK	CATAKBAGYAKA-MENTESE	27.87	57min
D1	DATCA-ESKIDATCA-RESADIYE	6.55	13min
D2	KARGI-OZBEL	9.32	20min
DAGBELEN KOY STATU	BODRUM-DAGBELEN	14.65	37min
DAGDIBI-YESILYURT	DAGDIBI-YESILYURT	16.78	35min
D.KUYU-Y.BAGYAKA BIRLIK	DERINKUYU-MENTESE	31.79	1h 5min
GOLCUK MINIBUS BIRLIGI	GOLCUK - MENTESE	22.01	36min
KUMKOY	BODRUM-KUMKOY	16.50	28min
KUYUCAK KOY STATULU	KUYUCAK-YENICE-MENTESE	27.54	55min

Kooperatif - Birlik Adı	Hat Adı	Mesafe (Km)	Süre
KUYUCAK KOY STATULU	MENTESE-YENICE-KUYUCAK	26.71	54min
Marmaris Koy Statulu	MARMARIS-TASLICA	49.41	1h 44min
MILAS BİRLİK	MILAS SOKE	42.82	1h 3min
SAZKOY KOY STATU	BODRUM-SAZKOY	20.21	28min
SOVALYE ADASI	SOVALYE ADASI	0.44	1min
SS 105 NOLU KOOP	MARMARIS-ORHANIYE	29.29	46min
SS 106 NOLU KOOP	Fethiye-Marmaris	127.48	2h 59min
SS 106 NOLU KOOP	Marmaris-Fethiye	127.15	2h 59min
SS 107 NOLU KOOP	AKSAZ-MARMARIS	15.86	33min
SS 107 NOLU KOOP	MARMARIS-AKSAZ	15.98	33min
SS 108 Nolu Koop	Fethiye-Göcek	30.62	53min
SS 109 NOLU KOOP	BODRUM CAMLIK	39.96	1h 9min
SS 109 NOLU KOOP	CAMLIK MILAS	36.95	1h 4min
SS 113 NOLU KOOP	KARACASOGUT-MARMARIS	26.00	49min
SS 119 Nolu Koop	Fethiye-YaylaZorlar	76.53	2h 2min
SS 121 NOLU KOOP	KALEM MILAS	51.63	1h 33min
SS 124 Nolu Koop	Calis-M.Kemal-Fethiye	7.78	19min
SS 128 KONACIK KOOP	BODRUM-KONACIKSANAYI	12.08	34min
SS 130 NOLU KOOP	MARMARIS-SOGUT	43.49	1h 32min
SS 133 NOLU KOOP	DATCA-MARMARIS	71.21	1h 41min
SS 134 NOLU KOOP	AKTUR-DATCA	28.15	41min
SS 134 NOLU KOOP	DATCA-HIZIRSAH	5.84	10min
SS 134 NOLU KOOP	HIZIRSAH-DATCA	8.52	17min
SS 136 SEHIRICI	BODRUM-BARIS SITESI RING	6.72	19min
SS 136 SEHIRICI	HASTANE-BODRUM	1.79	5min
SS 136 SEHIRICI	SEHIRICI-ALBATROS RING	4.99	11min
SS 136 SEHIRICI	SEHIRICI-KALEKONUT RING	9.59	28min
SS 136 SEHIRICI	SEHIRICI-MUTLU SITESI 2	8.22	22min
SS 139 NOLU KOOP	MILAS SOGUTCUK	32.57	1h 2min
SS 139 NOLU KOOP	SOGUTCUK MILAS	32.69	1h 3min
SS 141 NOLU	MARMARIS-HISARONU	22.20	36min
SS 144 NOLU KOOP	KARPUZLU MILAS	34.39	1h 10min
SS 144 NOLU KOOP	LABRANDA MILAS	8.61	17min
SS 144 NOLU KOOP	MILAS GOKSEKI	19.09	38min
SS 144 NOLU KOOP	MILAS KETENDERE	18.87	40min
SS 145 NOLU KOOP YENI	CAMKOY MILAS	29.05	50min
SS 147 NOLU KOOP	MILAS AVSAR RING	43.94	1h 19min
SS 150 NOLU KOOP	CAMOVALI MILAS	23.65	47min
SS 157 NOLU KOOP	BODRUM TURKEVLERI	84.63	2h 41min
SS 157 NOLU KOOP	MILAS COKERTME	62.59	1h 48min
SS 159 NOLU KOOP	CAMLI-MARMARIS	20.37	33min
SS 160 NOLU KOOP	AKKOVANLIK MILAS	35.10	1h 10min
SS 160 NOLU KOOP	MILAS TURBE ORTAKOY	28.68	52min
SS 164 NOLU KOOP	EKINAMBARI MILAS	20.74	36min
SS 166 NOLU KOOP	BOZBURUN-MARMARIS	54.95	1h 22min
SS 167 NOLU KOOP	MARMARIS-TURGUT	31.91	49min
SS 171 NOLU KOOP.	MENTESE-AKYAKA-OREN	71.38	2h 5min
SS 171 NOLU KOOP.	OREN-AKYAKA-MENTESE	71.66	2h 6min
SS 174 Nolu Koop	AKGEDIK-TINAZ KV.-MENTESE	16.90	29min
SS 177 DEREKOY KOOP	BODRUM-DEREKOY	16.29	36min
SS 18 Nolu Koop	Calis-AdnanMenderes-Fethiye	7.90	23min
SS 18 Nolu Koop	Catalarik-Fethiye	12.77	31min
SS 18 Nolu Koop	Fethiye-AdnanMenderes-Calis	7.96	23min
SS 18 Nolu Koop	Fethiye-CelalBayar-Huzurevi	7.91	20min
SS 18 Nolu Koop	Huzurevi-AdnanMenderes-Fethiye	7.16	20min
SS 180 Nolu Koop	Fethiye-Incirkoy-Fethiye-RING	51.78	1h 53min
SS 183 NOLU KOOP	PALAMUTBUKU-DATCA	30.13	1h 22s
SS 189 MAZI KOOP	MAZI-BODRUM	47.58	1h 27min
SS 189 MAZI KOOP	MILAS-MAZI	56.38	1h 43min
SS 192 NOLU KOOP	SELIMIYE-MARMARIS	43.54	1h 4min
SS 199 Nolu Koop	MENTESE-DOGANKOY-YENICE-CAMKOY	17.26	34min
SS 200 Nolu Koop	OREN-DAGPINAR-MENTESE	60.14	2h 1min
SS 204 NOLU KOOP	MILAS FESLEGEN	38.31	1h 10min
SS 206 NOLU KOOP.	MENTESE-DIRGEME-OREN	70.78	2h 14min
SS 206 NOLU KOOP.	OREN-DIRGEME-MENTESE	70.78	2h 14min
SS 208 Nolu Koop	MENTESE-DENIZOVA	33.28	1h 6min
SS 209 NOLU KOOP	MARMARIS-BAYIR	27.96	1h 1min
SS 21 Nolu Koop	MARMARIS-ICMELER	11.85	30min
SS 210 KOY STATU	PINARLIBELEN-BODRUM	37.00	1h 3min
SS 213 NOLU KOOP	KARABORTLEN - ORNEKKOY - SARAYYANI - MENTESE	45.33	1h 11min

Kooperatif - Birlik Adı	Hat Adı	Mesafe (Km)	Süre
SS 213 NOLU KOOP	MENTESE OTOGAR - KARABORTLEN	45.56	1h 12min
SS 214 Nolu Koop OTTA	ULA - MENTESE OTOGAR	15.36	33min
SS 215 Nolu Koop	GOKCE - MENTESE	35.16	56min
SS 215 Nolu Koop	GÖKOVA - MARMARİS	28.58	39min
SS 215 Nolu Koop	MENTESE - GOKCE	34.97	55min
SS 215 Nolu Koop	ULA - GOKCE	27.52	45min
SS 216 NOLU KOOP	MILAS COMAKDAG	15.99	30min
SS 22 Nolu Koop	Faralya-Fethiye	24.34	52min
SS 22 Nolu Koop	Fethiye-Ovacık-Kayakoy-Gemiler	22.15	47min
SS 22 Nolu Koop	Oludeniz-BABADAG	17.14	34min
SS 229 GUVERCINLIK KOOP	GUVERCINLIK-BODRUM	19.95	28min
SS 229 GUVERCINLIK KOOP	MILAS-GUVERCINLIK	29.83	45min
SS 23 Nolu Koop	DALYAN-ESKIKOY-ORTACA KOOP 23	13.25	30min
SS 23 Nolu Koop	FETHIYE-ORTACA	50.58	1h 20min
SS 23 Nolu Koop	MUĞLA-ORTACA	78.29	1h 52min
SS 23 Nolu Koop	ORTACA-ESKIKOY-DALYAN KOOP 23	13.29	30min
SS 23 Nolu Koop	ORTACA-MARMARİS	77.79	1h 46min
SS 23 Nolu Koop	ORTACA-SARIGERME KOOP 23	21.39	43min
SS 23 Nolu Koop	SARIGERME-ORTACA KOOP 23	21.50	43min
SS 235 NOLU KOOP	MILAS AKCAKAYA	39.53	1h 8min
SS 238 NOLU KOOP	MILAS KAPIKIRI	37.38	1h 1min
SS 24 Nolu Koop	Skemer-Fethiye	33.40	1h 3min
SS 244 NOLU KOOP	KARAKOY-DATCA	10.42	20min
SS 249 NOLU KOOP	GOLMAR-DATCA	19.71	31min
SS 25 Nolu Koop	Gunluklu-Yaniklar-Fethiye	20.25	40min
SS 265 GUNDOGAN KOOP	GUNDOGAN-KUCUKBUK	5.55	16min
SS 265 GUNDOGAN KOOP	KIZILBURUN-GUNDOGAN	6.70	20min
SS 265 GUNDOGAN KOOP	SANKOOP-GUNDOGAN	10.40	31min
SS 271 NOLU KOOP	MESELIK BODRUM	36.66	1h 1min
SS 271 NOLU KOOP	MILAS MESELIK	41.20	1h 10min
SS 273 YALIKAVAK KOOP	DAGBELEN-YALIKAVAK	6.60	14min
SS 273 YALIKAVAK KOOP	GUMUSKAYA-YALIKAVAK	8.37	25min
SS 273 YALIKAVAK KOOP	TILKICIK-YALIKAVAK	3.65	10min
SS 273 YALIKAVAK KOOP	YALIKAVAK-DAGBELEN	6.60	14min
SS 273 YALIKAVAK KOOP	YALIKAVAK-GOKCEBEL	4.21	12min
SS 273 YALIKAVAK KOOP	YALIKAVAK-KUDUR	4.69	13min
SS 273 YALIKAVAK KOOP	YALIKAVAK-YALE-YALIKAVAK RING	5.04	12min
SS 28 Nolu Koop	Eldirek-Fethiye	10.47	25min
SS 28 Nolu Koop	Fethiye-Eldirek	10.78	26min
SS 28 Nolu Koop	Karaculha-Hal-Fethiye	10.90	24min
SS 285 KARAÖVA KOOP	BODRUM-KARAHAVACILIK	29.39	47min
SS 285 KARAÖVA KOOP	COMLEKCI-MILAS	30.39	49min
SS 285 KARAÖVA KOOP	MILAS-COMLEKCI	29.76	50min
SS 32 Nolu Koop	DALAMAN-MUĞLA	88.50	2h 5min
SS 32 Nolu Koop	FETHİYE-DALAMAN	51.25	1h 20min
SS 32 Nolu Koop	Ortaca-Dalaman	11.27	18min
SS 35 NOLU YAHSI KOOP	YAHSI-ORTAKENT-BODRUM	15.41	43min
SS 36 NOLU KOOP	BODRUM-TORBA	9.98	22min
SS 36 NOLU KOOP	TORBA-BODRUM	9.64	22min
SS 39 Nolu Koop	Ahat-Karagozler	17.33	43min
SS 39 Nolu Koop	Karagozler-Karapinar	17.34	41min
SS 39 Nolu Koop	Karapinar-Karagozler	17.15	41min
SS 4 NOLU KOOP	OTOGAR-SITELELER	5.57	16min
SS 40 NOLU KOOP OTTA	AKYAKA - MENTESE OTOGAR	26.74	45min
SS 43 NOLU GOLTURKBUKU	BODRUM-COMCA	18.18	37min
SS 43 NOLU GOLTURKBUKU	COMCA-BODRUM	17.84	37min
SS 43 NOLU GOLTURKBUKU	GOLTURKBUKU-HEKIMKOY	3.82	11min
SS 46 Nolu Koop	Fethiye-Saklikent	49.02	1h 33min
SS 47 Nolu Koop	Fethiye-kayadibi	45.26	1h 25min
SS 50 Nolu Koop	Fethiye-Karadere	69.60	1h 58min
SS 51 Nolu Koop	19MAYISMEYDANI-ADLIYE-HASANISIK	7.76	23min
SS 51 Nolu Koop	19MAYISMEYDANI-CAMIAVLU-ARMUTALAN	5.92	17min
SS 52 Nolu Koop	BODRUM-MENTESE	110.10	2h 45min
SS 52 Nolu Koop	MENTESE-BODRUM	109.01	2h 41min
SS 56 Nolu Koop	FETHIYE-KOYCEGİZ	70.81	1h 49min
SS 56 Nolu Koop	KOYCEGİZ-MARMARİS	61.49	1h 27min
SS 56 Nolu Koop	KOYCEGİZ-FETHIYE	70.66	1h 46min
SS 56 Nolu Koop	MARMARİS-KOYCEGİZ	61.02	1h 25min
SS 56 Nolu Koop	ORTACA-KOYCEGİZ	19.19	27min
SS 57 NOLU GUMBET KOOP	GUMBET-BODRUM	7.58	22min

Kooperatif - Birlik Adı	Hat Adı	Mesafe (Km)	Süre
SS 61 NOLU KONACIK KOOP	BİTEZ MARINA-KONACIK-BODRUM	6.86	20min
SS 61 NOLU KONACIK KOOP	BODRUM-KONACIK-BİTEZ MARINA	12.41	32min
SS 62 NOLU KOOP	AKBUK MILAS	50.78	1h 37min
SS 62 NOLU KOOP	BOZBUK MILAS	63.03	2h 2min
SS 62 NOLU KOOP	MILAS BOZBUK	62.56	2h 1min
SS 63 GUMUSLUK	GUMUSKAYA-BODRUM	26.12	1h 1min
SS 63 GUMUSLUK	TURUGUTREIS-KADIKALESİ-GUMUSKAYA	16.10	44min
SS 64 NOLU T.REIS KOOP	BAGLA-TURGUTREIS	14.44	43min
SS 64 NOLU T.REIS KOOP	TURGUTREIS-AKYARLAR	17.40	51min
SS 64 NOLU T.REIS KOOP	TURGUTREIS-BODRUM	20.30	43min
SS 65 NOLU KOOP	MARMARIS-TURUNC	17.76	42min
SS 68 NOLU G.DOĞAN KOOP	BODRUM-GUNDOĞAN	25.23	54min
SS 69 YALIKAVAK KOOP	BODRUM-YALIKAVAK	22.23	59min
SS 71 NOLU YALI KOOP	BODRUM-YALI	20.38	40min
SS 72 Nolu Koop	Esenkoy-Fethiye	11.51	26min
SS 72 Nolu Koop	Fethiye-Karaculha	11.91	25min
SS 76 Nolu Koop	Fethiye-Sogutludere	45.62	1h 25min
SS 76 Nolu Koop	s.kemer-ören	40.72	1h 15min
SS 76 Nolu Koop	ören-s.kemer	40.32	1h 14min
SS 77 Nolu Koop	KIYIKISLACIK MILAS SON	38.97	1h 15min
SS 78 NOLU MINIBUS KOOP.	CAMLİBEL-MENTESE-KAVAKLIDERE-YATAGAN	43.49	1h 18min
SS 79 MUMCULAR KOOP	BODRUM-GUVERCİNLİK-MUMCULAR	30.38	52min
SS 79 MUMCULAR KOOP	MUMCULAR-GUVERCİNLİK-BODRUM	35.02	1h 2min
SS 8 NOLU KOOP	BODRUM MILAS	52.71	1h 20min
SS 8 NOLU KOOP	MILAS BODRUM	52.13	1h 18min
SS 8 NOLU KOOP	MUGLA BODRUM	109.34	2h 42min
SS 81 NOLU KOOP	BELDİBİ-MARMARIS	3.47	10min
SS 81 NOLU KOOP	MARMARIS-BELDİBİ	3.46	10min
SS 82 NOLU KOOP	KALINAGIL MILAS	7.55	16min
SS 83 Nolu Koop	Arpacik-Uzumlu-Fethiye	39.88	1h 24min
SS 86 NOLU KOOP	MARMARIS-YALANCIBOGAZ	9.67	20min
SS 87 KOOP	BAGLA-TURGUTREIS	14.44	43min
SS 87 KOOP	NAGME-BODRUM	30.39	1h 20min
SS 87 KOOP	TURGUTREIS-BAGLA	14.77	44min
SS 91 BAGLA KOOP	BAGLA-BODRUM	19.12	47min
SS 91 BAGLA KOOP	BODRUM-BAGLA	18.21	42min
SS 94 Nolu Koop	Bodrum-Fethiye	236.07	5h 36min
SS 94 Nolu Koop	Fethiye-Marmaris	127.48	2h 59min
YERKESİK BİRLİK	MUĞLA-DOĞANKÖY-YERKESİK	21.86	44min
YILANLI YOR. KOYU BİRLİĞİ	CAMOLUK-MENTESE	75.76	2h 31min
YILANLI YOR. KOYU BİRLİĞİ	MENTESE-SUNGUR	53.49	1h 47min
YORUKOĞLU KOOP	MENTESE-DEVEAHIRI-YORUKOĞLU	60.62	1h 59min
YORUKOĞLU KOOP	MENTESE-KOYYERİ-YORUKOĞLU	50.57	1h 39min
YORUKOĞLU KOOP	YORUKOĞLU-GAZELLER-MENTESE	66.97	2h 12min

Şekil 3.5-6 Toplu Taşıma Hatlarının Güzergahları



4. ULAŞIM MODELİ KALİBRASYON SONUÇLARI

Ulaşım modeli, önceki bölümde açıklanan verilere ek olarak, Muğla'da 2016 yılı kış aylarında yapılan ve sonuçları ayrıntılı biçimde "Mevcut Durum Raporu"nda verilmiş olan ev halkı anketlerinden elde edilen bilgiler kullanılarak kalibre edilmiştir. Kalibrasyon, ulaşım modelinde, kişilerin yolculuk davranışlarını temsil etmek amacıyla kullanılan matematik bağıntılardaki katsayıların modelin her aşamasından elde edilen sonuçlar gözlenen değerlere yeterli ölçüde yakın olacak şekilde belirlenmesi işlemidir. Diğer bir deyimle, ulaşım modelinin, kişilerin yolculuk davranışlarını yeterli bir doğrulukla temsil eder duruma getirilmesidir.

Modelin daha önce açıklanan her aşaması için kalibrasyon yapılmış ve her aşamada modelden elde edilen değerler ev halkı anketleri ile belirlenmiş olan gözlem değerleri ile karşılaştırılmıştır.

4.1. Yolculuk Üretim ve Çekim Modelinin Kalibrasyonu

Bölgelerden yaratılan ve çekilen yolculukların tahmini, ulaşım modelinin ilk aşamasıdır. Bu aşamada, her bir trafik bölgesinden çıkan ve giren yolculuklar, söz konusu bölgenin nüfus, istihdam, öğrenci sayıları ve nüfusun gelir düzeyi parametrelerine bağlı olarak tahmin edilmiştir.

Bu aşamadan elde edilen yolculuk yaratım ve çekim değerleri modelin daha sonraki aşamalarının girdisini oluşturduğundan bu değerlerin doğru tahmin edilmesi çok önemlidir.

Yolculuk Üretimleri :

Yolculuklar amaçlarına göre,

- a) Ev uçu iş yolculukları
- b) Ev uçu okul yolculukları
- c) Ev uçu diğer yolculuklar
- d) Ev uçu olmayan yolculuklar

olmak üzere dört gruba ayrılmıştır.

- a) Ev uçu iş yolculukları: Başlangıç ya da bitiş noktası ev olan ve iş amacıyla yapılan yolculuklardır (Evden işe, işten eve yapılan yolculuklar).
- b) Ev uçu okul yolculukları: Başlangıç ya da bitiş noktası ev olan ve eğitim-öğretim amacıyla yapılan yolculuklardır (Evden okula, okuldan eve yapılan yolculuklar).
- c) Ev uçu diğer yolculuklar: Başlangıç ya da bitiş noktası ev olan ve alışveriş, lokanta, iş takibi, eğlence, ziyaret gibi değişik amaçlarla yapılan yolculuklardır.
- d) Uçları ev olmayan (diğer) yolculuklar: Başlangıç ve bitiş noktaları ev olmayan yolculuklardır.

Bölgelerden yaratılacak ev uçuşu iş, okul ve diğer yolculukların tahmini için İngiltere’de "kategori analizi", A.B.D’de ise “çapraz sınıflama” adı verilen yöntem kullanılmıştır. Bu amaçla kişiler çalışıp çalışmama durumlarına ve gelir düzeylerine göre 6 gruba ayrılmıştır. Kişilerin düşük, orta ve yüksek olarak sınıflanan gelir düzeyleri ev halkının toplam aylık gelirine, ev ve otomobil sahibi olma durumlarına göre anket dökümleri aşamasında belirlenmiştir. Kategori analizi yönteminin esası, farklı kategorilerdeki kişilerin farklı hareketlilik değerlerine sahip olmalarıdır. Muğla’da 2016 yılında kişilerin gelir gruplarına dağılımları ve sosyo-ekonomik durumları Tablo 4.1-1’de verilmiştir.

Tablo 4.1-1 Nüfusun Gelir Gruplarına Dağılımı (Anket)

Çalışma Durumu	Gelir Grubu			
	Düşük	Orta	Yüksek	Toplam
Çalışan	59.601	178.656	58.388	296.645
Çalışmayan	81.252	285.217	72.829	439.298
Öğrenci	36.13	105.71	31.094	172.934
Toplam	176.983	569.583	31.094	908.877

Tablo 4.1-2 de ise ev anketleri ile belirlenen günlük yolculukların yolculuk amaçlarına ve gelir gruplarına dağılımları verilmiştir.

