



Ana Arterler İçin

İSTANBUL İLİ TRAFİK OTORİTİMİ

**2016 – III. Çeyrek**

**(Temmuz, Ağustos, Eylül)**

**Ekim, 2016**

## **ÇALIŞMA EKİBİ**

### **Koordinatör**

Yrd. Doç. Dr. Serkan GÜRSOY (Beykoz Üniversitesi)

### **Çalışma Ekibi**

Engin YEĞNİDEMİR (Teknik Müdür, Başarsoft)

### **Danışman**

Prof. Dr. Okan Tuna

## YÖNETİCİ ÖZETİ

İstanbul Trafik Otoritmi çalışması, Beykoz Lojistik Meslek Yüksekokulu ve Başarsoft tarafından ortaklaşa gerçekleştirilen ve her üç ayda bir yayınlanacak olan bir araştırma olarak tasarlanmıştır.

Projenin temel amacı, İstanbul'da ana arterlerde gerçekleşen trafik yoğunluğu düzeylerini ve dönemler arasında yaşanan farklılıkları belirlemek olarak belirlenmiştir.

İstanbul Trafik Otoritmi aynı zamanda; mevcut ulaşırma altyapısının kentin özellikle odak noktaları arasında yaşanan yoğunluğa ne derece ve ne şekilde hizmet ettiğinin ortaya çıkarılmasında ve orta/uzun vadeli yatırım kararlarının verilebilmesinde önemli bir araç olarak kullanılabilecektir.

Araştırma, İstanbul ili ana arterlerini üç ana rota üzerinden değerlendirmeye almaktadır; Ana Koridor, Doğu-Batı Aktarma Koridoru ve Batı-Doğu Aktarma Koridoru. Bu üç ana koridor İstanbul ilinde 112 rotaya karşılık gelmekte ve İstanbul'un % 84'ünü istatistiki olarak açıklamaktadır.

İstanbul ili trafik sıkışıklığı ana rota düzeyinde sabah 7:00-9:00 ve akşam 18:00-20:00 saatleri arasında trafiğin akış yönüne göre Doğu-Batı ve Batı-Doğu şeklinde iki ayrı ritim ortaya koymaktadır. Yüzde şeklinde verilen değerler seyahat süresi boyunca harcanan zamanın ne kadarının trafik yoğunluğundan kaynaklı olduğunu ifade etmektedir. Buna göre; iş günlerinde sabah saatlerinde Doğu-Batı yönünde %47 olarak kendini gösteren trafik yoğunluğu ters yönde %44 olarak ortaya çıkmaktadır. Aynı değerler akşam saatlerinde her iki yönde de %54 olarak ortaya çıkmaktadır. İş günlerinde gün boyu Doğu-Batı ana koridorunda bir miktar azalan trafik yoğunluğu (%46), aynı koridorda Batı-Doğu yönünde %45 seviyesine inmektedir.

## İçindekiler

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ .....</b>            | <b>9</b>  |
| 2.1. Araştırmanın Tanımı ve Amacı .....         | 9         |
| 2.2. Örneklem .....                             | 10        |
| 2.3. Veri analizi .....                         | 11        |
| 2.4. Veri Analizinde Kullanılan Yöntemler ..... | 11        |
| <b>3. SONUÇLAR .....</b>                        | <b>13</b> |
| 3.1. Güvenilirlik Analizi .....                 | 13        |
| 3.2. Temel Bileşen Analizi .....                | 13        |
| 3.3. Trafik Ritmi .....                         | 13        |

### Tablolar Listesi

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1: Analizde kullanılan veri başlıkları .....         | 11 |
| Tablo 2: Rotalara göre İstanbul ili trafik yoğunluğu ..... | 14 |