Tablo 4.1-2 Günlük Yolculukların Amaçlara Dağılımı

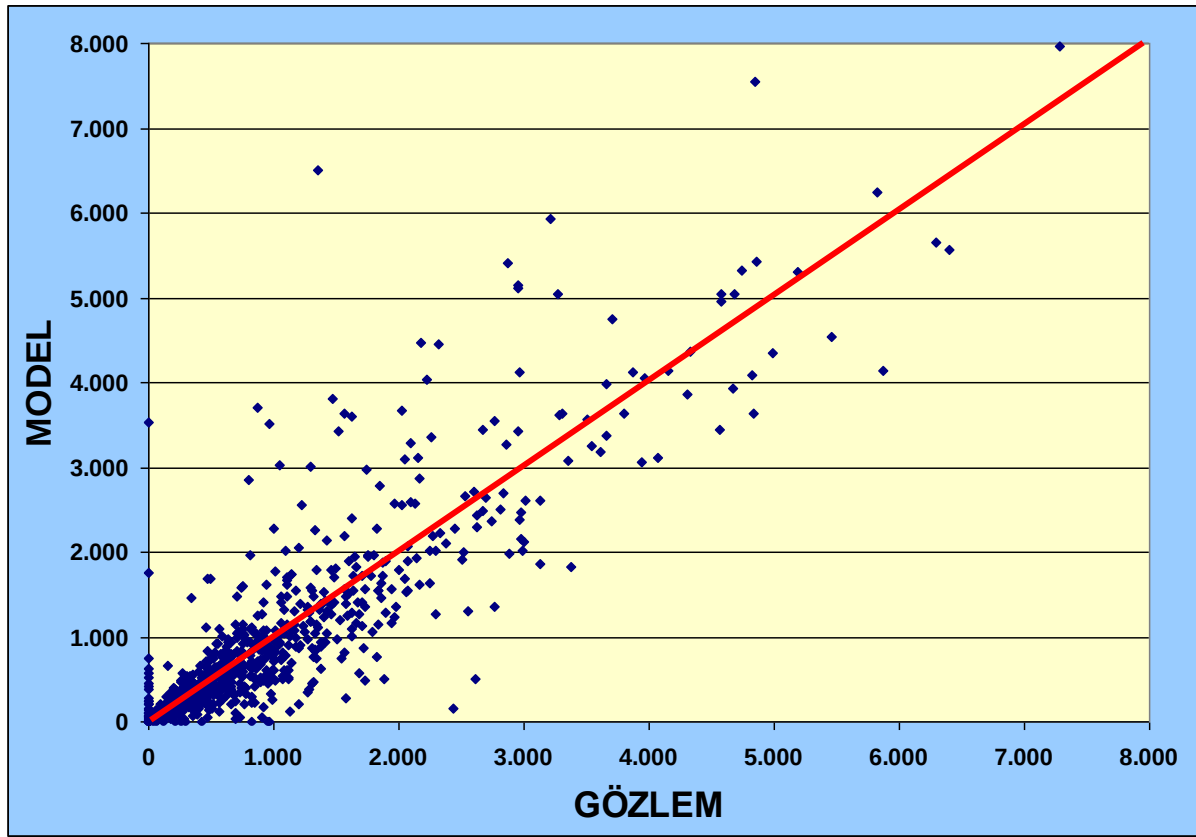
Statü	Yolculuk Amacı	Yolculuk Sayıları (Yolculuk/Gün)			
		Düşük Gelir	Orta Gelir	Yüksek Gelir	Toplam
Çalışan	Ev - İş	59.439	192.292	67.751	319.482
	Ev - Okul	-	-	-	-
	Ev - Diğer	12.321	44.651	16.986	73.958
	Diğer	3.953	12.301	4.754	21.008
	Toplam	75.713	249.244	89.491	414.448
Çalışmayan	Ev - İş	-	-	-	-
	Ev - Okul	-	-	-	-
	Ev - Diğer	29.557	120.819	36.912	187.288
	Diğer	1.154	7.023	3.299	11.476
	Toplam	30.711	127.842	40.211	198.764
Öğrenci	Ev - İş	-	-	-	-
	Ev - Okul	26.907	104.254	28.823	159.984
	Ev - Diğer	2.726	8.892	3.249	14.867
	Diğer	426	690	486	1.602
	Toplam	30.059	113.836	32.558	176.453
Toplam	Ev - İş	59.439	192.292	67.751	319.482
	Ev - Okul	26.907	104.254	28.823	159.984
	Ev - Diğer	44.604	174.362	57.147	276.113
	Diğer	5.533	20.014	8.539	34.086
	Toplam	136.483	490.922	162.26	789.665

Tablo 4.1-1 ve Tablo 4.1-2 birlikte değerlendirilerek, her bir gelir grubu için, farklı amaçlarla yapılan yolculuk katsayıları, yani hareketlilik oranları hesaplanmıştır. Buna göre 2016 yılında, ev halkı anketleri sonucunda Muğla'da motorlu araçlarla yapılan kişi başına günlük ortalama yolculuk sayısı 0.869 olarak belirlenmiştir. Doğal olarak, motorlu araçlarla yapılan ve söz konusu yolculuklara ilişkin olarak hesaplanan hareketlilik oranları gelir gruplarına göre farklılık göstermektedir. Yüksek gelir grubu için hesaplanan hareketlilik oranı 1,000 Yolculuk/Kişi/Gün düzeyinde iken, bu değer orta gelir grubunda 0,862 Yolculuk/Kişi/Gün düzeyin, düşük gelir grubunda ise 0,771 Yolculuk/Kişi/Gün düzeyine inmektedir.

Tablo 4.1-3 Hareketlilik Oranları

Statü	Yolculuk Amacı	Hareketlilik Oranı (Yolculuk/Kişi/Gün)			
		Düşük Gelir	Orta Gelir	Yüksek Gelir	Toplam
Çalışan	Ev - İş	0.997	1.076	1.16	1.077
	Ev - Okul	-	-	-	-
	Ev - Diğer	0.207	0.25	0.291	0.249
	Diğer	0.066	0.069	0.081	0.071
	Toplam	1.27	1.395	1.553	1.397
Çalışmayan	Ev - İş	-	-	-	-
	Ev - Okul	-	-	-	-
	Ev - Diğer	0.384	0.424	0.507	0.426
	Diğer	0.014	0.025	0.045	0.026
	Toplam	0.378	0.448	0.552	0.452
Öğrenci	Ev - İş	-	-	-	-
	Ev - Okul	0.745	0.986	0.927	0.925
	Ev - Diğer	0.075	0.084	0.104	0.086
	Diğer	0.012	0.007	0.016	0.009
	Toplam	0.832	1.077	1.047	1.02
Toplam	Ev - İş	0.336	0.338	0.417	0.352
	Ev - Okul	0.152	0.183	0.178	0.176
	Ev - Diğer	0.252	0.306	0.352	0.304
	Diğer	0.031	0.035	0.053	0.038
	Toplam	0.771	0.862	1	0.869

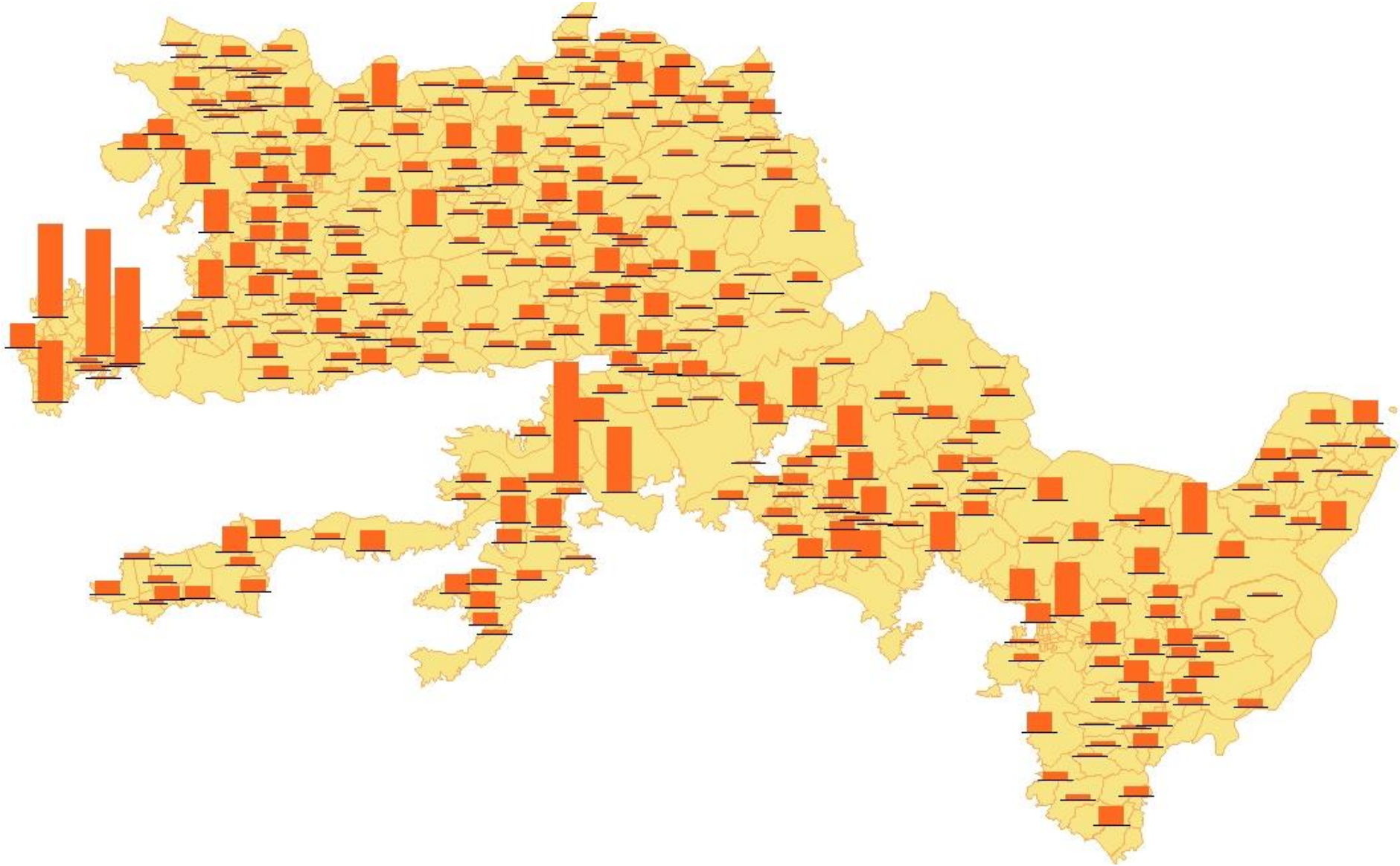
Yukarıda verilen hareketlilik oranları ile her yolculuk amacı için modelden hesaplanan yolculuk yaratımları, ev halkı anketleri ile belirlenmiş olan (gözlem) yolculuk yaratımları ile birlikte, Şekil 4.1-1'de gösterilmiştir. Şekilden de görüleceği gibi, gözlem ve model sonuçları önemli bir oranda tutarlılık göstermektedir.

Şekil 4.1-1 Yolculuk Üretimleri Model/Gözlem Karşılaştırması

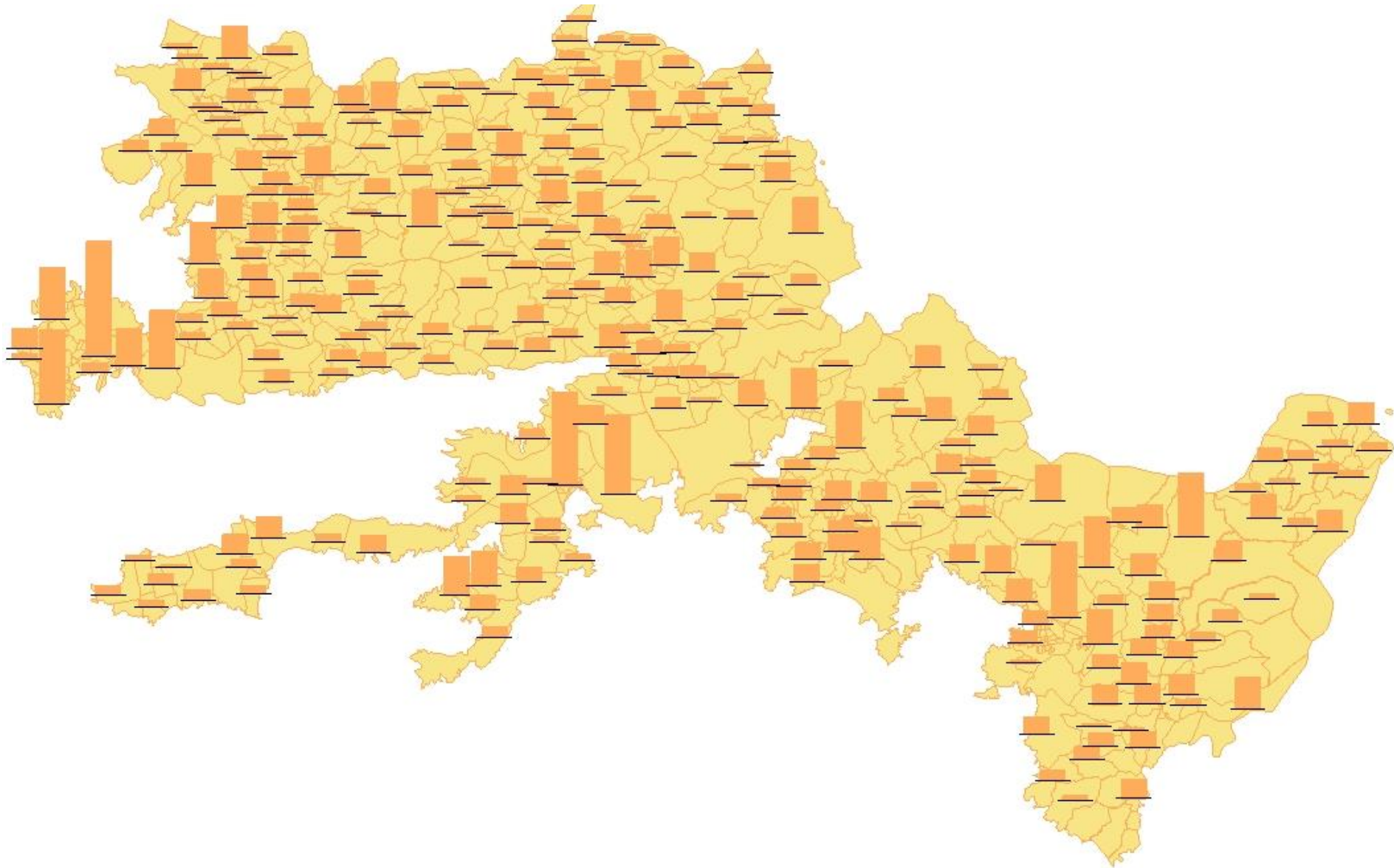
Her bir yolculuk amacı için modelden hesaplanan yolculuk üretimleri, trafik analiz bölgeleri itibariyle gözlem yolculuk yaratımları ile birlikte, Tablo 4.1-3' de gösterilmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi, belirli bir kategorideki kişilerin, iş, okul ve diğer amaçla yarattıkları ev uçuşlu yolculuklar, söz konusu kategori ve yolculuk amacı için hesaplanmış olan ortalama hareketlilik değeri ile incelenen kategorideki kişi sayısının çarpılması ile elde edilmiştir.

Yolculuk yaratımlarının gözlem ve model değerleri de grafik olarak Şekil 4.1-2– Şekil 4.3'de gösterilmiştir.

Şekil 4.1-2 Yolculuk Üretimleri Dağılımı (Gözlem)



Şekil 4.1-3 Yolculuk Üretimleri Dağılımı (Model)



Tablo 4.1-4 Yolculuk Üretimleri (Yolcu/Gün)

Zon No	Model	Gözlem	Model/Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/Gözlem
1	2,475	2,973	0.83	69	1,756	0	0.00	137	4,052	3,967	1.02	205	1,518	1,598	0.95
2	98	0	0.00	70	70	0	0.00	138	512	2,607	0.20	206	918	554	1.66
3	784	661	1.19	71	246	0	0.00	139	525	852	0.62	207	117	1,127	0.10
4	5,046	4,580	1.10	72	162	0	0.00	140	138	190	0.73	208	249	364	0.68
5	1,814	1,498	1.21	73	418	0	0.00	141	147	251	0.59	209	1,684	490	3.44
6	223	385	0.58	74	935	794	1.18	142	178	319	0.56	210	167	918	0.18
7	2,716	2,600	1.04	75	955	873	1.09	143	1,623	2,169	0.75	211	301	144	2.09
8	246	0	0.00	76	966	945	1.02	144	779	1,093	0.71	212	1,099	757	1.45
9	0	0	0.00	77	0	0	0.00	145	4,126	2,965	1.39	213	339	687	0.49
10	1,172	1,064	1.10	78	645	559	1.15	146	271	334	0.81	214	689	589	1.17
11	3,630	3,311	1.10	79	613	936	0.65	147	242	257	0.94	215	1,478	702	2.10
12	4,036	2,228	1.81	80	56	471	0.12	148	748	642	1.17	216	0	292	0.00
13	223	278	0.80	81	359	432	0.83	149	320	624	0.51	217	336	975	0.34
14	279	239	1.17	82	1,584	744	2.13	150	120	566	0.21	218	4,547	5,464	0.83
15	234	189	1.24	83	31	0	0.00	151	693	652	1.06	219	945	1,415	0.67
16	3,805	1,476	2.58	84	2,066	2,072	1.00	152	221	269	0.82	220	3,435	4,560	0.75
17	2,272	996	2.28	85	3,548	2,768	1.28	153	165	276	0.60	221	2,362	2,744	0.86
18	508	588	0.86	86	3,184	3,613	0.88	154	205	204	1.01	222	2,277	1,819	1.25
19	223	406	0.55	87	5,558	6,397	0.87	155	806	654	1.23	223	3,259	3,547	0.92
20	676	865	0.78	88	5,323	4,738	1.12	156	230	308	0.75	224	1,914	2,510	0.76
21	575	544	1.06	89	242	202	1.20	157	341	295	1.16	225	1,401	1,673	0.84
22	589	544	1.08	90	289	202	1.43	158	3,933	4,672	0.84	226	1,291	1,898	0.68
23	3,421	2,949	1.16	91	823	1,013	0.81	159	3,567	3,510	1.02	227	1,931	2,145	0.90
24	97	0	0.00	92	721	477	1.51	160	2,505	2,815	0.89	228	2,614	3,014	0.87
25	0	0	0.00	93	61	0	0.00	161	479	280	1.71	229	5,431	4,855	1.12
26	128	149	0.86	94	0	0	0.00	162	1,033	766	1.35	230	5,936	3,211	1.85
27	2,110	2,376	0.89	95	1,262	1,683	0.75	163	714	868	0.82	231	514	0	0.00
28	1,565	1,733	0.90	96	1,140	1,163	0.98	164	474	410	1.16	232	7,556	4,853	1.56
29	409	613	0.67	97	2,024	2,246	0.90	165	0	213	0.00	233	4,139	5,871	0.71
30	2,552	2,020	1.26	98	1,819	1,656	1.10	166	786	811	0.97	234	3,065	3,939	0.78
31	624	0	0.00	99	2,572	1,961	1.31	167	80	95	0.85	235	842	709	1.19
32	204	0	0.00	100	2,192	2,273	0.96	168	30	111	0.27	236	240	390	0.62
33	61	0	0.00	101	3,667	2,020	1.82	169	246	412	0.60	237	1,049	1,079	0.97
34	1,880	1,872	1.00	102	3,272	2,861	1.14	170	532	328	1.62	238	764	594	1.29
35	981	777	1.26	103	3,982	3,663	1.09	171	140	54	2.57	239	1,398	1,211	1.15
36	388	215	1.81	104	2,009	2,292	0.88	172	557	351	1.59	240	967	1,508	0.64
37	1,330	1,078	1.23	105	32	689	0.05	173	752	513	1.47	241	614	1,081	0.57
38	746	0	0.00	106	99	690	0.14	174	1,235	1,396	0.88	242	369	386	0.96
39	3,607	1,623	2.22	107	235	690	0.34	175	5,417	2,868	1.89	243	1,360	1,977	0.69
40	2,137	1,425	1.50	108	1,607	757	2.12	176	1,962	817	2.40	244	147	0	0.00
41	1,533	1,400	1.09	109	1,084	1,011	1.07	177	1,298	2,558	0.51	245	0	0	0.00
42	1,794	1,459	1.23	110	1,417	919	1.54	178	1,794	1,997	0.90	246	829	1,005	0.83
43	674	650	1.04	111	0	958	0.00	179	880	1,375	0.64	247	327	771	0.42
44	1,540	1,174	1.31	112	0	0	0.00	180	1,354	1,732	0.78	248	213	392	0.54
45	1,900	1,606	1.18	113	3,005	1,293	2.32	181	3,642	1,561	2.33	249	137	188	0.73
46	365	483	0.76	114	624	533	1.17	182	2,130	3,000	0.71	250	240	470	0.51
47	242	281	0.86	115	1,009	906	1.11	183	829	1,330	0.62	251	306	233	1.32
48	220	482	0.46	116	888	621	1.43	184	1,950	1,642	1.19	252	390	565	0.69
49	0	0	0.00	117	0	0	0.00	185	1,723	1,777	0.97	253	476	585	0.81
50	334	364	0.92	118	161	178	0.90	186	210	127	1.65	254	348	286	1.22
51	4,345	4,988	0.87	119	1,481	1,056	1.40	187	1,262	903	1.40	255	148	219	0.68
52	4,115	3,875	1.06	120	59	903	0.07	188	1,460	1,864	0.78	256	1,130	1,706	0.66
53	1,406	1,702	0.83	121	0	824	0.00	189	1,691	2,051	0.82	257	500	443	1.13
54	3,616	3,287	1.10	122	403	648	0.62	190	4,093	4,828	0.85	258	367	329	1.12
55	107	0	0.00	123	1,083	1,145	0.95	191	3,027	1,044	2.90	259	239	418	0.57
56	210	0	0.00	124	958	997	0.96	192	1,720	1,873	0.92	260	223	850	0.26
57	0	0	0.00	125	179	231	0.77	193	1,475	1,572	0.94	261	305	287	1.06
58	1,700	1,483	1.15	126	370	503	0.74	194	507	1,886	0.27	262	528	893	0.59
59	2,283	2,443	0.93	127	34	106	0.32	195	1,550	1,836	0.84	263	119	153	0.78
60	342	322	1.06	128	1,546	2,075	0.74	196	486	1,732	0.28	264	1,554	1,833	0.85
61	595	396	1.50	129	1,063	1,246	0.85	197	439	529	0.83	265	789	756	1.04
62	484	501	0.97	130	667	744	0.90	198	553	442	1.25	266	288	295	0.98
63	2,690	2,837	0.95	131	761	747	1.02	199	714	906	0.79	267	252	441	0.57
64	882	926	0.95	132	531	741	0.72	200	985	706	1.40	268	872	977	0.89
65	1,674	1,109	1.51	133	1,081	1,169	0.92	201	4,146	4,156	1.00	269	306	275	1.11
66	1,620	1,104	1.47	134	654	662	0.99	202	1,965	1,796	1.09	270	1,558	1,567	0.99
67	4,370	4,333	1.01	135	2,018	1,094	1.84	203	1,244	1,589	0.78	271	440	345	1.27
68	3,105	2,152	1.44	136	195	138	1.42	204	3,639	4,829	0.75	272	1,170	1,945	0.60
273	734	1,063	0.69	341	730	891	0.82	409	1,387	1,373	1.01	477	5,657	6,295	0.90
274	64	200	0.32	342	715	828	0.86	410	250	250	1.00	478	3,525	0	0.00

Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem
275	448	477	0.94	343	426	470	0.91	411	92	157	0.59	479	503	844	0.60
276	767	943	0.81	344	1,075	919	1.17	412	426	634	0.67	480	242	394	0.61
277	234	824	0.28	345	73	197	0.37	413	1,044	1,419	0.74	481	372	525	0.71
278	2,301	2,623	0.88	346	407	746	0.55	414	757	596	1.27	482	491	451	1.09
279	269	317	0.85	347	353	336	1.05	415	1,185	1,293	0.92	483	481	323	1.49
280	125	152	0.82	348	716	458	1.56	416	911	1,035	0.88	484	507	472	1.07
281	3,638	3,805	0.96	349	129	130	0.99	417	1,779	1,014	1.75	485	489	491	1.00
282	6,508	1,351	4.82	350	300	294	1.02	418	813	1,076	0.76	486	319	307	1.04
283	0	264	0.00	351	385	279	1.38	419	1,010	1,034	0.98	487	1,955	1,749	1.12
284	406	771	0.53	352	396	358	1.11	420	380	492	0.77	488	1,559	1,939	0.80
285	268	236	1.14	353	550	641	0.86	421	751	494	1.52	489	113	120	0.94
286	1,793	1,339	1.34	354	396	344	1.15	422	703	1,144	0.61	490	1,095	1,621	0.68
287	712	887	0.80	355	528	562	0.94	423	1,528	2,056	0.74	491	242	416	0.58
288	280	395	0.71	356	288	420	0.69	424	213	522	0.41	492	635	460	1.38
289	380	408	0.93	357	930	902	1.03	425	1,101	562	1.96	493	1,631	1,863	0.88
290	2,659	2,526	1.05	358	449	485	0.93	426	0	425	0.00	494	1,283	1,286	1.00
291	2,604	3,124	0.83	359	708	1,001	0.71	427	604	741	0.82	495	741	1,347	0.55
292	4,750	3,712	1.28	360	685	807	0.85	428	3,713	870	4.27	496	833	471	1.77
293	7,960	7,279	1.09	361	2,267	1,334	1.70	429	1,611	943	1.71	497	0	0	0.00
294	1,482	1,312	1.13	362	900	1,208	0.74	430	459	1,300	0.35	498	1,551	1,305	1.19
295	3,444	2,672	1.29	363	571	1,687	0.34	431	1,068	718	1.49	499	1,869	3,126	0.60
296	3,434	1,523	2.26	364	204	653	0.31	432	2,580	2,125	1.21	500	1,243	1,960	0.63
297	286	1,576	0.18	365	366	581	0.63	433	601	984	0.61	501	0	0	0.00
298	413	574	0.72	366	256	221	1.16	434	831	1,000	0.83	502	227	171	1.33
299	3,071	3,355	0.92	367	317	680	0.47	435	734	922	0.80	503	1,734	1,137	1.53
300	5,306	5,192	1.02	368	814	534	1.52	436	469	1,316	0.36	504	480	915	0.52
301	1,040	707	1.47	369	872	1,719	0.51	437	482	471	1.02	505	7	64	0.11
302	746	1,544	0.48	370	861	974	0.88	438	946	814	1.16	506	341	182	1.88
303	404	206	1.96	371	2,976	1,736	1.71	439	416	848	0.49	507	149	237	0.63
304	5,038	3,272	1.54	372	531	441	1.20	440	604	666	0.91	508	437	519	0.84
305	922	757	1.22	373	460	725	0.63	441	1,483	1,106	1.34	509	211	136	1.55
306	346	286	1.21	374	443	316	1.40	442	371	460	0.81	510	550	684	0.80
307	6,246	5,828	1.07	375	139	175	0.80	443	207	216	0.96	511	774	736	1.05
308	2,434	2,627	0.93	376	175	382	0.46	444	389	257	1.52	512	218	269	0.81
309	1,098	816	1.34	377	245	210	1.17	445	236	402	0.59	513	230	346	0.67
310	591	756	0.78	378	223	280	0.80	446	264	306	0.86	514	650	468	1.39
311	348	224	1.56	379	216	460	0.47	447	239	255	0.94	515	240	187	1.29
312	185	182	1.02	380	165	234	0.70	448	236	164	1.44	516	230	179	1.29
313	1,121	461	2.43	381	345	287	1.20	449	3,517	960	3.67	517	211	454	0.46
314	4,949	4,576	1.08	382	389	388	1.00	450	317	550	0.58	518	361	497	0.73
315	351	353	0.99	383	842	626	1.35	451	840	737	1.14	519	297	291	1.02
316	471	259	1.82	384	668	625	1.07	452	218	310	0.70	520	990	1,172	0.84
317	5,152	2,957	1.74	385	945	658	1.44	453	213	232	0.92	521	48	110	0.44
318	5,107	2,950	1.73	386	790	513	1.54	454	893	1,179	0.76	522	620	854	0.73
319	559	970	0.58	387	536	655	0.82	455	210	196	1.07	523	163	138	1.18
320	121	225	0.54	388	677	658	1.03	456	1,107	1,098	1.01	524	362	220	1.65
321	237	204	1.16	389	430	616	0.70	457	906	842	1.08	525	668	561	1.19
322	3,374	3,661	0.92	390	413	488	0.85	458	225	351	0.64	526	1,081	938	1.15
323	697	880	0.79	391	1,129	1,232	0.92	459	917	1,045	0.88	527	2,486	2,665	0.93
324	633	1,379	0.46	392	1,014	1,125	0.90	460	254	460	0.55	528	574	0	0.00
325	2,218	2,334	0.95	393	511	994	0.51	461	943	1,042	0.91	529	144	210	0.69
326	280	0	0.00	394	491	1,008	0.49	462	912	916	1.00	530	23	73	0.32
327	646	545	1.19	395	501	1,069	0.47	463	225	184	1.22	531	602	710	0.85
328	476	897	0.53	396	320	512	0.62	464	746	649	1.15	532	182	405	0.45
329	152	399	0.38	397	601	1,104	0.54	465	1,151	1,108	1.04	533	204	409	0.50
330	4,474	2,173	2.06	398	251	200	1.25	466	946	1,378	0.69	534	98	202	0.49
331	3,859	4,302	0.90	399	533	1,067	0.50	467	2,183	1,560	1.40	535	289	236	1.23
332	1,008	589	1.71	400	502	1,112	0.45	468	1,385	1,393	0.99	536	123	151	0.82
333	1,968	1,755	1.12	401	611	1,119	0.55	469	819	1,561	0.52	537	131	165	0.79
334	308	216	1.42	402	420	658	0.64	470	170	251	0.68	538	0	963	0.00
335	925	940	0.98	403	480	501	0.96	471	34	178	0.19	539	1,698	1,104	1.54
336	993	919	1.08	404	1,590	1,299	1.22	472	619	608	1.02	540	1,313	1,162	1.13
337	263	305	0.86	405	203	1,204	0.17	473	300	282	1.06	541	973	1,271	0.77
338	126	195	0.65	406	3,090	2,048	1.51	474	330	310	1.06	542	2,009	2,993	0.67
339	201	252	0.80	407	264	589	0.45	475	112	135	0.83	543	843	905	0.93
340	567	461	1.23	408	1,737	1,146	1.52	476	407	306	1.33	544	134	134	1.00
545	47	85	0.55	613	339	326	1.04	681	434	455	0.95	749	222	180	1.23
546	533	343	1.55	614	574	269	2.13	682	266	205	1.30	750	429	420	1.02
547	4,451	2,314	1.92	615	0	32	0.00	683	376	332	1.13	751	91	140	0.65
548	1,833	3,372	0.54	616	445	0	0.00	684	322	353	0.91	752	360	408	0.88
549	414	550	0.75	617	304	419	0.72	685	547	807	0.68	753	102	121	0.84
550	119	88	1.36	618	696	737	0.94	686	2,650	2,698	0.98	754	604	672	0.90

Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem
551	245	248	0.99	619	260	361	0.72	687	1,379	1,458	0.95	755	1,052	861	1.22
552	1,467	337	4.36	620	1,413	1,054	1.34	688	396	643	0.62	756	543	820	0.66
553	666	152	4.38	621	1,903	2,067	0.92	689	1,046	1,332	0.79	757	270	335	0.81
554	43	277	0.16	622	945	1,395	0.68	690	1,383	1,577	0.88	758	1,315	1,270	1.04
555	448	366	1.22	623	1,177	1,289	0.91	691	289	219	1.32	759	2,789	1,848	1.51
556	860	881	0.98	624	2,396	1,628	1.47	692	152	508	0.30	760	98	129	0.76
557	1,349	2,763	0.49	625	299	438	0.68	693	216	770	0.28	761	187	138	1.36
558	763	1,076	0.71	626	745	998	0.75	694	1,151	1,339	0.86	762	346	485	0.71
559	1,277	1,462	0.87	627	545	752	0.72	695	1,172	1,657	0.71	763	1,409	1,482	0.95
560	1,984	2,881	0.69	628	1,005	1,624	0.62	696	770	1,824	0.42	764	1,197	1,532	0.78
561	674	749	0.90	629	44	0	0.00	697	861	1,307	0.66	765	377	457	0.83
562	374	421	0.89	630	1,056	1,792	0.59	698	193	278	0.69	766	685	751	0.91
563	143	186	0.77	631	54	731	0.07	699	390	665	0.59	767	221	303	0.73
564	198	179	1.11	632	1,729	1,636	1.06	700	1,145	748	1.53	768	2,599	2,095	1.24
565	145	188	0.77	633	219	478	0.46	701	632	818	0.77	769	449	576	0.78
566	797	580	1.37	634	1,156	1,839	0.63	702	363	205	1.77	770	655	799	0.82
567	206	403	0.51	635	346	394	0.88	703	806	682	1.18	771	520	429	1.21
568	326	258	1.26	636	187	331	0.56	704	2,148	2,972	0.72	772	216	167	1.29
569	160	272	0.59	637	1,045	748	1.40	705	680	862	0.79	773	649	533	1.22
570	236	170	1.39	638	1,643	2,244	0.73	706	103	114	0.90	774	1,268	2,298	0.55
571	68	248	0.27	639	19	0	0.00	707	1,039	851	1.22	775	442	427	1.04
572	127	131	0.97	640	493	262	1.88	708	2,000	2,515	0.80	776	277	172	1.61
573	83	124	0.67	641	899	1,120	0.80	709	675	893	0.76	777	600	595	1.01
574	640	655	0.98	642	784	658	1.19	710	1,113	827	1.35	778	136	225	0.61
575	436	419	1.04	643	386	526	0.73	711	621	536	1.16	779	438	378	1.16
576	611	646	0.95	644	647	759	0.85	712	232	562	0.41	780	116	139	0.84
577	86	134	0.64	645	854	1,331	0.64	713	323	325	0.99	781	123	124	0.99
578	1,120	1,355	0.83	646	1,546	1,637	0.94	714	469	483	0.97	782	695	651	1.07
579	310	450	0.69	647	137	485	0.28	715	184	482	0.38	783	320	429	0.75
580	1,349	1,268	1.06	648	375	0	0.00	716	601	1,003	0.60	784	156	225	0.69
581	146	70	2.07	649	184	190	0.97	717	448	958	0.47	785	316	272	1.16
582	248	195	1.27	650	792	965	0.82	718	450	516	0.87	786	90	389	0.23
583	687	608	1.13	651	743	639	1.16	719	530	490	1.08	787	836	612	1.37
584	242	173	1.40	652	497	505	0.98	720	254	334	0.76	788	323	315	1.03
585	1,327	1,362	0.97	653	854	926	0.92	721	757	1,319	0.57	789	439	598	0.73
586	570	559	1.02	654	1,156	690	1.68	722	558	497	1.12	790	382	435	0.88
587	336	210	1.60	655	365	381	0.96	723	1,248	872	1.43	791	120	150	0.80
588	322	222	1.45	656	2,380	2,964	0.80	724	2,550	1,225	2.08	792	1,684	472	3.57
589	113	120	0.94	657	260	986	0.26	725	2,044	1,199	1.70	793	448	434	1.03
590	354	507	0.70	658	574	687	0.84	726	41	63	0.65	794	352	344	1.02
591	583	696	0.84	659	666	406	1.64	727	133	126	1.06	795	177	280	0.63
592	577	620	0.93	660	792	796	0.99	728	930	538	1.73	796	76	144	0.53
593	1,900	1,894	1.00	661	90	109	0.83	729	932	639	1.46	797	1,291	1,629	0.79
594	144	237	0.61	662	345	1,265	0.27	730	672	723	0.93	798	360	359	1.00
595	0	114	0.00	663	467	663	0.70	731	109	72	1.51	799	175	135	1.29
596	349	730	0.48	664	291	819	0.36	732	160	173	0.93	800	422	502	0.84
597	596	727	0.82	665	669	821	0.81	733	541	927	0.58	801	306	479	0.64
598	2,870	2,159	1.33	666	906	843	1.08	734	304	309	0.98	802	1,434	1,415	1.01
599	466	657	0.71	667	483	593	0.81	735	421	374	1.12	803	135	233	0.58
600	417	406	1.03	668	67	354	0.19	736	522	950	0.55	804	213	89	2.38
601	390	1,281	0.30	669	340	431	0.79	737	1,727	1,707	1.01	805	186	187	0.99
602	109	138	0.79	670	3,354	2,263	1.48	738	574	629	0.91	806	5,045	4,677	1.08
603	354	303	1.17	671	119	270	0.44	739	1,311	1,427	0.92	807	185	184	1.01
604	53	47	1.12	672	851	839	1.01	740	168	208	0.81	808	322	255	1.26
605	3,115	4,075	0.76	673	408	616	0.66	741	448	366	1.22	809	967	637	1.52
606	260	290	0.90	674	146	353	0.41	742	525	482	1.09	810	39	105	0.37
607	130	254	0.51	675	528	1,120	0.47	743	532	310	1.72	811	256	300	0.85
608	2,852	806	3.54	676	196	133	1.47	744	870	1,201	0.72	812	515	446	1.15
609	153	2,434	0.06	677	592	657	0.90	745	3,285	2,092	1.57				
610	0	0	0.00	678	124	207	0.60	746	222	195	1.14				
611	603	570	1.06	679	415	769	0.54	747	200	404	0.49				
612	244	222	1.10	680	521	631	0.83	748	608	499	1.22				
												Toplam	789,665	789,665	1.00

Yolculuk Çekimleri :

Trafik analiz bölgelerinin yolculuk çekimlerinin hesaplanması amacıyla, kategori analizine benzer bir yöntem kullanılmıştır. Ev halkı anketlerinin sonuçlarına göre, her bir yolculuk amacı için Muğla düzeyinde ortalama yolculuk çekim oranları hesaplanmıştır. Ev-okul yolculukları dışında kalan tüm yolculuk amaçları için ortalama yolculuk çekim oranı istihdam sayısı başına, okul yolculukları için ise öğrenci sayısı başına hesaplanmıştır. Yolculukların çekim yeri, ev uçlu yolculuklarda yolculuğun diğer ucu, ev uçlu olmayan yolculuklarda ise yolculuğun bitiş yeridir.

Ev-okul yolculukları dışında kalan diğer yolculuk amaçları için, Muğla için ortalama yolculuk çekim oranları (attraction rate);

$$A^p = \sum_i G_i^p / (\sum_i E_i + \sum_i N_i)$$

bağıntısıyla hesaplanmıştır. Burada,

A^o = Okul yolculukları için ortalama çekim oranı

G_i^o = i bölgesinden yaratılan okul yolculukları

S_i = i bölgesindeki okullara kayıtlı öğrenci sayısı

N_i = i bölgesindeki nüfus

Buna göre, herhangi bir i bölgesine çekilen p amaçlı yolculuk sayısı, okul yolculukları dışında,

$$A_i^p = A^p * (E_i + N_i)$$

okul yolculukları için,

$$A_i^o = A^o * (S_i + N_i)$$

Bağıntısıyla hesaplanmıştır.

Yukarıdaki bağıntılardan görüleceği gibi, Muğla düzeyinde tüm bölgelerden herhangi bir yolculuk amacıyla yaratılan ve çekilen yolculukların toplamaları eşit olmaktadır.

$$\sum_i G_i^p = \sum_i A_i^p$$

Muğla'daki yolculuklar için hesaplanan ortalama yolculuk çekim oranları Tablo 4.1-5'de verilmiştir.

Tablo 4.1-5 Çekim Oranları

Yolculuk Amacı	Çekim Oranları		
	İstihdam	Öğrenci Sayısı	Nüfus
Ev - İş	1.01028	---	0.07231
Ev - okul	---	0.23920	0.17022
Ev - Diğer	0.43000	---	0.19084
Diğer	0.10027	---	0.01273

Tablo 4.1-6 Yolculuk Çekimleri (Yolcu/Gün)

Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem
1	2,572	2,125	1.21	69	2,326	3,997	0.58	137	2,765	1,768	1.56	205	1,028	1,136	0.91
2	77	268	0.29	70	1,565	1,287	1.22	138	1,414	478	2.96	206	707	1,011	0.70
3	422	150	2.81	71	769	805	0.96	139	749	315	2.38	207	875	198	4.42
4	4,973	6,268	0.79	72	469	563	0.83	140	114	18	6.32	208	512	409	1.25
5	760	758	1.00	73	187	767	0.24	141	274	133	2.06	209	1,407	2,373	0.59
6	738	535	1.38	74	1,694	707	2.40	142	150	0	0.00	210	1,216	1,374	0.89
7	2,132	2,432	0.88	75	455	240	1.90	143	2,567	2,734	0.94	211	309	163	1.89
8	589	994	0.59	76	388	412	0.94	144	1,640	1,462	1.12	212	730	857	0.85
9	0	0	0.00	77	159	0	0.00	145	2,881	2,157	1.34	213	512	550	0.93
10	777	1,465	0.53	78	540	253	2.13	146	235	188	1.25	214	860	665	1.29
11	1,779	1,369	1.30	79	741	2,030	0.36	147	141	32	4.41	215	1,310	2,257	0.58
12	1,310	2,460	0.53	80	435	152	2.86	148	737	416	1.77	216	290	0	0.00
13	349	64	5.45	81	310	467	0.66	149	293	160	1.83	217	2,469	14,473	0.17
14	136	9	15.14	82	1,573	1,693	0.93	150	497	208	2.39	218	2,978	1,368	2.18
15	111	65	1.71	83	1,515	1,147	1.32	151	475	319	1.49	219	946	766	1.24
16	7,814	9,274	0.84	84	1,877	2,074	0.90	152	180	171	1.05	220	8,397	9,760	0.86
17	5,293	7,067	0.75	85	3,475	3,627	0.96	153	202	165	1.23	221	2,140	1,975	1.08
18	539	366	1.47	86	3,530	2,654	1.33	154	168	164	1.03	222	912	335	2.72
19	240	114	2.10	87	5,420	4,542	1.19	155	448	497	0.90	223	1,884	893	2.11
20	533	394	1.35	88	4,590	4,315	1.06	156	242	185	1.31	224	1,498	522	2.87
21	297	443	0.67	89	1,329	1,492	0.89	157	302	532	0.57	225	914	647	1.41
22	379	524	0.72	90	396	577	0.69	158	2,685	2,236	1.20	226	1,618	1,589	1.02
23	3,339	2,989	1.12	91	467	288	1.62	159	2,849	3,391	0.84	227	1,531	923	1.66
24	926	573	1.62	92	2,549	2,077	1.23	160	3,802	2,426	1.57	228	1,917	2,586	0.74
25	231	228	1.01	93	563	196	2.87	161	271	1,023	0.26	229	2,414	742	3.25
26	319	376	0.85	94	117	0	0.00	162	438	444	0.99	230	3,555	5,979	0.59
27	2,038	1,506	1.35	95	1,014	761	1.33	163	815	719	1.13	231	4,985	2,915	1.71
28	1,657	1,122	1.48	96	843	713	1.18	164	304	275	1.11	232	5,982	9,975	0.60
29	514	504	1.02	97	1,193	932	1.28	165	139	0	0.00	233	3,487	2,063	1.69
30	2,609	2,866	0.91	98	868	691	1.26	166	722	3,414	0.21	234	2,274	1,085	2.10
31	3,074	3,313	0.93	99	1,650	1,623	1.02	167	78	49	1.59	235	620	366	1.69
32	554	544	1.02	100	2,130	1,826	1.17	168	107	30	3.57	236	366	210	1.74
33	680	229	2.97	101	4,552	6,102	0.75	169	199	99	2.01	237	663	566	1.17
34	1,394	2,047	0.68	102	2,883	2,136	1.35	170	219	525	0.42	238	970	1,230	0.79
35	776	996	0.78	103	3,790	4,326	0.88	171	90	328	0.27	239	1,190	1,366	0.87
36	274	579	0.47	104	1,136	330	3.44	172	238	377	0.63	240	987	187	5.28
37	784	1,160	0.68	105	317	94	3.37	173	789	1,017	0.78	241	758	687	1.10
38	337	974	0.35	106	660	156	4.23	174	817	775	1.05	242	532	203	2.62
39	1,543	2,737	0.56	107	1,360	721	1.89	175	3,358	6,047	0.56	243	1,441	2,529	0.57
40	1,326	2,686	0.49	108	799	342	2.34	176	1,603	1,960	0.82	244	0	147	0.00
41	1,413	1,764	0.80	109	1,268	748	1.70	177	1,893	1,664	1.14	245	0	0	0.00
42	1,595	2,328	0.69	110	982	1,777	0.55	178	1,432	787	1.82	246	1,286	788	1.63
43	453	363	1.25	111	441	0	0.00	179	904	365	2.48	247	630	965	0.65
44	1,572	1,969	0.80	112	103	88	1.17	180	1,017	310	3.28	248	355	71	5.00
45	994	685	1.45	113	2,989	5,283	0.57	181	8,555	12,709	0.67	249	275	46	5.99
46	309	199	1.55	114	477	519	0.92	182	1,742	754	2.31	250	318	30	10.61
47	239	227	1.05	115	914	920	0.99	183	852	235	3.62	251	322	163	1.98
48	239	153	1.56	116	242	0	0.00	184	2,476	4,087	0.61	252	714	1,144	0.62
49	163	0	0.00	117	46	0	0.00	185	1,027	626	1.64	253	300	75	4.00
50	169	131	1.29	118	181	82	2.21	186	112	156	0.72	254	1,133	209	5.42
51	3,157	3,035	1.04	119	1,293	740	1.75	187	553	213	2.60	255	262	67	3.92
52	3,282	3,483	0.94	120	432	59	7.32	188	1,172	686	1.71	256	1,087	811	1.34
53	1,271	1,113	1.14	121	479	0	0.00	189	1,338	1,174	1.14	257	368	257	1.43
54	3,465	1,764	1.96	122	551	723	0.76	190	2,521	1,175	2.15	258	190	27	7.04
55	320	256	1.25	123	701	413	1.70	191	2,494	4,327	0.58	259	846	421	2.01
56	964	1,044	0.92	124	1,181	964	1.22	192	1,212	627	1.93	260	1,374	1,083	1.27
57	2,468	1,194	2.07	125	112	37	3.03	193	1,042	581	1.79	261	170	99	1.72
58	1,570	3,059	0.51	126	325	136	2.39	194	1,174	289	4.06	262	458	440	1.04
59	2,144	2,716	0.79	127	63	6	10.51	195	3,077	4,440	0.69	263	112	17	6.61
60	296	137	2.16	128	2,287	2,000	1.14	196	1,158	0	0.00	264	1,365	592	2.31
61	347	503	0.69	129	838	437	1.92	197	482	364	1.32	265	962	1,172	0.82
62	395	44	8.97	130	532	355	1.50	198	533	623	0.86	266	212	128	1.66
63	4,129	4,393	0.94	131	323	285	1.13	199	677	437	1.55	267	217	28	7.75
64	670	72	9.30	132	699	625	1.12	200	550	725	0.76	268	847	591	1.43
65	1,082	1,621	0.67	133	1,241	1,018	1.22	201	3,108	3,090	1.01	269	199	299	0.67
66	755	598	1.26	134	381	504	0.76	202	1,235	104	11.87	270	1,372	2,787	0.49
67	3,917	5,027	0.78	135	5,144	5,595	0.92	203	1,170	1,197	0.98	271	271	440	0.62
68	1,408	2,137	0.66	136	83	78	1.06	204	3,356	3,115	1.08	272	2,061	2,453	0.84
273	762	703	1.08	341	767	390	1.97	409	529	728	0.73	477	4,711	2,793	1.69
274	114	64	1.78	342	1,302	1,257	1.04	410	206	154	1.34	478	4,851	3,644	1.33
275	392	169	2.32	343	297	149	1.99	411	120	221	0.54	479	861	603	1.43

Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem
276	945	282	3.35
277	472	234	2.02
278	2,065	1,193	1.73
279	153	108	1.42
280	120	135	0.89
281	3,252	2,460	1.32
282	3,128	8,877	0.35
283	399	130	3.07
284	427	203	2.10
285	151	252	0.60
286	951	1,784	0.53
287	770	1,489	0.52
288	225	120	1.88
289	297	42	7.07
290	1,692	1,232	1.37
291	6,492	5,917	1.10
292	4,033	5,171	0.78
293	4,153	3,074	1.35
294	891	681	1.31
295	1,836	2,611	0.70
296	1,412	3,619	0.39
297	1,167	616	1.89
298	455	472	0.96
299	2,127	2,709	0.79
300	2,598	1,596	1.63
301	475	760	0.62
302	1,289	880	1.47
303	280	318	0.88
304	4,698	6,750	0.70
305	426	456	0.93
306	378	640	0.59
307	4,677	5,344	0.88
308	2,005	1,352	1.48
309	967	1,429	0.68
310	485	460	1.05
311	153	139	1.10
312	153	46	3.33
313	1,145	2,126	0.54
314	4,059	4,819	0.84
315	333	253	1.32
316	155	135	1.15
317	3,947	8,552	0.46
318	2,691	5,962	0.45
319	601	468	1.28
320	133	81	1.64
321	336	103	3.26
322	4,485	5,845	0.77
323	834	1,145	0.73
324	585	348	1.68
325	3,376	3,220	1.05
326	2,000	2,534	0.79
327	533	888	0.60
328	419	146	2.87
329	317	95	3.34
330	3,219	5,645	0.57
331	3,076	2,362	1.30
332	660	982	0.67
333	1,451	1,794	0.81
334	259	70	3.70
335	1,152	625	1.84
336	448	97	4.62
337	183	59	3.10
338	168	71	2.37
339	121	71	1.71
340	1,981	1,511	1.31
545	112	23	4.88
546	263	238	1.10
547	4,350	9,033	0.48
548	1,990	531	3.75
549	567	327	1.73
550	134	59	2.27
551	204	100	2.04

Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem
344	966	753	1.28
345	117	15	7.81
346	338	28	12.08
347	346	241	1.44
348	267	456	0.59
349	135	90	1.50
350	202	344	0.59
351	129	169	0.76
352	276	226	1.22
353	307	362	0.85
354	171	94	1.82
355	297	105	2.83
356	259	89	2.91
357	802	680	1.18
358	214	0	0.00
359	1,401	688	2.04
360	421	419	1.01
361	5,575	6,261	0.89
362	899	784	1.15
363	2,160	1,849	1.17
364	251	0	0.00
365	1,789	1,429	1.25
366	1,176	909	1.29
367	1,103	2,117	0.52
368	343	207	1.66
369	1,113	1,203	0.93
370	950	989	0.96
371	3,563	5,702	0.62
372	948	531	1.79
373	757	863	0.88
374	472	540	0.87
375	546	327	1.67
376	203	105	1.93
377	103	41	2.51
378	257	127	2.03
379	196	12	16.30
380	175	66	2.66
381	514	423	1.21
382	275	278	0.99
383	339	643	0.53
384	231	26	8.87
385	234	0	0.00
386	292	265	1.10
387	231	77	2.99
388	280	40	6.99
389	274	127	2.15
390	234	75	3.11
391	465	210	2.21
392	554	159	3.48
393	575	192	2.99
394	621	132	4.70
395	687	230	2.99
396	290	160	1.81
397	748	240	3.12
398	164	131	1.26
399	700	323	2.17
400	622	695	0.90
401	592	313	1.89
402	414	221	1.87
403	751	828	0.91
404	629	463	1.36
405	481	287	1.68
406	2,420	2,531	0.96
407	290	154	1.88
408	10,077	8,622	1.17
613	232	120	1.93
614	304	430	0.71
615	65	0	0.00
616	2,038	2,942	0.69
617	289	70	4.13
618	553	665	0.83
619	273	103	2.65

Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem
412	409	285	1.43
413	793	449	1.77
414	1,111	787	1.41
415	471	161	2.93
416	1,124	651	1.73
417	1,663	2,795	0.59
418	619	262	2.36
419	468	0	0.00
420	296	81	3.65
421	499	462	1.08
422	612	392	1.56
423	939	228	4.12
424	591	384	1.54
425	2,332	3,365	0.69
426	289	0	0.00
427	634	273	2.32
428	2,714	6,080	0.45
429	1,674	2,797	0.60
430	1,153	382	3.02
431	1,359	1,578	0.86
432	6,529	3,630	1.80
433	2,441	799	3.06
434	473	378	1.25
435	815	2,368	0.34
436	919	295	3.11
437	573	544	1.05
438	587	776	0.76
439	807	516	1.56
440	312	130	2.40
441	674	656	1.03
442	227	131	1.73
443	454	380	1.19
444	1,340	833	1.61
445	1,714	775	2.21
446	175	84	2.08
447	135	70	1.93
448	103	96	1.07
449	4,386	8,912	0.49
450	566	222	2.55
451	454	127	3.57
452	230	83	2.77
453	120	65	1.85
454	733	637	1.15
455	113	30	3.77
456	1,095	1,209	0.91
457	344	66	5.22
458	444	274	1.62
459	693	572	1.21
460	257	143	1.80
461	504	208	2.42
462	503	304	1.66
463	115	113	1.02
464	827	627	1.32
465	1,129	1,524	0.74
466	713	190	3.75
467	2,947	6,922	0.43
468	2,375	1,459	1.63
469	885	303	2.92
470	234	97	2.41
471	163	34	4.79
472	1,011	1,037	0.97
473	269	136	1.98
474	257	81	3.17
475	160	16	10.00
476	450	464	0.97
681	308	96	3.21
682	214	266	0.80
683	180	326	0.55
684	250	282	0.89
685	575	294	1.96
686	2,031	3,078	0.66
687	1,061	1,133	0.94

Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem
480	313	145	2.16
481	3,943	1,213	3.25
482	267	194	1.37
483	346	369	0.94
484	341	245	1.39
485	274	35	7.82
486	215	11	19.52
487	1,461	825	1.77
488	1,308	708	1.85
489	97	0	0.00
490	1,683	1,365	1.23
491	345	79	4.37
492	636	649	0.98
493	984	190	5.18
494	757	541	1.40
495	853	467	1.83
496	410	501	0.82
497	95	548	0.17
498	966	677	1.43
499	2,061	546	3.78
500	1,683	1,090	1.54
501	95	0	0.00
502	395	116	3.41
503	1,121	958	1.17
504	561	610	0.92
505	84	7	12.01
506	908	475	1.91
507	124	0	0.00
508	408	163	2.50
509	87	68	1.28
510	381	50	7.62
511	389	126	3.08
512	217	110	1.97
513	273	129	2.12
514	431	514	0.84
515	208	227	0.92
516	117	20	5.86
517	308	127	2.42
518	434	463	0.94
519	563	524	1.07
520	879	890	0.99
521	114	48	2.37
522	903	815	1.11
523	136	58	2.34
524	413	263	1.57
525	332	203	1.63
526	804	1,339	0.60
527	1,584	1,032	1.53
528	3,662	2,777	1.32
529	180	42	4.28
530	117	26	4.49
531	443	36	12.29
532	569	261	2.18
533	262	0	0.00
534	168	16	10.48
535	197	88	2.24
536	116	66	1.76
537	209	73	2.86
538	632	107	5.90
539	1,116	1,142	0.98
540	1,909	2,438	0.78
541	1,651	1,170	1.41
542	2,065	1,057	1.95
543	1,114	730	1.53
544	177	119	1.48
749	110	33	3.34
750	372	206	1.81
751	91	25	3.66
752	190	0	0.00
753	66	142	0.47
754	740	509	1.45
755	621	650	0.96

Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem	Zon No	Model	Gözlem	Model/ Gözlem
552	2,687	4,072	0.66	620	1,094	2,231	0.49	688	526	198	2.65	756	1,193	2,028	0.59
553	1,076	1,590	0.68	621	2,166	2,996	0.72	689	736	943	0.78	757	170	79	2.16
554	316	43	7.34	622	883	2,028	0.44	690	884	954	0.93	758	783	451	1.74
555	234	140	1.67	623	693	154	4.50	691	175	135	1.29	759	1,004	1,994	0.50
556	449	338	1.33	624	2,230	3,941	0.57	692	358	103	3.47	760	160	93	1.72
557	1,608	315	5.10	625	388	382	1.02	693	490	93	5.27	761	190	31	6.14
558	591	157	3.76	626	1,048	1,095	0.96	694	1,101	1,331	0.83	762	349	113	3.09
559	1,875	2,086	0.90	627	461	255	1.81	695	1,375	1,375	1.00	763	1,088	756	1.44
560	1,984	1,220	1.63	628	972	415	2.34	696	814	526	1.55	764	1,021	606	1.69
561	701	778	0.90	629	0	44	0.00	697	727	835	0.87	765	352	68	5.17
562	250	110	2.28	630	989	220	4.49	698	223	97	2.30	766	689	653	1.05
563	148	10	14.77	631	395	54	7.32	699	494	78	6.33	767	218	26	8.38
564	117	66	1.78	632	1,506	3,531	0.43	700	493	735	0.67	768	3,016	2,205	1.37
565	194	114	1.70	633	203	73	2.78	701	527	598	0.88	769	316	501	0.63
566	329	450	0.73	634	1,656	734	2.26	702	262	708	0.37	770	378	69	5.48
567	213	57	3.73	635	203	0	0.00	703	495	198	2.50	771	221	174	1.27
568	339	260	1.30	636	144	39	3.70	704	2,042	1,955	1.04	772	103	120	0.86
569	185	33	5.60	637	469	597	0.78	705	562	1,603	0.35	773	297	353	0.84
570	108	26	4.15	638	1,205	938	1.28	706	109	86	1.27	774	1,064	868	1.23
571	346	191	1.81	639	28	19	1.46	707	741	1,018	0.73	775	477	275	1.74
572	137	106	1.29	640	209	340	0.62	708	1,540	985	1.56	776	150	144	1.04
573	161	86	1.87	641	468	232	2.02	709	484	330	1.47	777	375	116	3.24
574	452	445	1.01	642	827	784	1.05	710	866	1,751	0.49	778	130	40	3.24
575	1,722	1,882	0.92	643	463	413	1.12	711	409	255	1.60	779	1,061	880	1.21
576	442	232	1.91	644	413	342	1.21	712	312	180	1.73	780	134	24	5.57
577	105	57	1.83	645	858	578	1.48	713	258	133	1.94	781	193	74	2.60
578	862	537	1.60	646	1,057	365	2.89	714	1,000	669	1.49	782	323	162	2.00
579	397	516	0.77	647	341	137	2.49	715	272	0	0.00	783	330	120	2.75
580	1,299	1,404	0.93	648	1,623	1,222	1.33	716	714	201	3.55	784	149	0	0.00
581	80	81	0.99	649	136	147	0.93	717	713	425	1.68	785	621	435	1.43
582	259	91	2.84	650	521	396	1.32	718	273	278	0.98	786	336	90	3.73
583	519	316	1.64	651	305	120	2.54	719	429	543	0.79	787	546	741	0.74
584	105	26	4.02	652	204	0	0.00	720	159	81	1.97	788	190	78	2.44
585	1,337	1,724	0.78	653	522	180	2.90	721	951	460	2.07	789	547	132	4.14
586	316	187	1.69	654	2,373	2,931	0.81	722	317	184	1.72	790	357	285	1.25
587	165	100	1.65	655	198	120	1.65	723	747	772	0.97	791	100	17	5.87
588	264	210	1.26	656	2,538	2,339	1.08	724	1,439	3,418	0.42	792	1,748	3,185	0.55
589	113	77	1.47	657	508	176	2.89	725	1,455	2,916	0.50	793	951	1,036	0.92
590	403	149	2.71	658	568	1,704	0.33	726	47	20	2.37	794	406	205	1.98
591	466	217	2.15	659	222	429	0.52	727	100	93	1.07	795	157	7	22.37
592	663	668	0.99	660	679	864	0.79	728	371	522	0.71	796	162	4	40.38
593	1,129	598	1.89	661	97	43	2.26	729	686	555	1.24	797	3,055	2,397	1.27
594	223	102	2.18	662	717	345	2.08	730	422	225	1.88	798	214	255	0.84
595	82	0	0.00	663	355	185	1.92	731	78	109	0.72	799	105	130	0.81
596	460	315	1.46	664	541	145	3.73	732	102	39	2.63	800	468	554	0.85
597	722	399	1.81	665	463	338	1.37	733	533	273	1.95	801	263	115	2.28
598	2,498	3,193	0.78	666	710	804	0.88	734	152	131	1.16	802	943	1,508	0.63
599	739	432	1.71	667	389	306	1.27	735	335	150	2.24	803	138	135	1.02
600	903	392	2.30	668	221	38	5.83	736	617	426	1.45	804	142	213	0.67
601	717	274	2.62	669	274	91	3.01	737	1,931	1,946	0.99	805	116	58	2.00
602	139	36	3.86	670	3,454	5,617	0.61	738	355	362	0.98	806	3,176	4,932	0.64
603	280	259	1.08	671	197	98	2.01	739	1,433	1,139	1.26	807	123	40	3.06
604	626	32	19.57	672	497	922	0.54	740	127	185	0.69	808	2,947	2,581	1.14
605	3,048	2,533	1.20	673	480	353	1.36	741	198	256	0.78	809	526	484	1.09
606	341	223	1.53	674	194	31	6.25	742	407	408	1.00	810	98	26	3.77
607	143	31	4.62	675	554	241	2.30	743	183	152	1.20	811	190	79	2.41
608	405	313	1.29	676	141	185	0.76	744	1,257	1,132	1.11	812	226	125	1.81
609	1,846	2,861	0.65	677	410	144	2.85	745	1,909	3,154	0.61				
610	114	127	0.90	678	123	61	2.01	746	127	52	2.44				
611	3,971	772	5.14	679	328	150	2.19	747	209	175	1.20				
612	220	192	1.15	680	321	174	1.85	748	239	160	1.49				
									</						

4.2. Yolculuk Dağıtım Modelinin Kalibrasyonu

Yolculuk dağıtım modeli, yolculuk yaratım / çekim modeli ile tahmin edilen yolculukları bölgeler arasında bölüştürerek, her yolculuk amacı için, başlangıç-son (O/D) matrislerini oluşturur. Bölgeler arasındaki yolculukların tahmini için, aşağıda bağıntısı verilen, çift kısıtlı bir çekim modeli kullanılmıştır.

$$T_{ij}^p = a_i \cdot b_j \cdot G_i^p \cdot A_j^p \cdot f^p(t_{ij})$$

Burada,

T_{ij}^p : i-j bölgeleri arasında yapılan p amaçlı yolculukların sayısı

G_i^p : i bölgesinden yaratılan p amaçlı yolculuk sayısı

A_j^p : j bölgesine çekilen p amaçlı yolculuk sayısı

$f^p()$: i-j bölgeleri arasındaki p amaçlı yolculuklar için direnimsizlik fonksiyonu

t_{ij} : i-j bölgeleri arasındaki ortalama yolculuk süresi

a_i, b_j : Yaratım ve çekim kısıtlarının sağlanması için kullanılan dengeleme

katsayılarıdır.

Yaratım kısıtı $\sum_j T_{ij}^p = G_i^p$

Çekim kısıtı $\sum_i T_{ij}^p = A_j^p$

Bölgeler arasındaki $f()$ direnimsizlik fonksiyonu olarak

$$f(c_{ij}) = \text{Exp}(-\beta \cdot t_{ij})$$

şeklinde eksponansiyel bir fonksiyon kullanılmıştır. Bölgeler arası ortalama yolculuk süreleri belirlenirken çalışma alanındaki arazi kullanımı dağılımı önem kazanmıştır. Araçlı yolculukların önemli bir bölümü yerleşimler arası yolculuklardan oluşmaktadır. Bunun yanı sıra yerel özellik gösteren ve nüfusu düşük olan bazı trafik analiz bölgelerine düzenli ve sürekli toplu taşıma hizmeti verilmemektedir. Söz konusu bölgelere ya da bölgelerden yolculuk yapacak kişilerin bir bölümü yakınlarının özel araçlarını kullanmaktadırlar. Bu nedenlerle ortalama yolculuk süreleri belirlenirken özel araç ya da servis hızlarının ağırlıklı olarak katkısını sağlamak üzere ortalama yolculuk süresi aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$t_{ij} = 0.80 \text{ Özel } t_{ij} + 0.20 \text{ Toplu Taşıma } t_{ij}$$

Model kalibrasyonu, her yolculuk amacı için, direnimsizlik fonksiyonunun β katsayısının ardışık yaklaşımla belirlenmesiyle yapılmıştır. Modelden elde edilen yolculuk matrisi anketlerle belirlenmiş olan gözlem matrisine yeteri kadar yakın olduğunda ardışık yaklaşım işlemine son verilmiştir. Model ve gözlem matrislerinin uygunluğu, hem matrislerin başlangıç-son (O/D) değerlerinin yakınlığı hem de her iki matristen elde edilen yolculuk uzunluğu dağılımlarının uyumu ile kontrol edilmiştir.

Her bir yolculuk amacı için, gözlenen ve modelden edilen yolculuk uzunluğu dağılımı eğrileri uyum sağlayacak şekilde, bir β katsayısı belirlenmiştir.

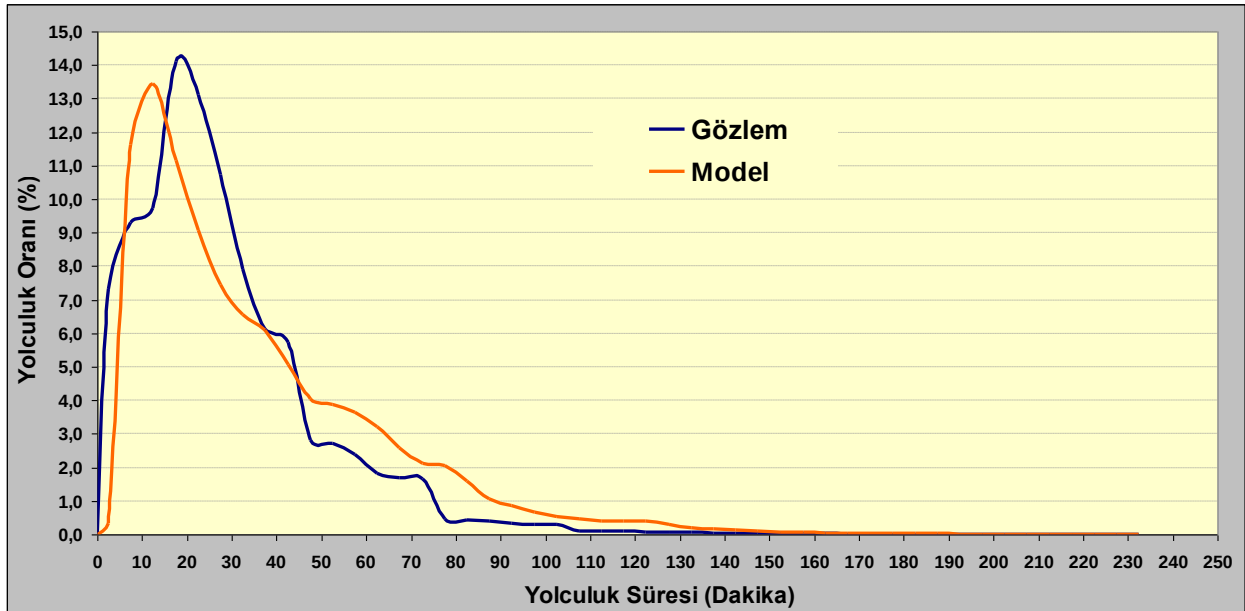
Dağıtım modelinin kalibrasyon sonuçları aşağıda özetlenmiştir. Her yolculuk amacı için gözlenen ve modelden elde edilen yolculuk uzunluğu dağılımı eğrileri Şekil 4.2-1- Şekil 4.2-4'de gösterilmiştir.

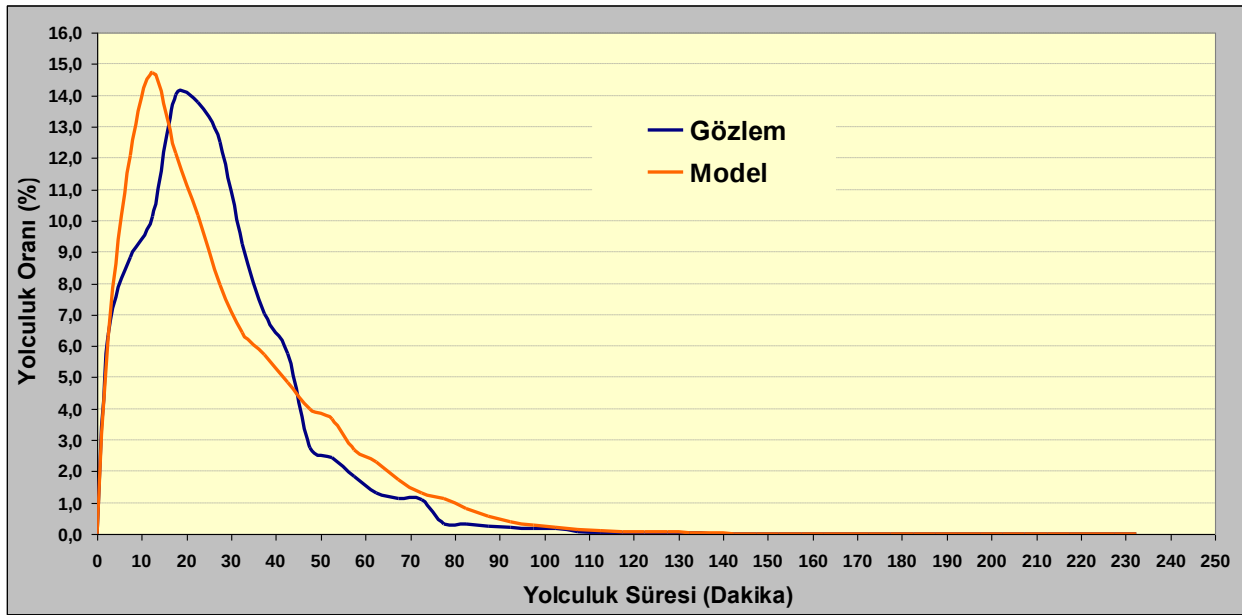
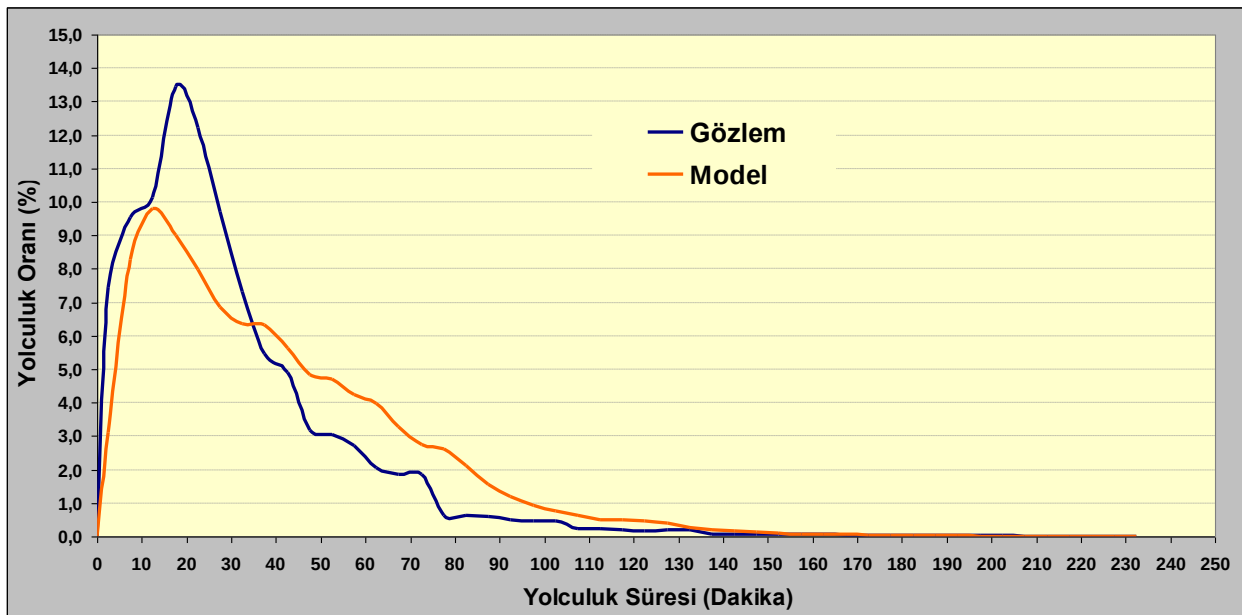
Gözlem sonucu belirlenen ve model kalibrasyonu sonucunda her bir yolculuk amacı için hesaplanan ortalama yolculuk süreleri ve beta katsayıları da Tablo 4.2-1'de verilmiştir.

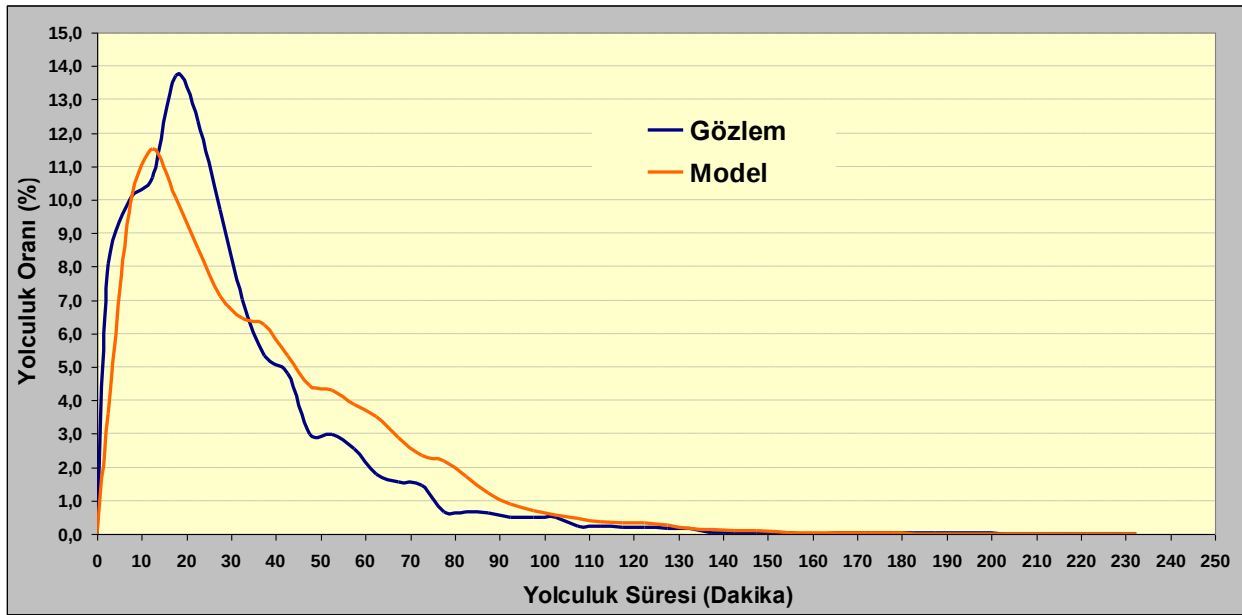
Tablo 4.2-1 Ortalama Yolculuk Süreleri

Yolculuk	Ortalama Yolculuk	BETA
Amacı	Süresi (Dak.)	
Ev - İş	28.2	-0.05189
Ev - okul	26.9	-0.05800
Ev - Diğer	30.4	-0.03720
Diğer	29.1	-0.04247

Şekil 4.2-1 Ev – İş Yolculukları Yolculuk Uzunluğu Dağılımı



Şekil 4.2-2 Ev – Okul Yolculukları Yolculuk Uzunluğu Dağılımı**Şekil 4.2-3 Ev – Diğer Yolculuklar Yolculuk Uzunluğu Dağılımı**

Şekil 4.2-4 Diğer Yolculuklar Yolculuk Uzunluğu Dağılımı

4.3. Yolculuk Dağıtım Modelinin Kalibrasyonu

Türel ayırım (model-split) modeli, dağıtım modeli ile tahmin edilmiş olan bölgeler arası yolculukların ne kadarının özel araçlarla, ne kadarının toplu taşıma araçları ile yapılacağını belirler.

Türel ayırım modelinde, birbirine çok benzemekle birlikte, Ev-İş yolculukları için farklı bir yöntem, Ev – Okul, Ev-Diğer ve Diğer yolculukların tümü için farklı bir yöntem izlenmiştir. Benzer olarak her iki yöntemde de yolculuklarının türel ayırımı için, öncelikle, yolculuk matrisleri otomobil sahibi olan ve olmayan kişiler tarafından yapılan yolculukları belirlemek üzere ikiye ayrılmıştır. Bunun nedeni, otomobil sahibi olmayan kişilerin büyük bir çoğunlukla toplu taşıma araçlarını kullanmak zorunda olmalarına karşın, otomobilden yararlanma olanağı bulunan kişilerin özel otomobil ve toplu taşıma arasında seçim yapma olanaklarının oluşudur.

Bölgelerdeki kişilerin özel otomobilden yararlanma olanaklarını gösteren katsayılar, ev halkının her bir amaçla yaptıkları yolculukları içindeki payı göz önünde tutularak anketlerden elde edilen dağılımlara göre hesaplanmıştır.

Bilindiği gibi, ülkemizde Ev – İş ve Ev – Okul yolculuklarında, servis kullanımı oldukça yaygın olup, türel dağılım içerisindeki servis yolculuklarının payı, hemen hemen tüm kentlerimizde giderek artmaktadır. Ancak Muğla Ulaşım Ana Planı'nda gerçekleştirilen anketlerde diğer illerimizde gözlenen dağılımdan farklı olarak, iş ve okul yolculuklarının yanı sıra, diğer tüm yolculuklarda da servis kullanımı yer almaktadır. İş ve okul dışındaki yolculuk amaçları ortaya çıkan bu servis kullanımı alışveriş merkezlerinin ya da büyük marketlerin müşterileri için tahsis ettikleri servis araçları ile yapılan yolculuklar nedeniyle ile ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, tüm yolculuk amaçları için öncelikle, otomobil sahibi

olan ve olmayan kişilerin servis araçları ile yaptıkları yolculuklar ayrılmıştır. Bunun için, ev halkı anketlerinden elde edilen yolculuk matrislerinden hesaplanan servis aracı faktörleri kullanılmıştır.

Hanehalkı anketlerinden hesaplanan farklı yolculuk amaçları için servis aracı kullanım faktörleri (oranları) Tablo 4.3-1’de verilmiştir.

Tablo 4.3-1 Servis Aracı Kullanım Oranları

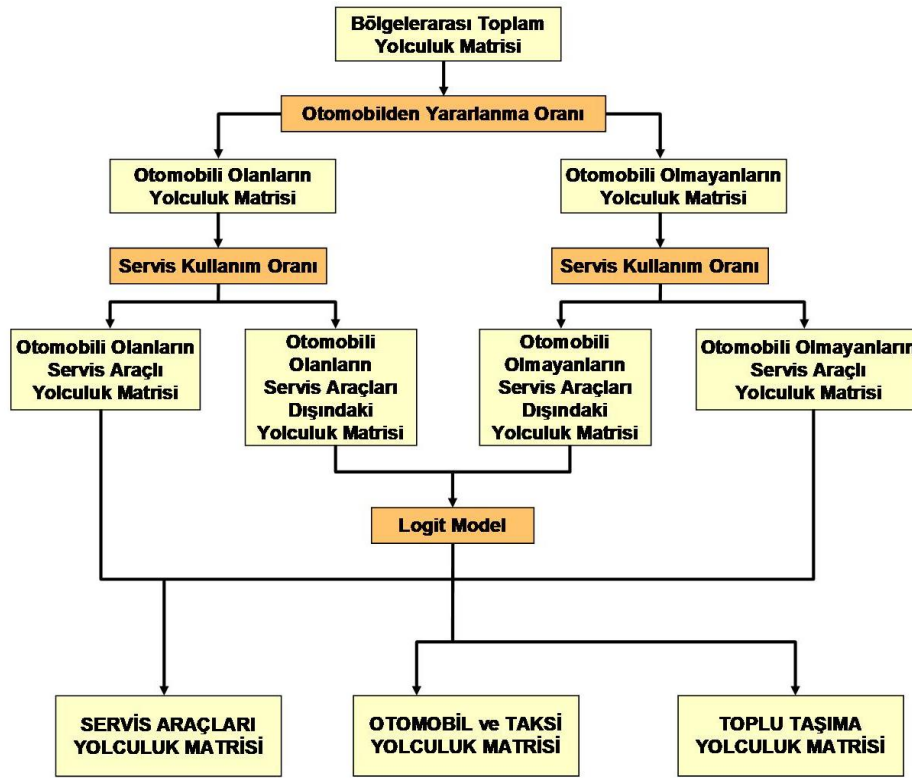
Yolculuk	Otomobile	Servis Kullanım
Amacı	Erişim	Oranı (%)
Ev - İş	Otomobil Erişimi Olanlar	17.2843
	Otomobil Erişimi Olmayanlar	13.7246
Ev - okul	Otomobil Erişimi Olanlar	70.5208
	Otomobil Erişimi Olmayanlar	70.5208
Ev - Diğer	Otomobil Erişimi Olanlar	1.2650
	Otomobil Erişimi Olmayanlar	1.8041
Diğer	Otomobil Erişimi Olanlar	9.7542
	Otomobil Erişimi Olmayanlar	4.0452

Servis araçları ile yapılan yolculuklar ayrıldıktan sonra kalan matrisler, özel otomobilden yararlanma olanağı olmayan kişiler için, özel (otomobil + taksi) ve toplu taşıma arasında bölünmüştür. Özel otomobilden yararlanma olanağı olan ve olmayan kişilerin özel otomobil + taksi ile toplu taşıma arasındaki seçimlerini belirlemek için ikili (binomial) bir logit türel ayırım modeli kalibre edilmiştir.

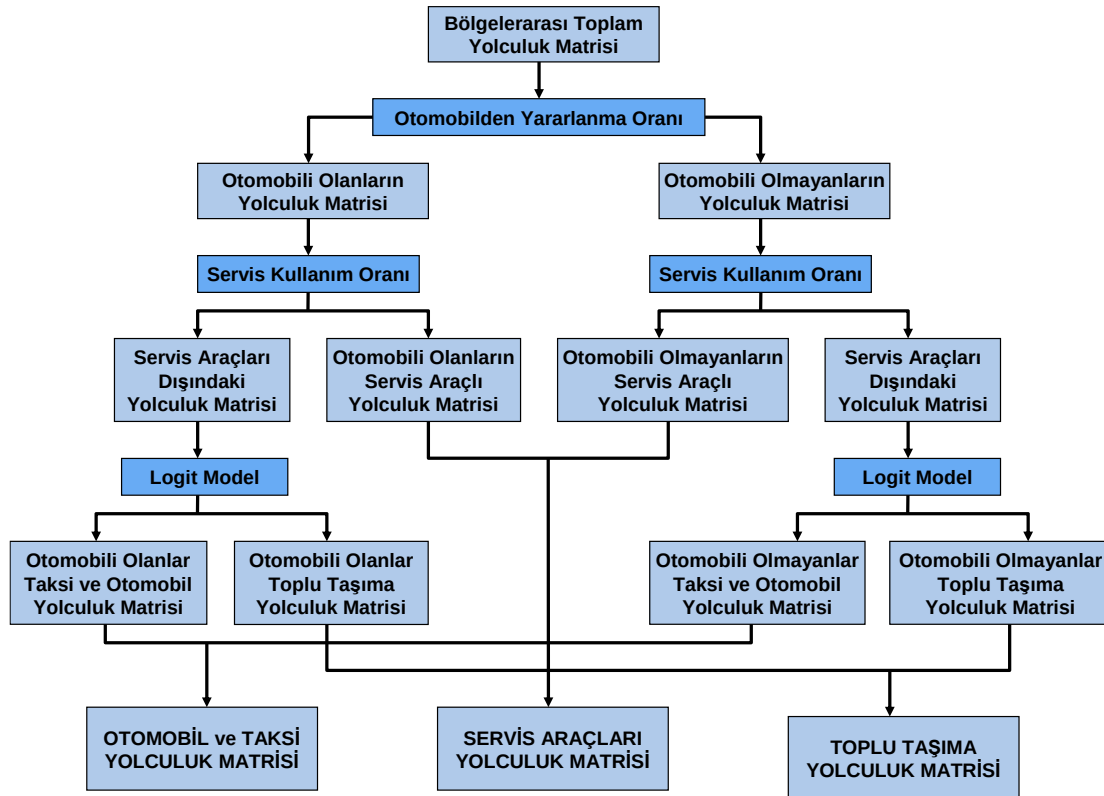
Ev – İş yolculukları için kalibre edilen ikili logit modelin diğer yolculuk amaçları için kalibre edilen modellerden farkı; otomobili olan ya da olmayan kişiler için tek bir kalibrasyon yapılmasıdır. Diğer yolculuk amaçlarında ise özel otomobilden yararlanma olanağı olan ve olmayan kişiler için ayrı ayrı ikili logit modeli oluşturulmuş ve kalibre edilmiştir.

Ev – İş yolculuklarının türel ayırım modeli için izlenen yaklaşımı gösteren akış çizelgesi Tablo 4.3-1’ de verilmiştir. Diğer yolculuk amaçları için izlenen yaklaşım ise Şekil 4.3-2’deki akış çizelgesinde gösterilmiştir.

Şekil 4.3-1 Ev – İş Yolculuklarının Türel Ayrım Modeli Akış Çizelgesi



Şekil 4.3-2 Ev – Okul, Ev – Diğer ve Diğer Yolculukların Türel Ayrım Modeli Akış Çizelgesi



Ev anketlerinden elde edilen ve otomobili olan ve olmayan ailelerde yapılan yolculukların türel ayrımı günlük yolculuk değerleri ve oran olarak sırasıyla Tablo 4.3-2-Tablo 4.3-7’de verilmiştir.

Tablo 4.3-2 Özel Otomobili Olan Ailelerdeki Türel Dağılım (Yolculuk/Gün)

Araç	Yolculuk Amacı				Toplam	
	Ev-İş	Ev-Okul	Ev-Diğer	Diğer	Yolculuk	%
Özel	185,465	17,342	171,007	21,945	395,759	63.1
Toplu Taşıma	40,418	20,023	42,870	4,623	107,934	17.2
Servis Aracı	29,912	89,480	1,892	1,801	123,085	19.6
Toplam	255,795	126,845	215,769	28,369	626,778	100.0

Tablo 4.3-3 Özel Otomobili Olmayan Ailelerdeki Türel Dağılım (Yolculuk/Gün)

Araç	Yolculuk Amacı				Toplam	
	Ev-İş	Ev-Okul	Ev-Diğer	Diğer	Yolculuk	%
Özel	18,274	1,015	15,931	1,968	37,188	22.8
Toplu Taşıma	25,317	8,782	42,130	3,117	79,346	48.7
Servis Aracı	20,096	23,342	2,283	632	46,353	28.5
Toplam	63,687	33,139	60,344	5,717	162,887	100.0

Tablo 4.3-4 Toplam Yolculukların Türel Dağılımı (Yolculuk/Gün)

Araç	Yolculuk Amacı				Toplam	
	Ev-İş	Ev-Okul	Ev-Diğer	Diğer	Yolculuk	%
Özel	203,739	18,357	186,938	23,913	432,947	54.8
Toplu Taşıma	65,735	28,805	85,000	7,740	187,280	23.7
Servis Aracı	50,008	112,822	4,175	2,433	169,438	21.5
Toplam	319,482	159,984	276,113	34,086	789,665	100.0

Tablo 4.3-5 Özel Otomobili Olan Ailelerdeki Türel Dağılım (%)

Araç	Yolculuk Amacı				Toplam
	Ev-İş	Ev-Okul	Ev-Diğer	Diğer	
Özel	72.5	13.7	79.3	77.4	63.1
Toplu Taşıma	15.8	15.8	19.9	16.3	17.2
Servis Aracı	11.7	70.5	0.9	6.3	19.6
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

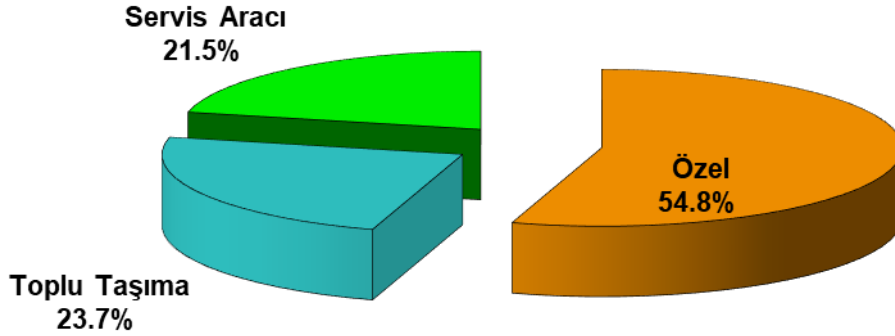
Tablo 4.3-6 Özel Otomobili Olmayan Ailelerdeki Türel Dağılım (%)

Araç	Yolculuk Amacı				Toplam
	Ev-İş	Ev-Okul	Ev-Diğer	Diğer	
Özel	28.7	3.1	26.4	34.4	22.8
Toplu Taşıma	39.8	26.5	69.8	54.5	48.7
Servis Aracı	31.6	70.4	3.8	11.1	28.5
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tablo 4.3-7 Toplam Yolculukların Türel Dağılımı (%)

Araç	Yolculuk Amacı				
	Ev-İş	Ev-Okul	Ev-Diğer	Diğer	Toplam
Özel	63.8	11.5	67.7	70.2	54.8
Toplu Taşıma	20.6	18.0	30.8	22.7	23.7
Servis Aracı	15.7	70.5	1.5	7.1	21.5
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Yukarıdaki tablolarda verilen toplam değerler, ayrıca Grafik 4.3-1' de gösterilmiştir.

Grafik 4.3-1 Motorlu Araçlarla Yapılan Yolculukların Türel Dağılımı

Daha önce de belirtildiği gibi, özel otomobilden yararlanma olanağı olan kişilerin özel otomobil/taksi ve toplu taşıma arasındaki seçimlerini belirlemek, ya da özel otomobilden yararlanma olanağı olmayan kişilerin taksi ve toplu taşıma arasındaki seçimlerini belirlemek, için ikili (binomial) logit türel ayırım modelleri kalibre edilmiştir. İkili logit modelde bir kişinin, i-j bölgeleri arasında özel otomobil kullanma olasılığı, P_{ij}^o , aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$P_{ij}^o = 1 / \left\{ 1 + \text{Exp} \left[-\lambda (C_{ij}^T - C_{ij}^o + \delta) \right] \right\}$$

P_{ij}^o : i-j bölgeleri arasında özel araç kullanma oranı (%)

C_{ij}^T, C_{ij}^o : i-j bölgeleri arasında toplu taşıma ve özel araç ile yapılan yolculuklar için genelleştirilmiş maliyetler

λ : Kalibrasyon katsayısı

δ : Toplu taşıma sistemine özgü katsayı

İkili logit modele göre, i-j bölgeleri arasında toplu taşıma sisteminin kullanılma olasılığı, P_{ij}^T ,

$$P_{ij}^T = 1 - P_{ij}^o$$

olur. λ ve δ katsayıları, ev halkı anketlerinden elde edilmiş olan yolculuk matrisleri kullanılarak, logit modelin kalibre edilmesiyle belirlenir.

Logit türel ayırım modellerinin kalibrasyonu sonucunda hesaplanan kalibrasyon katsayıları aşağıda verilmiştir.

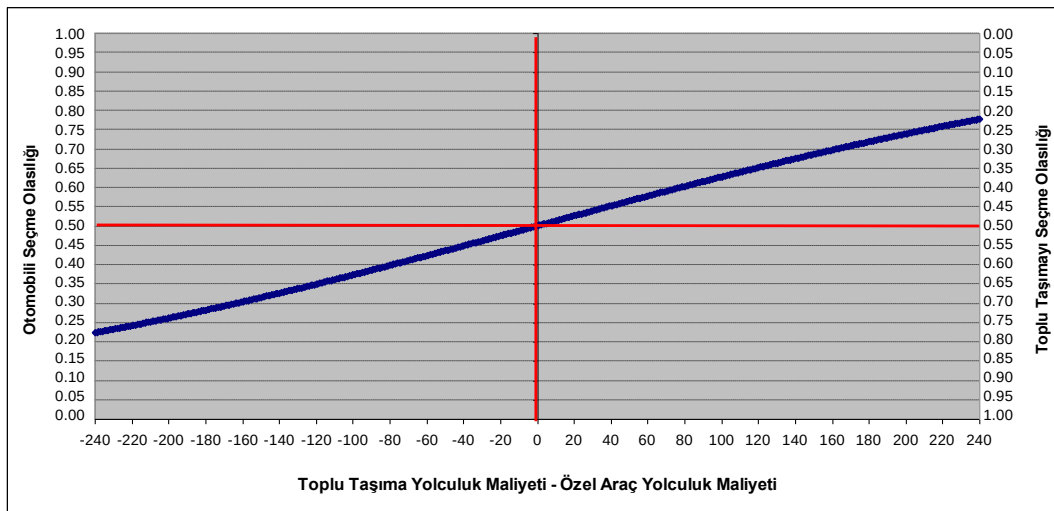
Tablo 4.3-8 Türel Ayırım Logit Modelleri Kalibrasyon Katsayıları

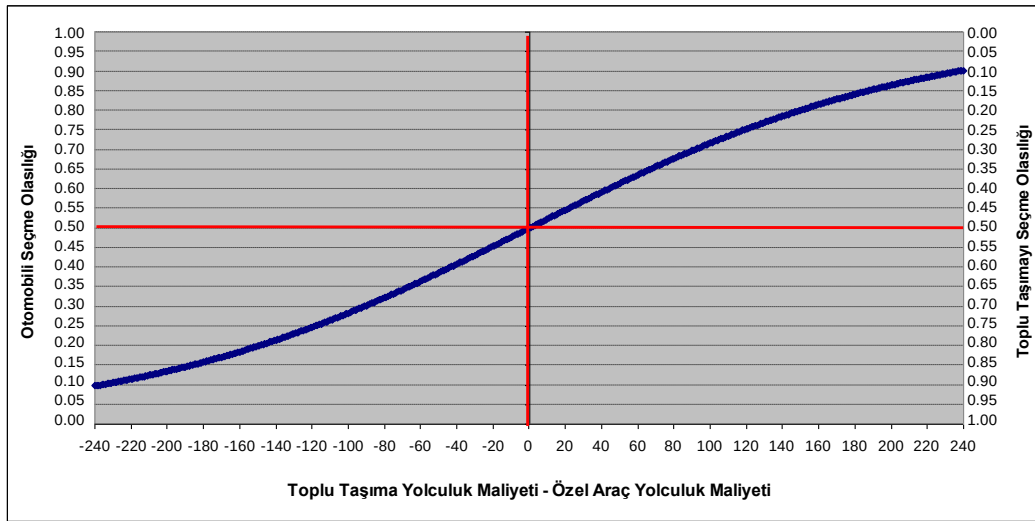
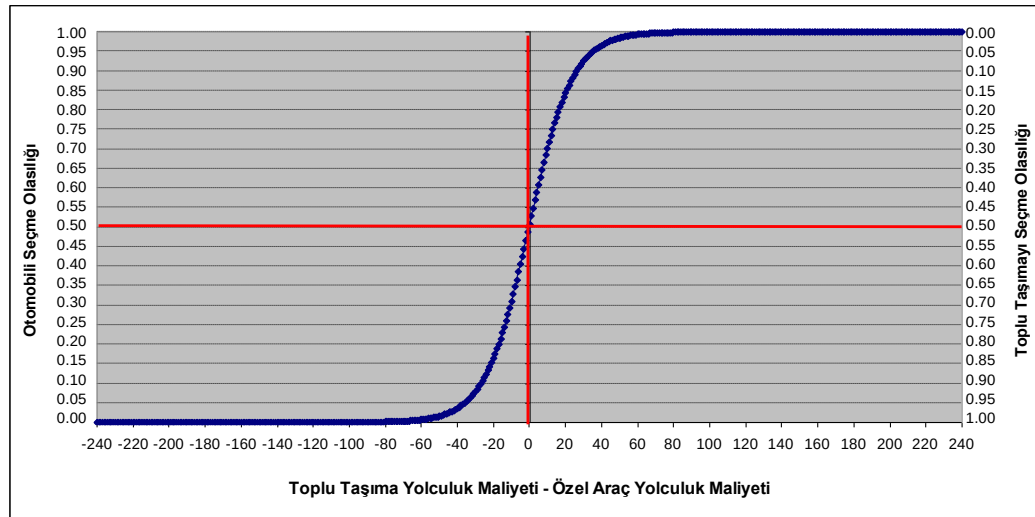
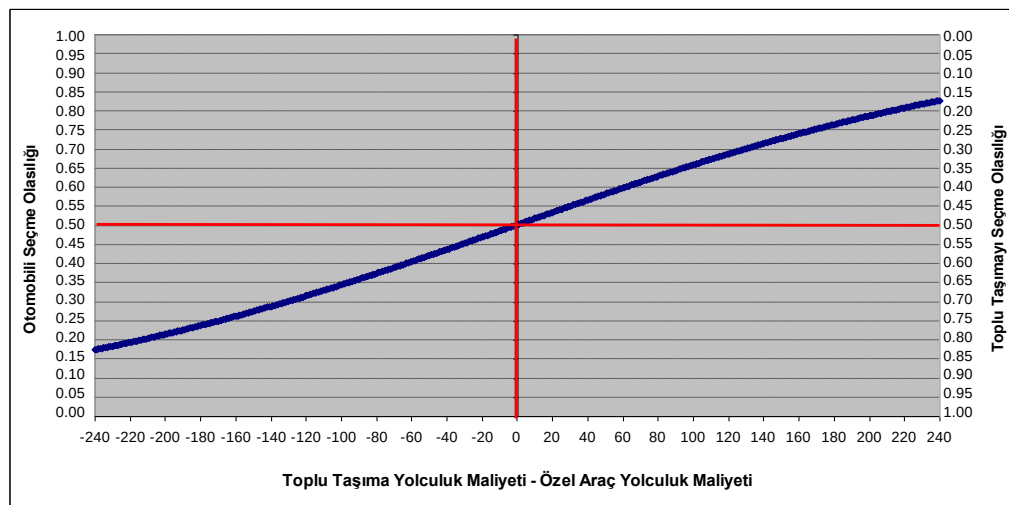
Yolculuk	Otomobile	δ	λ
Amacı	Erişim		
Ev - İş		1.281779	-0.005196
Ev - okul	Otomobil Erişimi Olanlar	0.024317	-0.009278
	Otomobil Erişimi Olmayanlar	0.339284	-0.082717
Ev - Diğer	Otomobil Erişimi Olanlar	1.792911	-0.006513
	Otomobil Erişimi Olmayanlar	0.002911	-0.000513
Diğer	Otomobil Erişimi Olanlar	1.166346	-0.007327
	Otomobil Erişimi Olmayanlar	1.787150	-0.013010

Yukarıdaki katsayılar ve bölgelerarasındaki toplu taşıma – özel araç yolculuk maliyet farkları ile oluşturulan ikili logit model eğrileri her bir yolculuk amacı için aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.

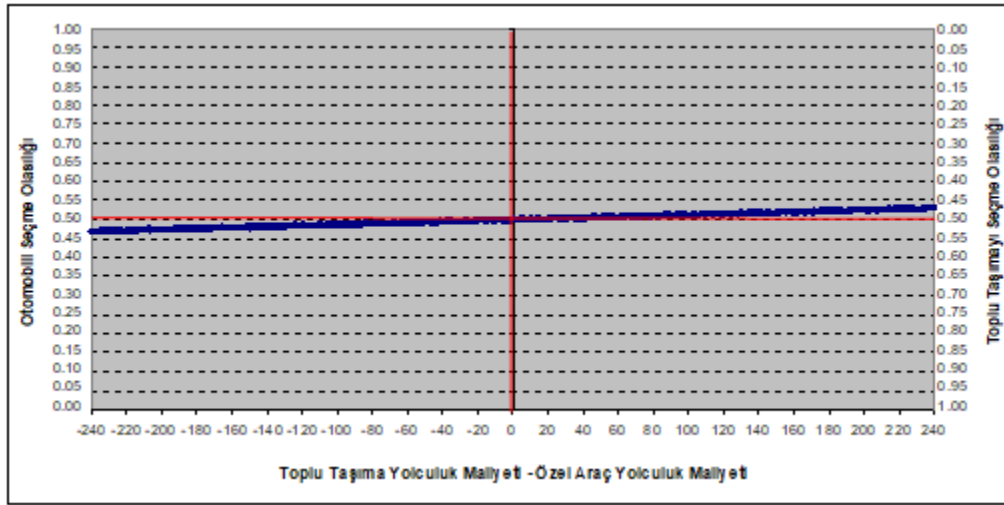
Kalibrasyondan elde edilen başlıca sonuçlar Tablo 4.3-8’ de özetlenmiştir. Görüldüğü gibi, tüm yolculuk amaçları için, modelden elde edilen yolculuk matrisleri, ev halkı anketleri ile belirlenmiş olan (gözlem) yolculuk matrisleri ile toplamda son derece uyum göstermekle birlikte otomobile erişimi olanlar ve olmayanlar arasındaki dağılımda bazı farklar ortaya çıkmaktadır. Ancak, türel dağılım eğirilerinin birbirine yakın sonuçlar vermesi nedeniyle bu farkın ihmal edilebilir düzeyde olduğu düşünülmektedir.

Grafik 4.3-2 Ev – İş Yolculukları Logit Model Eğrisi

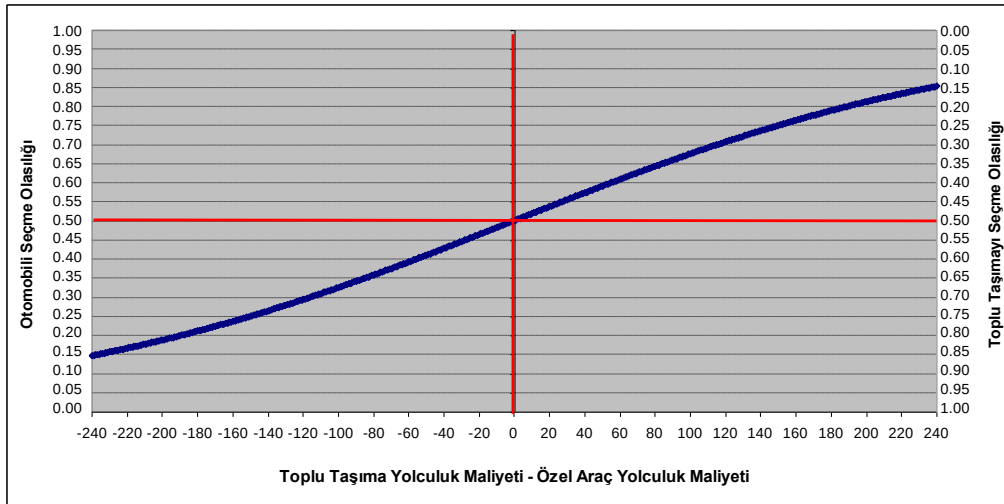


Grafik 4.3-3 Ev – Okul Yolculukları Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olanlar)**Grafik 4.3-4 Ev- Okul Yolculukları Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olmayanlar)****Grafik 4.3-5 Ev – Diğer Yolculuklar Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olanlar)**

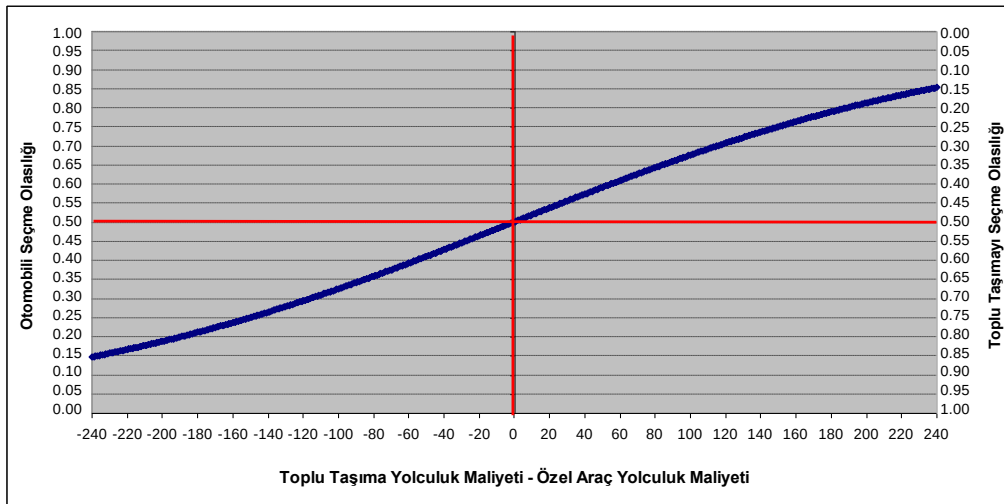
Grafik 4.3-6 Ev – Diğer Yolculukları Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olmayanlar)



Grafik 4.3-7 Diğer Yolculuklar Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olanlar)



Grafik 4.3-8 Diğer Yolculukları Logit Model Eğrisi (Otomobil Erişimi Olmayanlar)



**Tablo 4.3-9 Gözlem ve Model Yolculuk Değerleri Karşılaştırması
(Yolculuk/Kişi/Gün)**

Yolculuk	Araç	Otomobili Olan			Otomobili Olmayan			Toplam		
Amacı	Türü	Gözlem	Model	Mod/Göz.	Gözlem	Model	Mod/Göz.	Gözlem	Model	Mod/Göz.
Ev - İş	Özel	185,465	203,927	0.90	18,274	65,539	1.50	203,739	269,466	1.00
	Toplu Taşıma	40,418			25,317			65,735		
	Servis Aracı	29,912	29,911	1.00	20,096	20,095	1.00	50,008	50,006	1.00
	Toplam	255,795	233,838	0.91	63,687	85,634	1.34	319,482	319,472	1.00
Ev - Okul	Özel	17,342	11,515	0.66	1,015	6,647	6.55	18,357	18,162	0.99
	Toplu Taşıma	20,023	14,030	0.70	8,782	14,967	1.70	28,805	28,997	1.01
	Servis Aracı	89,480	61,112	0.68	23,342	51,707	2.22	112,822	112,819	1.00
	Toplam	126,845	86,657	0.68	33,139	73,321	2.21	159,984	159,978	1.00
Ev - Diğer	Özel	171,007	122,125	0.71	15,931	61,722	3.87	186,938	183,847	0.98
	Toplu Taşıma	42,870	25,551	0.60	42,130	62,543	1.48	85,000	88,094	1.04
	Servis Aracı	1,892	1,892	1.00	2,283	2,283	1.00	4,175	4,175	1.00
	Toplam	215,769	149,568	0.69	60,344	126,548	2.10	276,113	276,116	1.00
Diğer	Özel	21,945	11,986	0.55	1,968	11,908	6.05	23,913	23,894	1.00
	Toplu Taşıma	4,623	4,668	1.01	3,117	3,075	0.99	7,740	7,743	1.00
	Servis Aracı	1,801	1,800	1.00	632	631	1.00	2,433	2,431	1.00
	Toplam	28,369	18,454	0.65	5,717	15,614	2.73	34,086	34,068	1.00
Toplam	Özel	395,759	393,802	0.78	37,188	226,401	1.94	432,947	620,203	1.00
	Toplu Taşıma	107,934			79,346			187,280		
	Servis Aracı	123,085	94,715	0.77	46,353	74,716	1.61	169,438	169,431	1.00
	Toplam	626,778	488,517	0.78	162,887	301,117	1.85	789,665	789,634	1.00

4.4. Yolculuk Atama Modeli ve Modelin Geçerlilik Sınaması

Türel ayırım modeli sonucunda elde edilen, özel araçlar, servis araçları ve toplu taşıma araçları ile bölgeler arasında yapılan yolculuklar, yük araçları matrisleri ile birleştirilerek yolculuk atama modeli ile ulaşım ağına yüklenmiştir. Yolculuk atama modelinin amacı, yolculukların başlangıç ve son noktaları arasında hangi yolları kullanacaklarını belirlemektir. Yol ya da hat seçimi, kişilerin yolculuk maliyetlerini en azda tutacakları varsayımına dayanmaktadır.

Özel araçlar ve servis araçları ile yapılan yolculuklar ile yük araçları matrisi sabah zirve saat için otomobil birimine (pcu) dönüştürülerek karayolu ağına yüklenmiştir. Toplu taşıma yolculukları ise benzer şekilde sabah zirve saat için olmak üzere kişi yolculukları olarak toplu taşıma hatlarına yüklenmiştir.

Aşağıdaki bölümlerde karayolu ve toplu taşıma atama alt modeli açıklanmaktadır.

4.4.1. Karayolu Ataması

Karayolu atamasında kişi yolculukları olarak tahmin edilen değerleri araca dönüştürürken, trafik sayımları ile eş zamanlı olarak yapılan araç doluluk gözlemlerindeki değerlerden yararlanılmıştır. Böylece ortalama araç doluluk oranının otomobillerde 1,60 kişi/araç,

servis araçlarında ise 8,92 kişi/araç olacağı kabul edilmiştir. Servis araçlarını otomobil birimine (pcu) dönüştürmek için ise 2,00 pcu eşdeğerleri kullanılmıştır.

American Highway Capacity Manual (Transportation Research Board 2000), trafik mühendisliğinde kullanılan en yaygın kaynak olup kapasiteyi “uygun yol, trafik ve denetim koşullarında, bir yolun ya da şeridin bir noktası ya da üniform bir parçasından geçmesi beklenebilecek taşıtların maksimum saatlik değeri” olarak tanımlamaktadır. Modelde yer alan yol bağlantılarının kapasite değerleri belirlenirken, söz konusu yayında belirlenen değerler göz önüne alınmıştır. Karayolu ağında yer alan yol tipleri için öngörülen kapasite değerleri 3. Bölüm, Tablo 3.5’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Aynı bölümde karayolu bağlantılarında yer alan her bir yol tipi için öngörülen serbest akım hızları da açıklanmıştır.

3.Bölüm’de ayrıntılı olarak açıklandığı gibi, karayolu atamasında, aşağıda bir kez daha verilen ve ulaşım planlama çalışmalarında çok büyük bir çoğunlukla kullanılan BPR (Bureau of Public Roads) tarafından geliştirilen bağıntı kullanılmıştır.

$$T_n = T_{n-1} \times \left[1.0 + 0.15 (Akım/Kapasite)^4 \right]$$

Burada;

T_n = Yol bağlantısı için yeni yolculuk süresi

T_{n-1} = Aynı yol bağlantısının bir önceki iterasyondaki yolculuk süresi

Böylece, karayolu atamasında, yol kesimlerinin kapasitelerine ve üzerindeki trafik hacimlerine bağlı olarak yolun tıkanma durumunu göz önüne almak amacıyla, karayolu ağını oluşturan tüm bağlantılar için değişik trafik hacmine bağlı olarak, o bağlantının akım/kapasite oranına göre akım hızlarını (bağlantı üzerindeki yolculuk süresini) veren bir yöntem kullanılmıştır.

Atamalar, sabah doruk saatteki trafik esas alınarak yapılmıştır. Günlük yolculuklardan doruk saat trafiklerini hesaplamak için, her bir yolculuk amacı için, Muğla’da gerçekleştirilen ev halkı anketlerinden belirlenen zirve saat / günlük yolculuk oranları kullanılmıştır. Bu oranlar, yolculuk amaçları itibariyle aşağıda verilmiştir:

<u>Yolculuk Amacı</u>	<u>Zirve Saat/Günlük Yolculuk</u>
Ev - İş Yolculukları	0.1919
Ev – Okul Yolculukları	0.2634
Ev – Diğer Yolculukları	0.0682
Diğer Yolculuklar	0.0574

Böylece, sabah doruk saatte özel araçlar ve servis araçları ile yapılan yolculuklara ait başlangıç-son (O/D) matrisleri ile yük araçları matrisi otomobil birimine (pcu) dönüştürülerek yukarıda açıklanan yöntem ile karayolu ağına yüklenmiştir. Bu yöntemde, yolculuk matrisi ardarda gelen çok sayıdaki iterasyon ile karayolu ağına yüklenmekte, yol kesimleri üzerindeki hızlar, o kesim üzerindeki trafik hacmine ve kesimin kapasitesine bağlı olarak yeniden hesaplanmakta, ortaya çıkan en kısa yollara göre yükleme tekrarlanmaktadır.

Karayolu atamalarında yolculuk matrisleri her bir iterasyonda % 25 olmak üzere dört aşama olarak yol ağına yüklenmiş, böylece, artan trafik akımlarına göre farklılaşan en kısa yollar göz önüne alınmıştır. Karayolu atamalarında denge konumu (equilibrium) atama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde tüm sürücülerin yol ağı hallında bilgi sahibi oldukları ve yol seçimlerinde diğer sürücülerinde seçimlerini göz önünde tutarak en kısa genelleştirilmiş maliyetli güzergahı seçecekleri kabul edilmektedir. Genelleştirilmiş maliyet yolculuk için harcanan ekonomik tutar ile yolculukta geçen zamanın parasal değerlerinin toplamından oluşan teorik bir değer olup özel araçlarla yapılan yolculuklar için aşağıdaki biçimde hesaplanmaktadır.

$$C_0 = a * T + b * D$$

Burada ;

a : Zaman değeri (TL/Saat)

T : Yolculuk Süresi (Saat)

b : Araç İşletme Maliyeti (TL/Km)

D: Yolculuk mesafesi (Km)

Muğla'daki özel araç yolcuları için zaman değeri Bölüm 3.4'de ayrıntılı olarak açıklandığı gibi 2016 yılı fiyatları ile 42,53 TL/Saat/Kişi olarak hesaplanmaktadır. Genelleştirilmiş maliyet bileşenleri içerisinde yolculukta harcanan parasal değeri belirlemek üzere araç işletme maliyetlerinin yer almasına karşın, sürücüler yaptıkları yolculuklarda parasal değerlerin yakıt giderlerinden oluştuğu algısına sahip olduğu ve bakım, onarım, sigorta, amortisman, yedek parça gibi diğer giderleri göz önüne almadıkları gözlenmektedir. Bu nedenle, model karayolu atamalarında kullanılan genelleştirilmiş maliyet bileşenindeki araç işletme giderleri sadece yakıt giderlerinden oluşmaktadır.

Muğla'daki özel otomobillerin ortalama yakıt tüketiminin öngörülebilmesi için, ülkemizde oldukça fazla satılan ortalama bir araç olarak 1.600 cc motor hacmine sahip Toyota Auris Comfor Extra aracının düz vitesli modeli esas alınmıştır. Satıcı firma tarafından söz konusu modelin kataloglarında yakıt tüketim değerleri aşağıdaki şekilde belirtilmektedir.

Şehiriçi	8,6 litre /100 km
Şehir dışı	5,5 litre /100 km
Ortalama	6,6 litre /100 km

Ancak araçların kataloglarında verilen yakıt tüketim değerleri ile kullanımda karşılaşılan tüketim değerleri önemli farklılıklar göstermektedir. Zira, şehir dışı testlerinde resmi yakıt tüketimi olarak belirlenen katalog değerleri, genellikle, fabrikadan yeni çıkmış aracın, test süresinin yarısında sabit hızda kullanılması, diğer yarısında da hızlanma, frenleme ve bir miktar da rölantide çalıştırılması sonucu elde edilen değerlerdir. Bu testlerde en yüksek hız 120 km/saat, ortalama hız 63 km/saat ve test mesafesi de 7 kilometre olarak belirlenmiştir.

Benzer şekilde, şehir içi testleri de yol koşullarının kusursuz olduğu pistlerde, önce rölantide çalıştırılarak ısıtılan aracın yaklaşık 4 kilometrelik bir mesafede 50 km/saat hızını geçmeden farklı hızlarda kullanılması ve bir süre de motor çalışırken durdurulması sonucu elde edilmektedir. Bu nedenle, yol ve kullanım koşullarının daha elverişsiz olduğu gerçek durumu yansıtmak üzere, şehir içi ve şehirlerarası yolculukları kapsayan Muğla Ulaşım Ana Planı kapsamında oluşturulan modelde, 8,6 litre /100 km değeri olan şehir içi yakıt tüketim değeri esas alınmıştır.

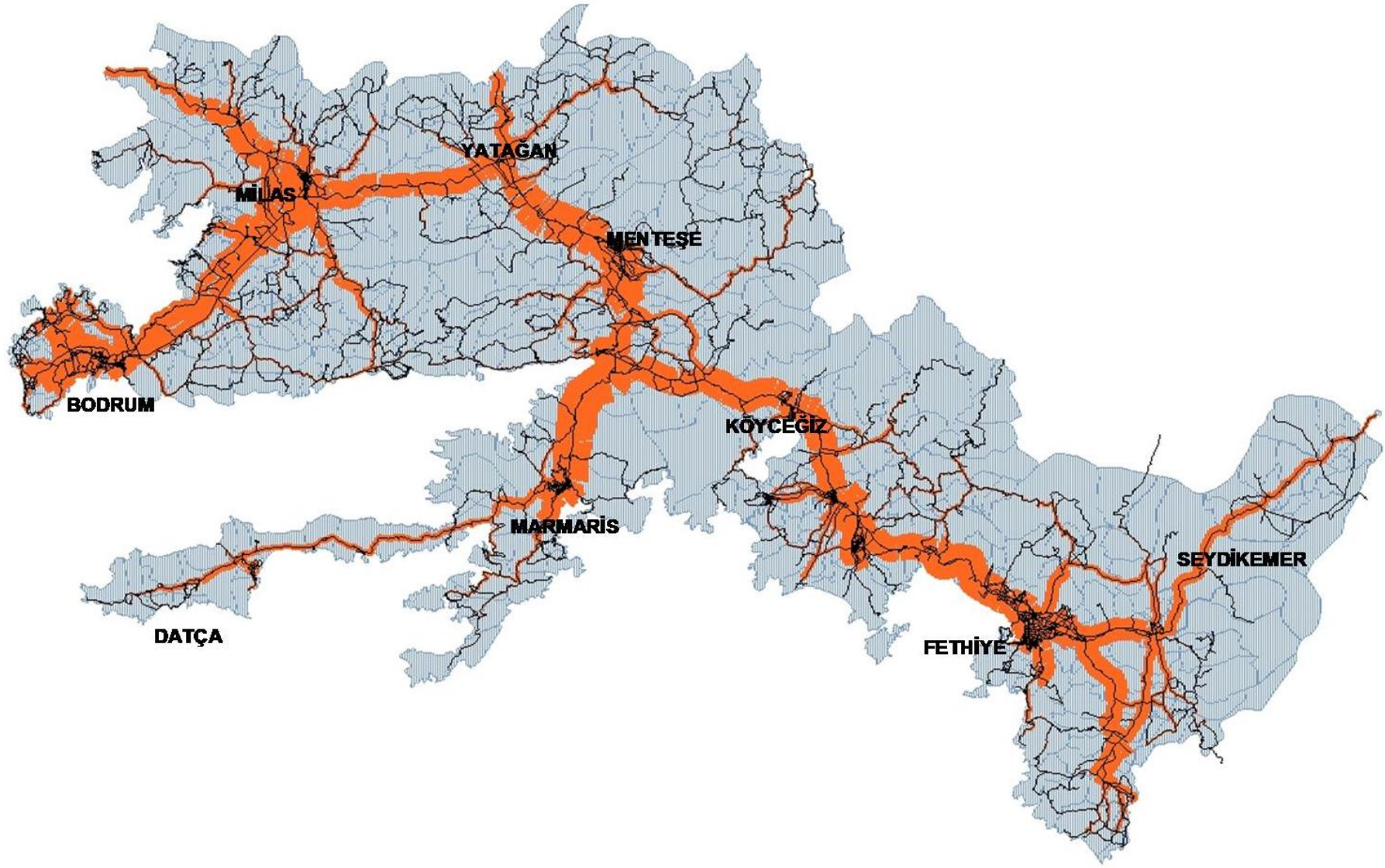
Model kalibrasyonu için esas alınan 2016 yılı için, yıl ortası olan 30 Haziran 2016 tarihinde Muğla İli, Menteşe İlçesi'nde 95 oktan benzinin litre fiyatı 4,60 TL/Litre olarak belirlenmiştir. Böylece özel araçlar için ortalama yakıt tüketimi 0,3956 TL/Km olarak hesaplanmaktadır.

Yukarıda açıklanan yöntem ile karayolu atamaları yapılmış ve karayolu bağlantıları üzerinde modelden elde edilen akım değerleri trafik sayımlarından elde edilen değerler ile karşılaştırılmıştır.

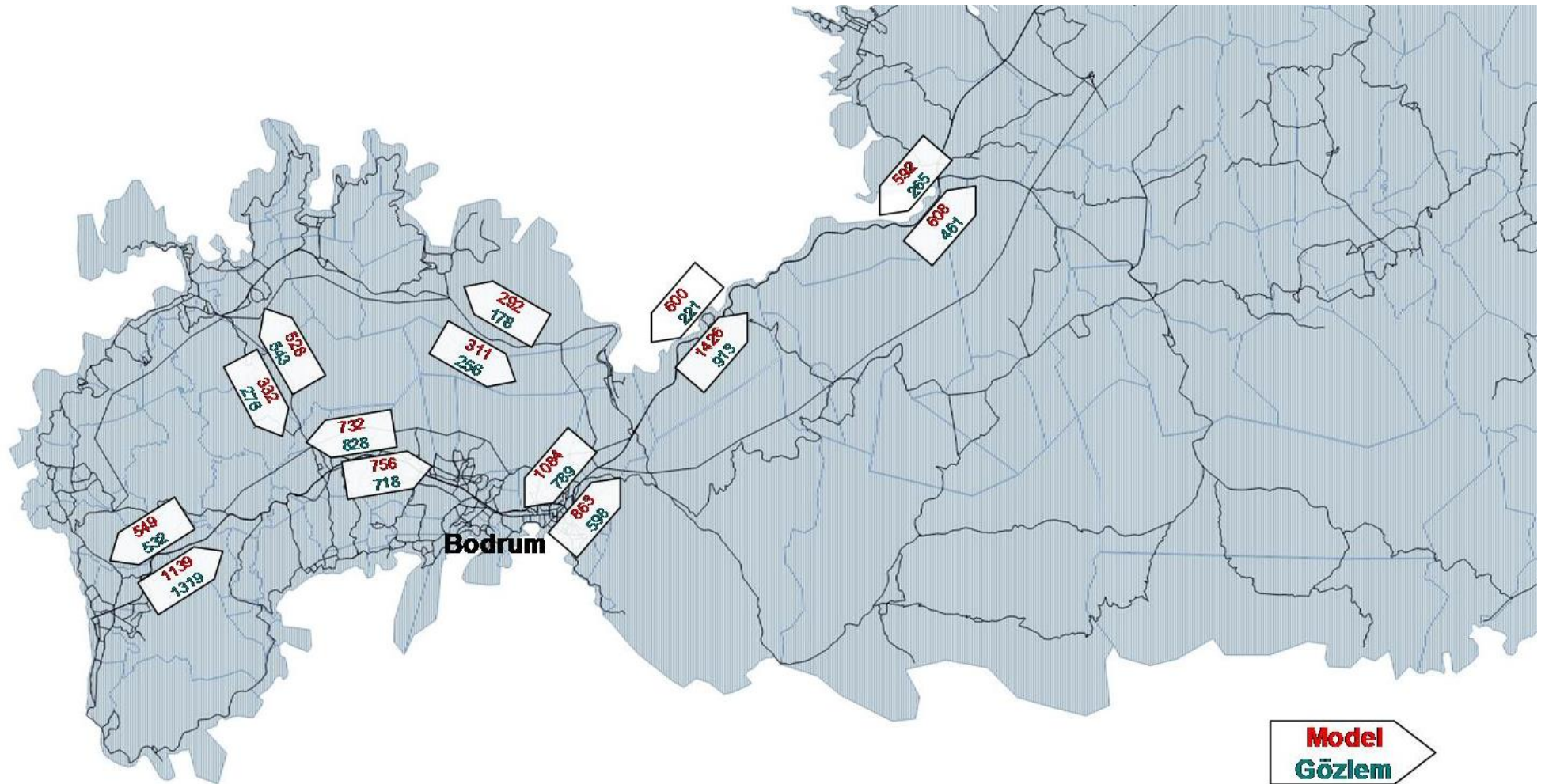
Aşağıdaki Şekil 4.4-1'de karayolu atama sonuçları gösterilmiştir. Ulaşım modeli 2016 yılı atamaları sonucu karayolları üzerinde ortaya çıkan sabah zirve saat akım değerlerinin trafik sayımları (gözlem) ile karşılaştırılması da ilçeler itibarıyla Şekil 4.4-2- Şekil 4.4-11'da gösterilmiştir.

Sonuç olarak, Muğla il bütününe kapsayan stratejik düzeydeki makro ölçekteki ulaşım modeli için modelden elde edilen karayolu akımlarının trafik sayımları sonucu ortaya çıkan gözlem değerlerine kabul edilebilecek hata sınırları içerisinde yaklaştığı öngörülmektedir.

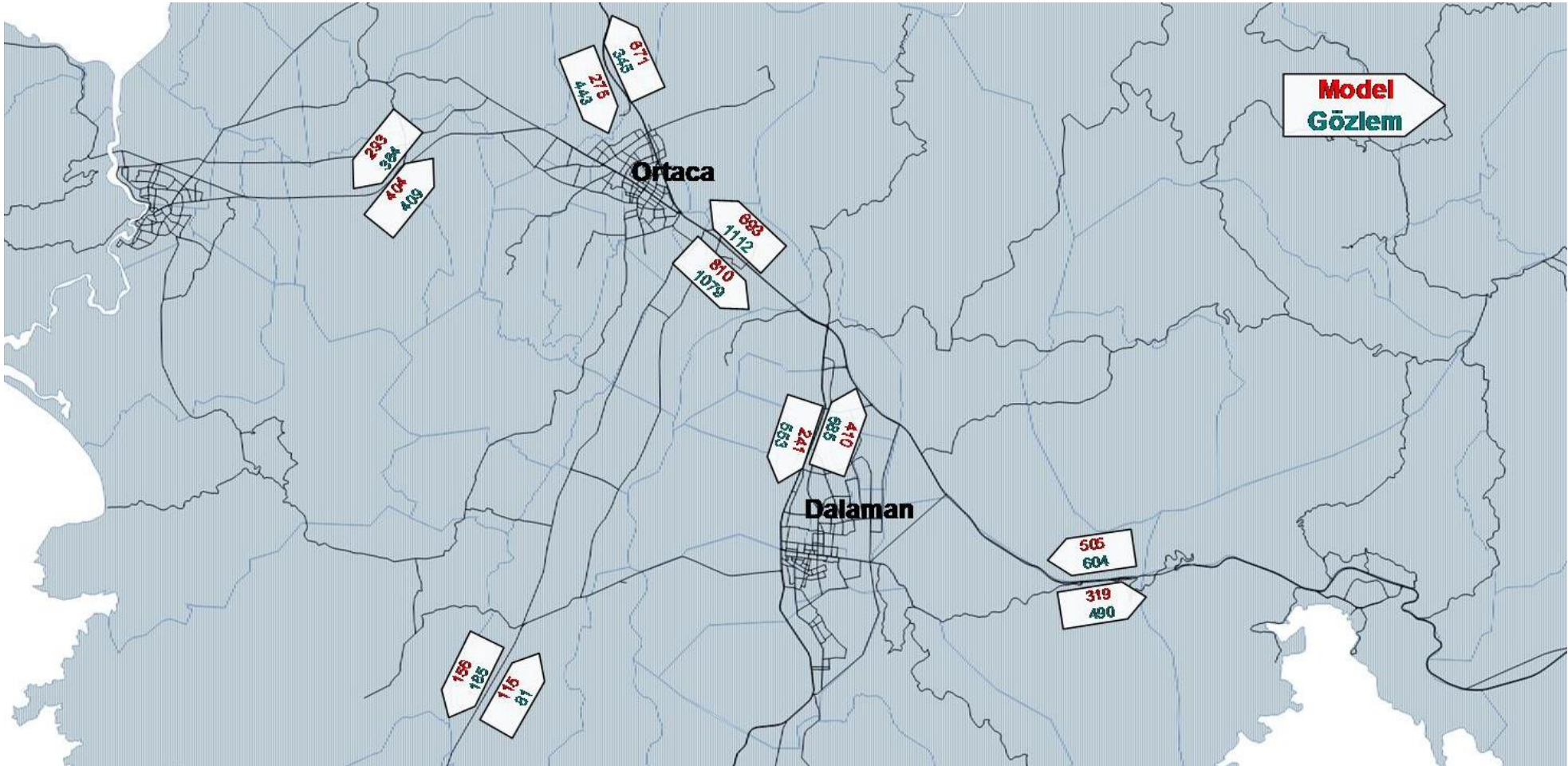
Şekil 4.4-1 Karayolu Atama Sonuçları



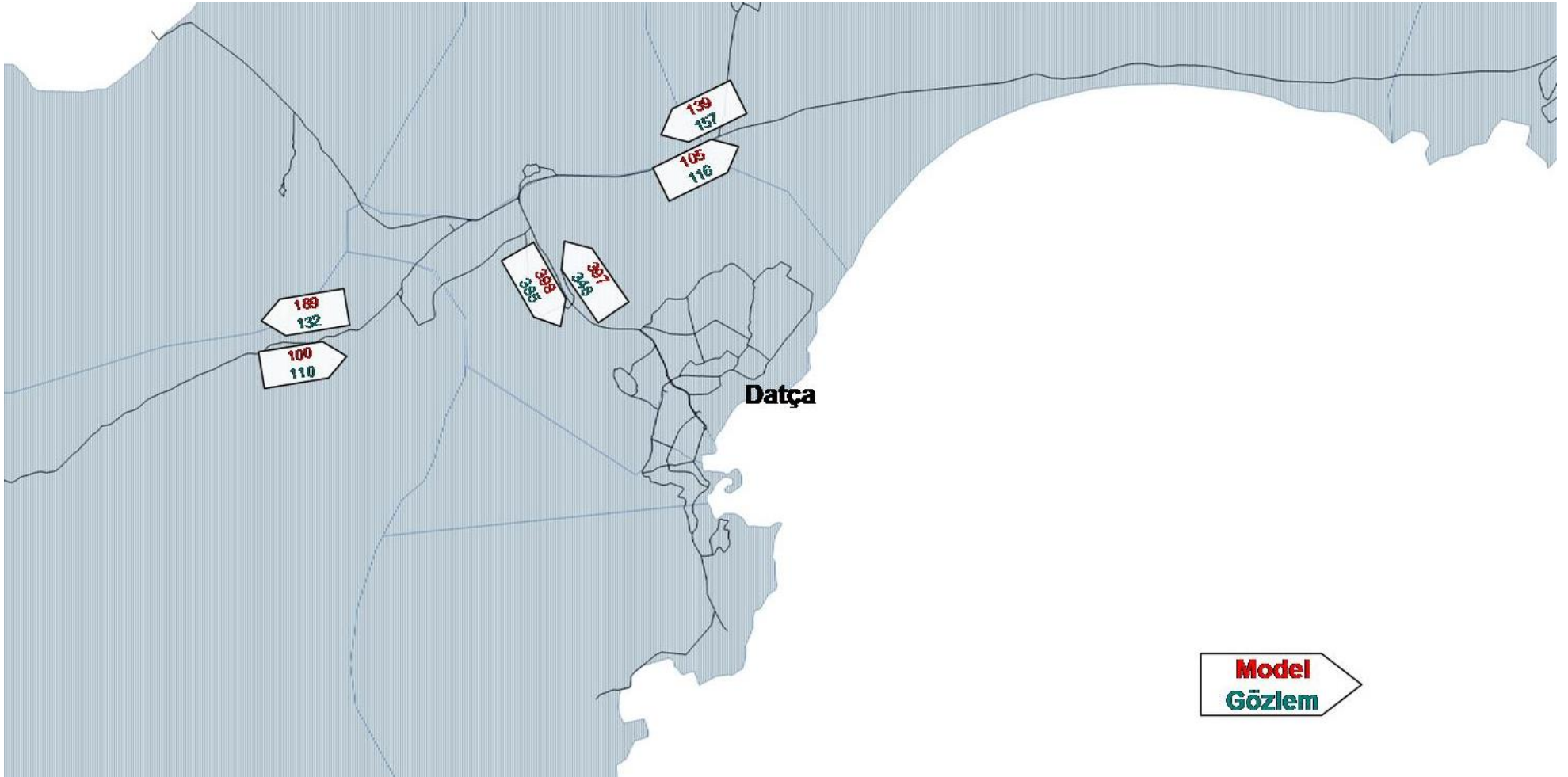
Şekil 4.4-2 Bodrum İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)

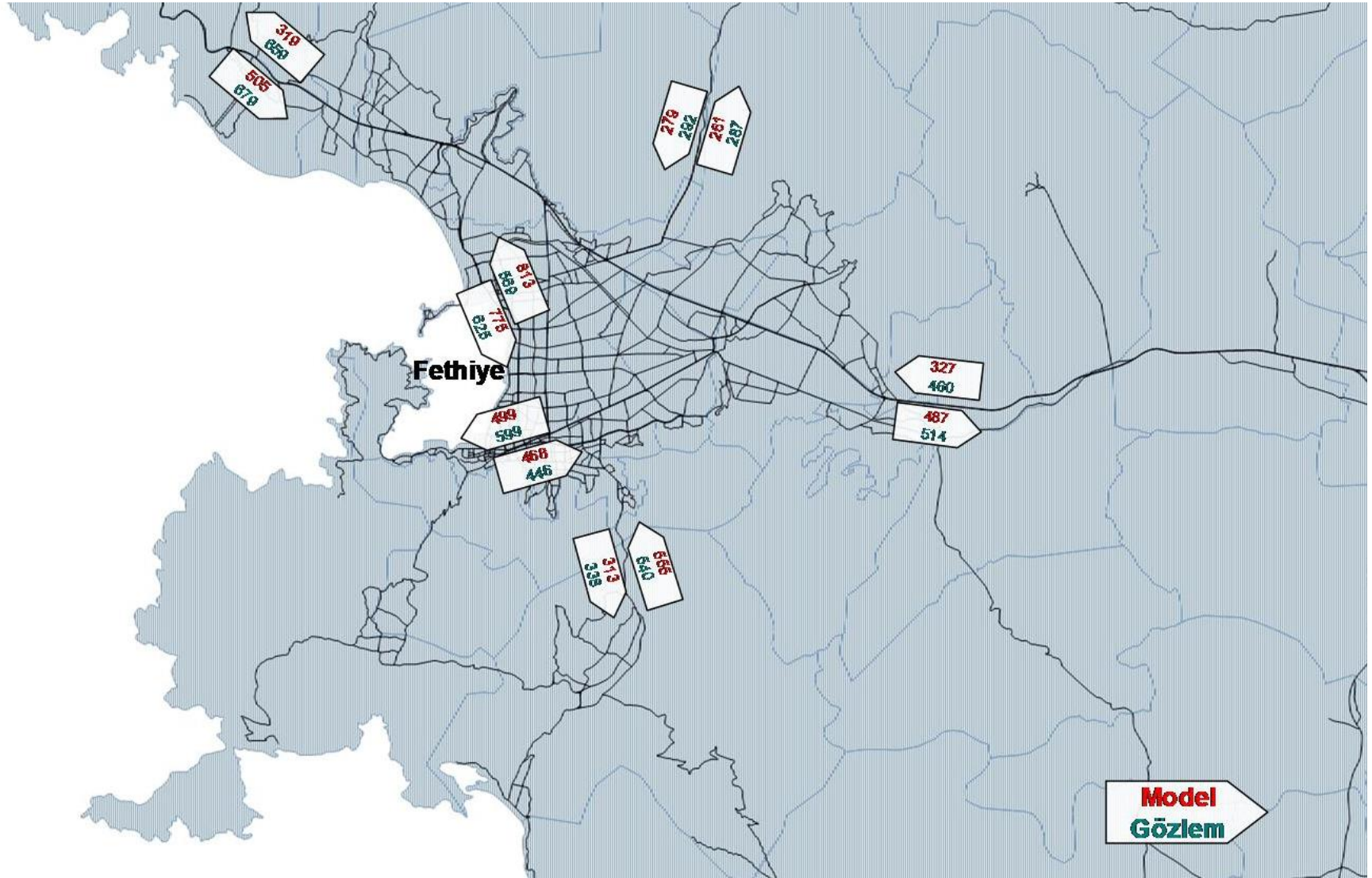


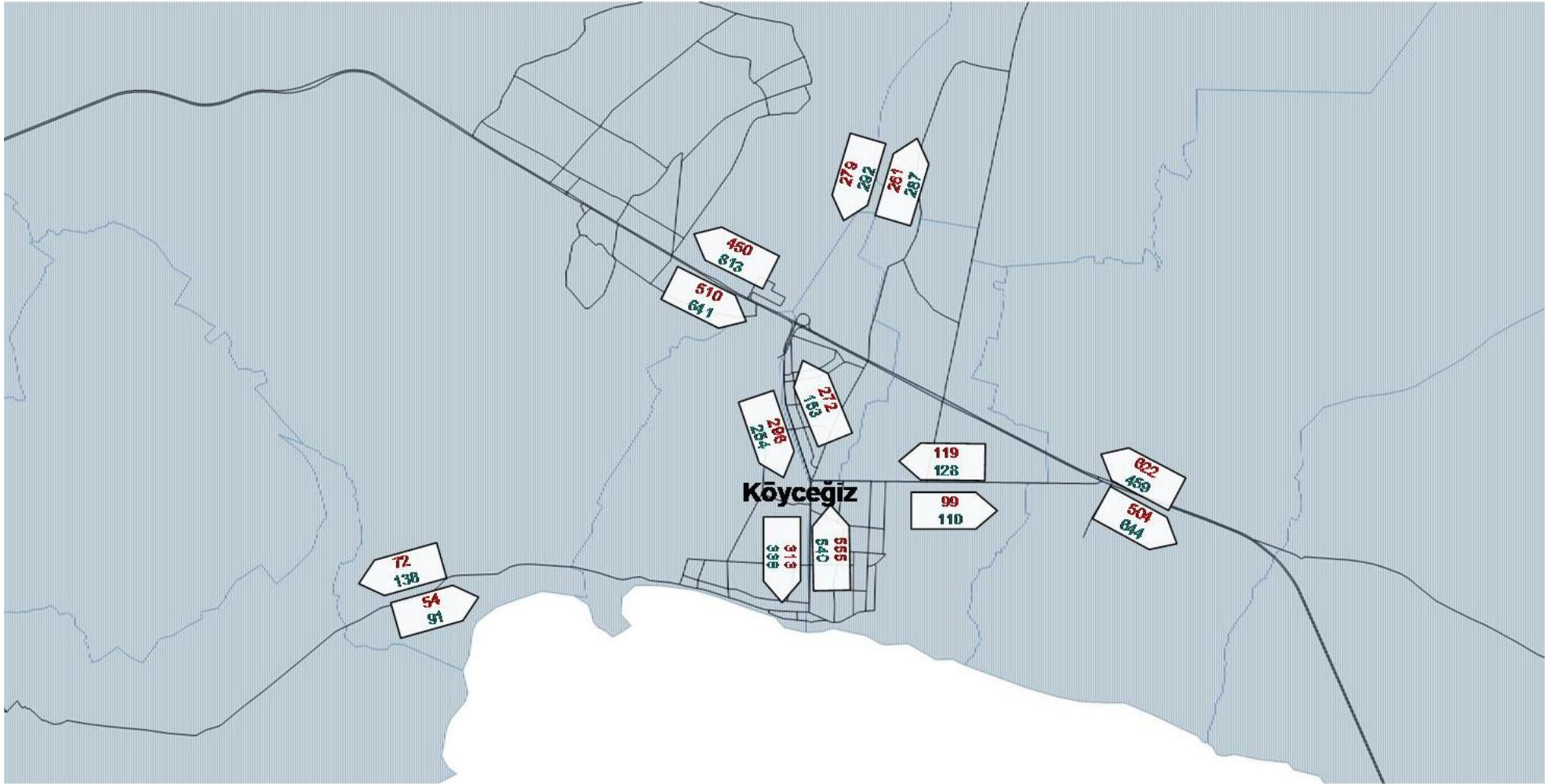
Şekil 4.4-3 Ortaca İlçeleri Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)



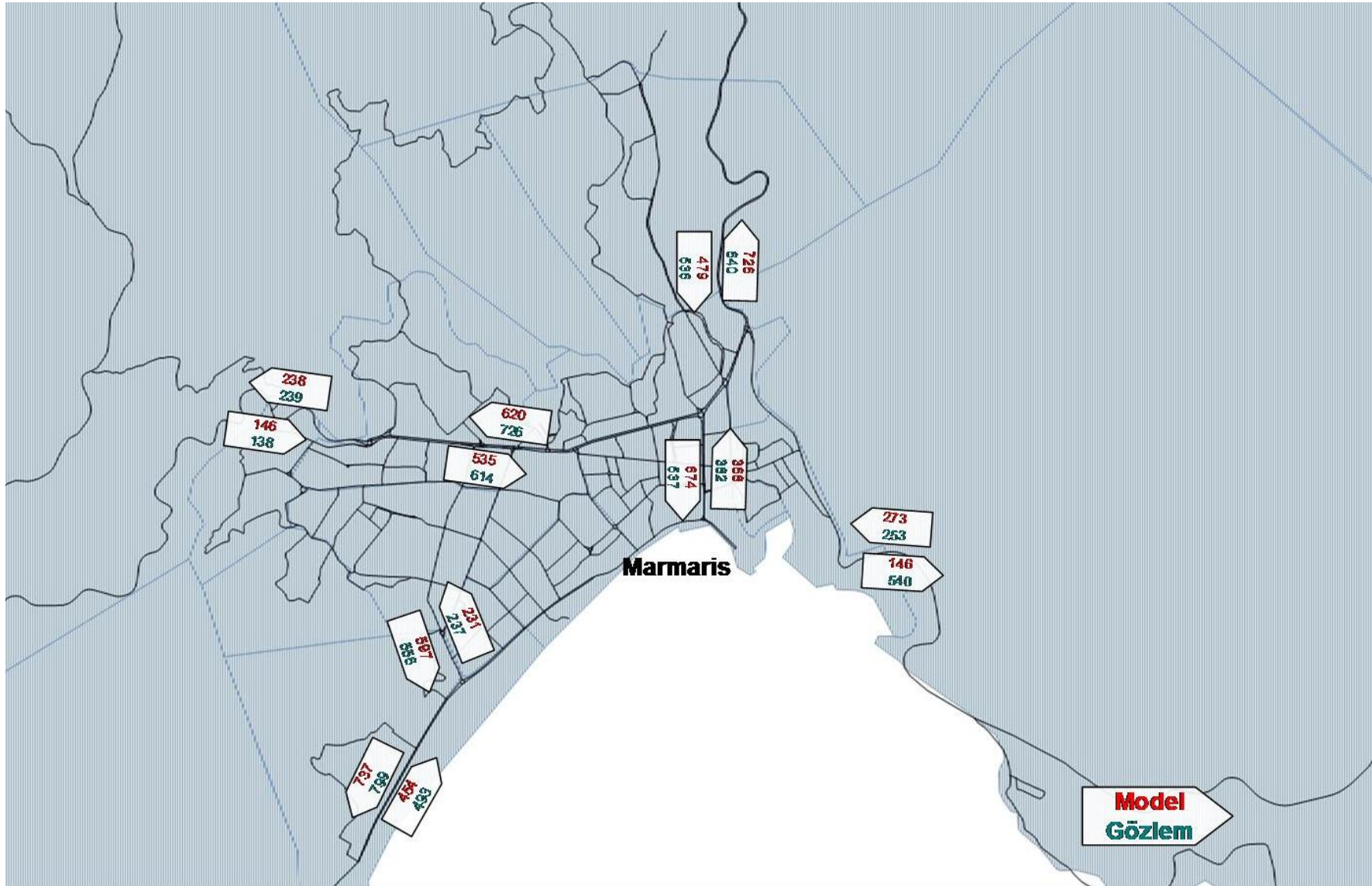
Şekil 4.4-4 Datça İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)

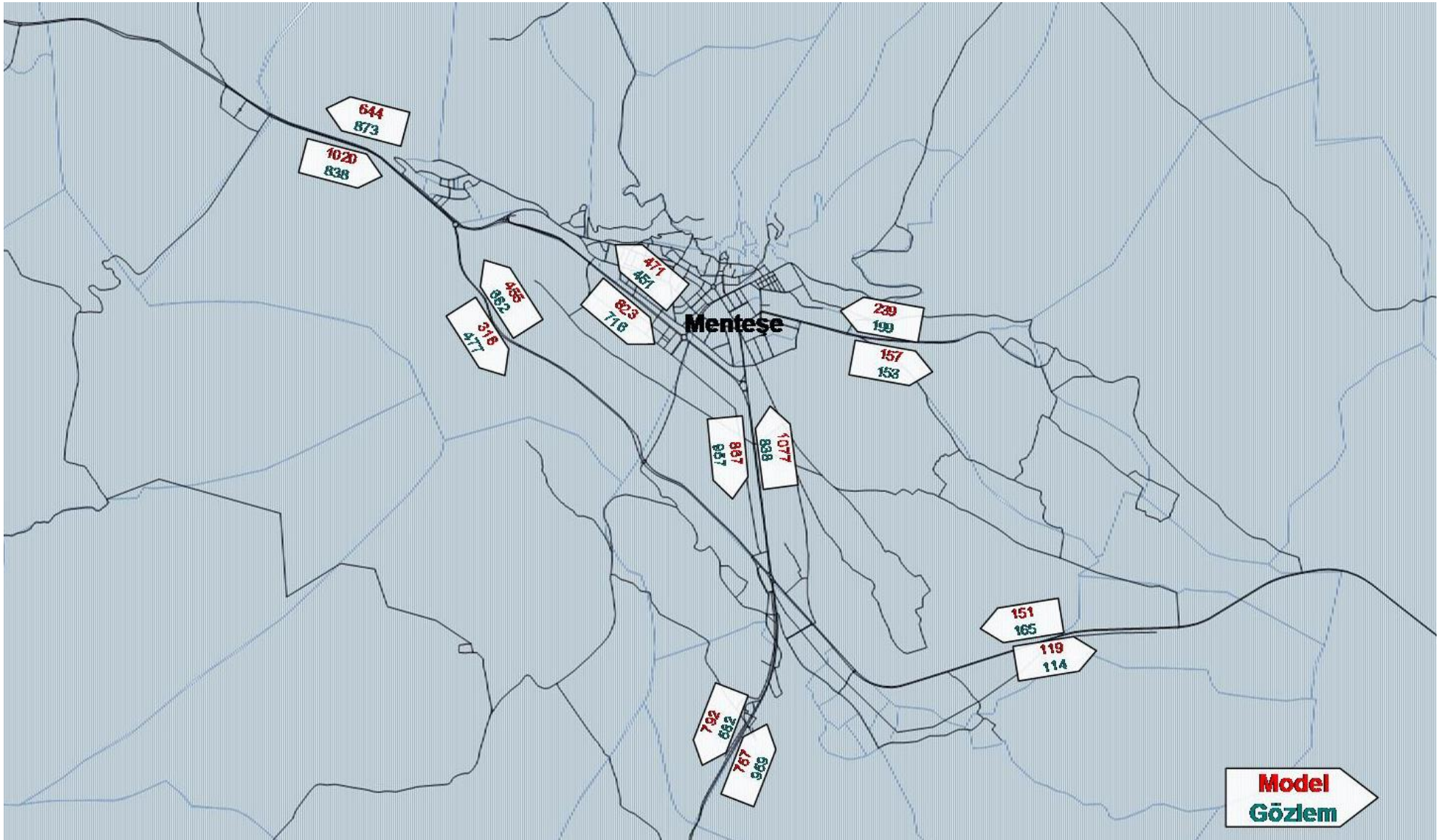


Şekil 4.4-5 Fethiye İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)

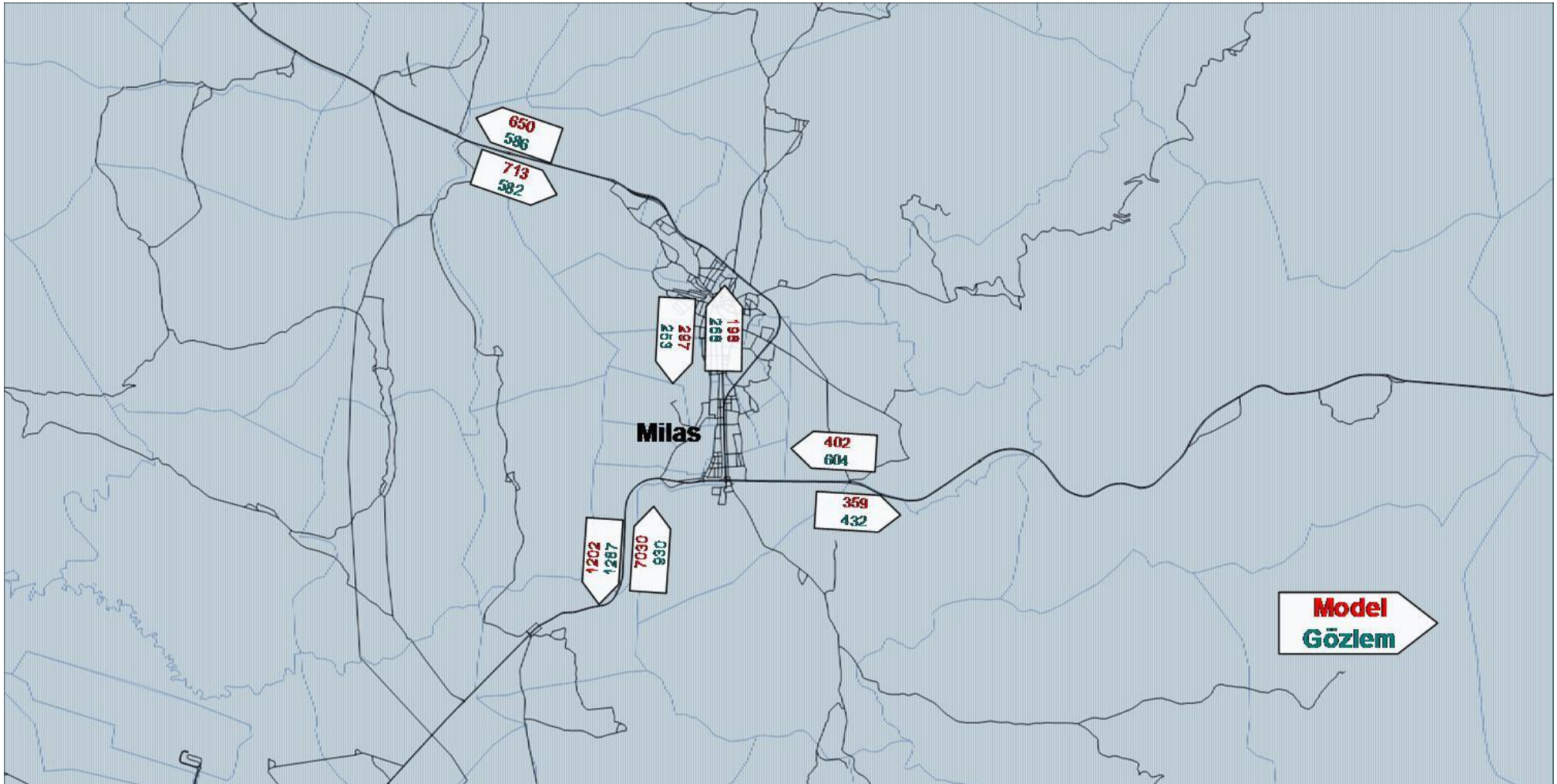
Şekil 4.4-6 Köyceğiz İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)

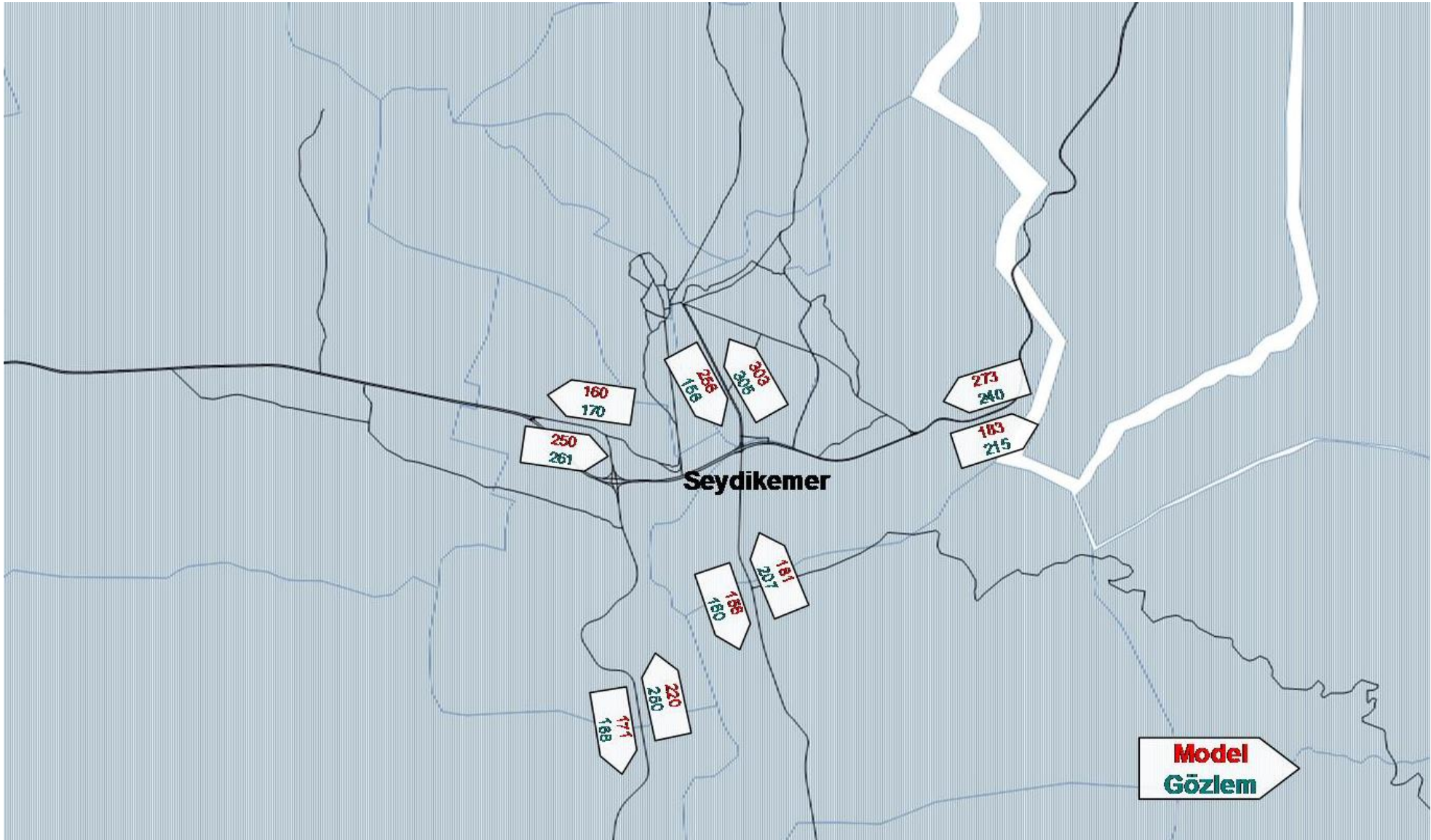
Model
Gözlem

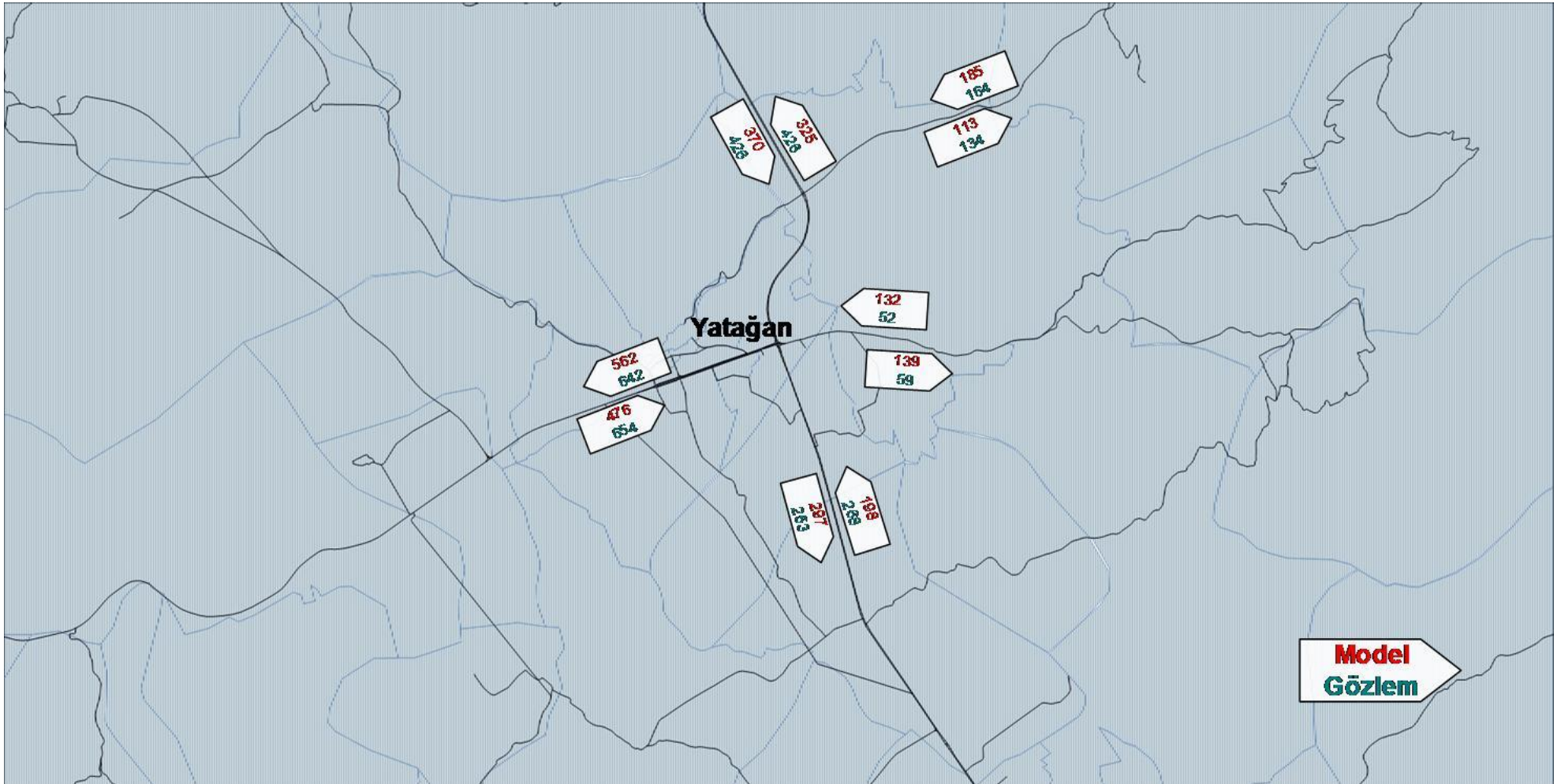
Şekil 4.4-7 Marmaris İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)

Şekil 4.4-8 Mentеше İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)

Şekil 4.4-9 Milas İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)



Şekil 4.4-10 Seydikemer İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)

Şekil 4.4-11 Yatağan İlçesi Karayolu Ataması Model – Gözlem Değerleri (Sabah Zirve Saat – Birim Otomobil)

4.4.2. Toplu Taşıma Ataması

Sabah doruk saatteki toplu taşıma yolculukları da toplu taşıma ağına yüklenerek toplu taşıma hatları üzerindeki doruk saat trafik hacimleri elde edilmiştir. Toplu taşıma atamasında, PTV tarafından geliştirilen ve VISUM paket programı içerisinde yer “Süre Tarifesi Esas Alan Toplu Taşıma Ataması” (Time Table Based Assignment) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde farklı hat ve güzergahları seçenekleri için toplu taşıma yolculuk süreleri hesaplanırken, araç içerisinde geçen yolculuk sürelerinin yanı sıra, her bir hat için modele kodlanan seferlerin başlangıç saatlerine göre duraklardaki bekleme süreleri de göz önüne alınmaktadır.

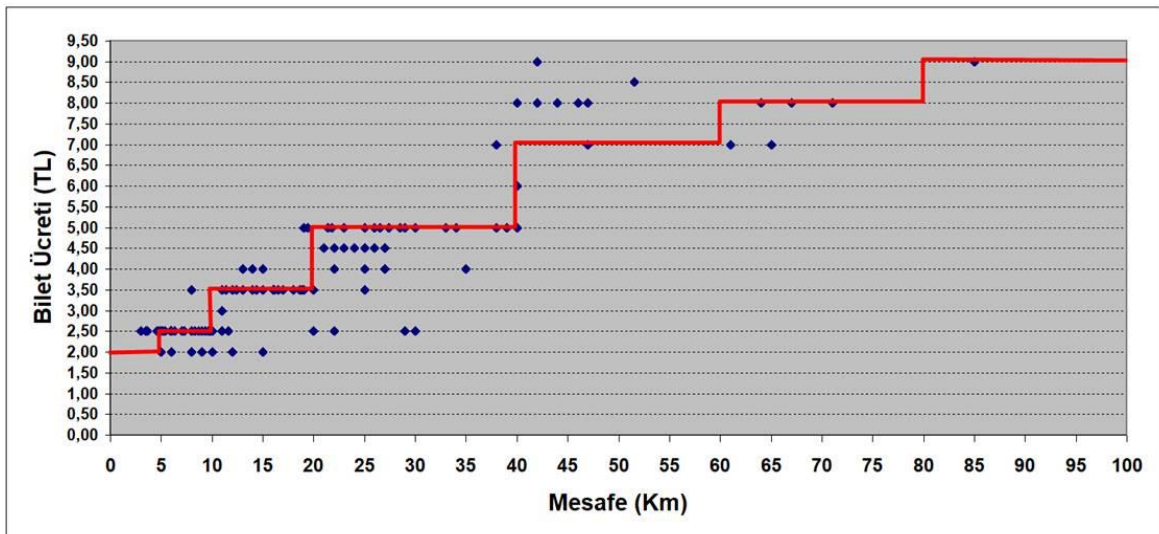
Toplu taşıma atamalarında bilet ücreti olarak 2016 yılında Muğla’daki tüm toplu taşıma hatlarının ortalama bilet ücretlerini yansıtacak bir ücretlendirme sistemi kullanılmıştır. Burada 2016 yılında çalışma alanı içerisinde hizmet veren tüm toplu taşıma hatlarının tarifeleri ve duraklararası mesafeleri bir çizelgeye dökülmüş ve ücretlendirme için mesafeye bağlı bir sistematik belirlenmiştir. Sonuç olarak, belirli mesafe aralıkları için kademelendirilmiş bir sistem ya da regresyon analizi sonucu belirlenen sabit bir ücretin üzerine mesafeye bağlı bir ücretin eklenmesi ile ortaya çıkan toplam ücretin uygun olacağı kabul edilmiştir.

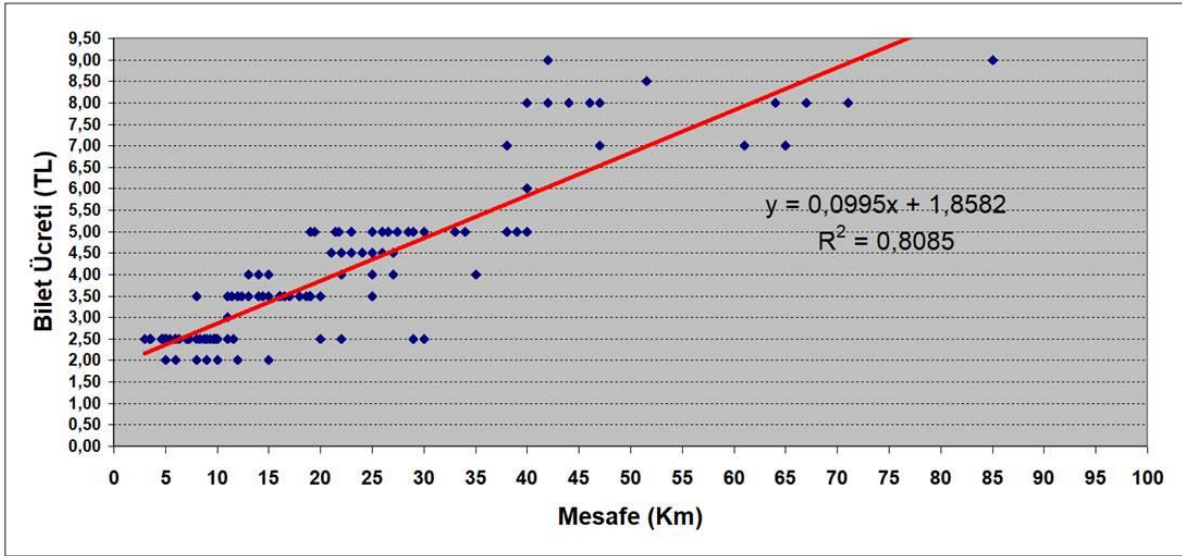
Sonuç olarak, basit doğrusal regresyon analizi ile belirlenen değerlerin kullanılması kararlaştırılmıştır. Buna göre 2016 yılında Muğla’daki toplu taşıma hatlarındaki tam bilet ücretleri ulaşım modelinde;

$$\text{Toplam Ücret} = 1,8582 \text{ TL} + 0,0995 \text{ TL} * \text{Mesafe (Km)}$$

bağıntısı ile temsil edilmiştir. Muğla’da 2016 yılındaki toplu taşıma ücretleri için belirli mesafe aralıklarına göre kademelendirilmiş bilet sistemi ile regresyon analizi sonucu sırasıyla Grafik 4.4-1 ve Grafik 4.4-2’de gösterilmiştir.

Grafik 4.4-1 Toplu Taşıma Bilet Ücretleri (Kademeli Fiyatlandırma)



Grafik 4.4-2 Toplu Taşıma Bilet Ücretleri (Regresyon Analizi)

Böylece, yolculuk sırasında harcanan zaman ile bilet ücretlerini göz önüne alan bir yaklaşım ile toplu taşıma atamaları gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem, herhangi iki bölge arasında yolculuk yapacak kişilerin en uygun stratejilerinin belirlenmesi ya da tahmin edilmesine dayalı bir yol izlenmektedir. Bu yöntemin bileşenleri aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Yolculuk Matrisi : Modelin bir önceki aşamasında öngörülen ve bölgeler arasındaki toplu taşıma yolculuk taleplerini içeren matris.

Sefer Tarifesi : Her toplu taşıma hattının sefer saatleri

Duraklar : Farklı toplu taşıma sistemleri ve hatlarını da kapsayan kent bölgeleri (Örn. Bodrum Otogarı).

Durak Alanları : Aynı durak içerisinde farklı toplu taşıma sistemlerinin yolcu indirip bindirdiği alanlar (Örn. Bodrum Otogarı'ndaki şehirlerarası otobüs, ya da farklı kooperatif alanları).

Durak Noktaları : Durak alanları içerisinde yer alan ve farklı güzergahlardaki toplu taşıma hatlarına hizmet veren yolcu bindirme/indirme noktaları (Örn. Bodrum Otogarı içerisindeki kooperatif durallarında Gündoğan ya da Turgutreis minibüslerinin durakları).

Durak Noktaları Arasındaki yürüme süreleri

Duraklarda bekleme Süresi : Toplu taşıma araçlarının yolcu bindirmek/indirmek için duraklarda harcadıkları süre

Biniş Ücreti : Toplu taşıma hattının bilet ücretini modelde temsil edebilmek için kullanılmaktadır.

Zon Bağlantıları : Yolculukların başlangıç ve bitiş noktalarında yolcuların araçlara binmeden önce ya da indikten sonra yaya olarak yürüdükleri mesafe ve süreleri temsil eden bağlantılar.

Sonuç olarak, tüm bu faktörleri göz önüne alabilen bir yöntem ile herhangi iki bölge arasındaki yolculukların, bu iki bölge arasındaki en düşük maliyetli yolu izlediği kabulü ile toplu taşıma atamaları gerçekleştirilmiştir. Toplu taşıma atamasında, doğal olarak yolculuk talepleri toplu taşıma hatlarına paralel olarak yoğunlaşmaktadır. Ancak bu değerleri sayısal olarak toplu taşıma araçlarına binen yolcular ile karşılaştırma olanağı ne yazık ki bulunmamaktadır. Zira arazi gözlemleri ile sayım ve anketlerin yapıldığı dönemde toplu taşıma hatlarındaki ücretleri şoförler tarafından nakit olarak toplanmakta olup, hatların binen yolcu sayılarına ilişkin bir kayıt bulunmamaktadır.

Bu nedenle, modelden elde edilen toplam toplu taşıma yolcu sayısı, hanehalkı anketleri ile belirlenen yolcu sayıları ile karşılaştırılmıştır. Tablo 4.4-1’ de verilen değerlerden de görüleceği gibi, 2016 yılında Muğla’da toplu taşıma yolcu sayısı 187.280 yolcu/gün düzeyindedir. Bu yolcuların % 13,63’ünün yolcuğa başlama saati sabah 08:00 olarak belirlenmiştir. Ulaşım modelinde aynı zaman dilimi için toplu taşıma ağına atanan yolcu sayısı ise 28.248 yolcu/saat düzeyindedir. Sonuç olarak sabah zirve saat için toplu taşıma yolcu sayısı göz önüne alındığında model yalşak % 11 düzeyindeki bir hata payı ile toplam yolcu sayısını vermektedir.

Tablo 4.4-1 Toplu Taşıma Yolcularının Saatlere Dağılımı

Yolculuk Başlangıç	Gözlem		Model Yolcu	Model Gözlem
	Yolcu	%		
00:00	692	0.37		
01:00	36	0.02		
02:00	175	0.09		
03:00	93	0.05		
04:00	113	0.06		
05:00	322	0.17		
06:00	3950	2.11		
07:00	21815	11.65		
08:00	25520	13.65	28.248	1.11
09:00	10005	5.34		
10:00	10143	5.42		
11:00	6906	3.69		
12:00	10652	5.69		
13:00	7631	4.07		
14:00	8620	4.6		
15:00	14446	7.71		
16:00	14431	7.71		
17:00	19087	10.19		
18:00	13666	7.3		
19:00	8550	4.57		
20:00	5836	3.12		
21:00	1941	1.04		
22:00	1315	0.7		
23:00	1335	0.71		
Toplam	187.28	100		

Sonuç olarak, gerek karayolu ataması sonuçları, gerekse toplu taşıma ataması sonuçları değerlendirildiğinde, Muğla için oluşturulan ulaşım modelinin, kentin bütününe göz önüne alan stratejik düzeyde (makro ölçekte) bir planlama çalışması için kabul edilebilir düzeydeki hata oranları ile gözlenen değerleri verdiği görülmektedir.

Şekil 4.4-12 Toplu Taşıma Atama Sonuçları