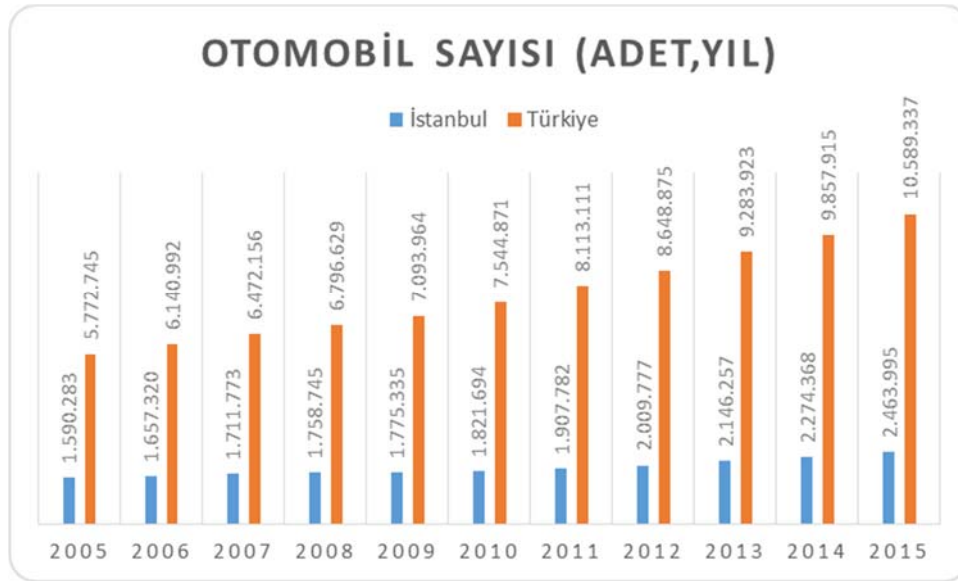
### Şekiller Listesi

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1: Otomobil Sayıları .....                                                      | 5  |
| Şekil 2: Otomobil Sayısındaki Artış Oranı .....                                       | 6  |
| Şekil 3: Gişe Sayım Sonuçları .....                                                   | 7  |
| Şekil 4: Gişe Sayım Sonuçları .....                                                   | 7  |
| Şekil 5: Kent içi ulaşım haritası ve örneklem çerçevesi .....                         | 10 |
| Şekil 6: Kent içi Ulaşım Koridorları .....                                            | 11 |
| Şekil 7: Çalışmada kullanılan kavramlar .....                                         | 12 |
| Şekil 8: Ana arterlerde zamana göre yoğunluk (2016-3) .....                           | 15 |
| Şekil 9: Tercih edilen ana arterlere göre yoğunluk (2016-3) .....                     | 15 |
| Şekil 10: Ana arterlerde zamana göre yoğunluk .....                                   | 15 |
| Şekil 11: Tercih edilen ana arterlere göre yoğunluk .....                             | 15 |
| Şekil 12: Ana arterlerde oluşan trafik yoğunluğundaki değişim (2015,3 – 2016,3) ..... | 16 |

## 1. GİRİŞ

Günümüz iş ve sosyal yaşamında artan iş ve işçi hareketliliği İstanbul ili nüfus yoğunluğunu artırdığı gibi kent içi ulaşımı da daha zor ve yavaş hale getirmektedir. 1985 yılı itibariyle 6 milyon nüfusu olan İstanbul, 2014 yılı sonunda 14.377.018'e ulaşmıştır. TÜİK verilerine göre ülke nüfus artış ortalaması son 5 yılda yaklaşık %1,4 iken İstanbul için bu değer % 2'ye yakındır. Kent nüfusunun hızla artması, motorlu araç kullanımındaki artışı da beraberinde getirmiştir.

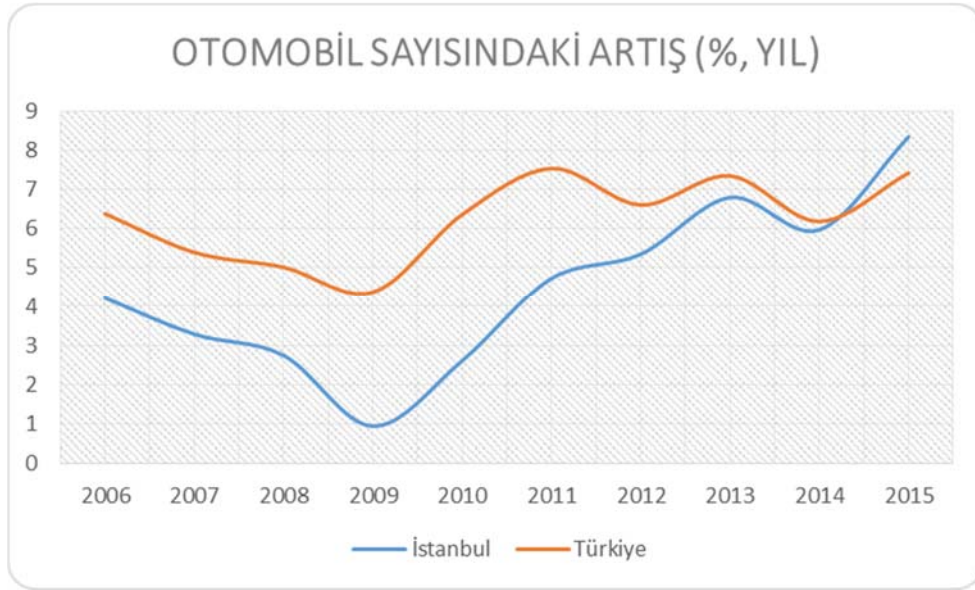
Türkiye genelinde motorlu kara taşıtı sayısı 2015 yılında bir önceki yıla göre 1.165.751 adet artarak 19.994.472 adede ulaşmıştır. Bu durum 2015 yılında İstanbul için, bir önceki yıla 240.594 adetlik artış miktarı eklendiğinde, 3.624.403 adettir. Bu değerlere bağlı olarak, otomobilin toplam motorlu kara taşıtı adedi içerisindeki payı ülke genelinde %52 iken İstanbul'da %67'dir. Kısaca, ülkedeki motorlu kara taşıtlarının neredeyse beşte biri İstanbul'da kayıtlıdır.



Şekil 1: Otomobil Sayıları

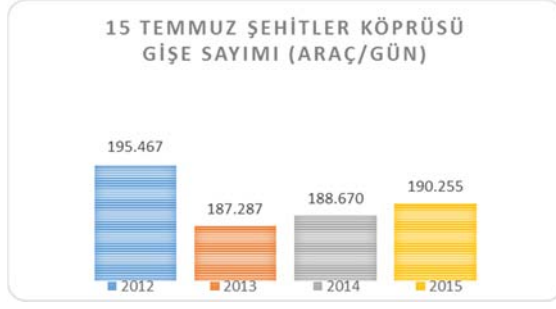
Bununla birlikte; bir önceki yılda Türkiye genelinde %6, İstanbul'da %5 civarında olan motorlu kara taşıt adedi artış oranı, 2015 yılında Türkiye genelinde %7,4'e, İstanbul'da ise %8,3'e yükselmiştir. İstanbul'da 2015 yılında motorlu kara taşıtı adedi Türkiye geneline göre daha hızlı bir artış göstermiştir (Şekil 2).

Diğer etkenler sabitken yalnızca otomobil sayısının artış hızının artması dahi kaçınılmaz olarak trafik sorununu İstanbul'un önemli gündem maddelerinden biri haline getirmektedir. Günlük taşımaların ağırlıklı olarak karayolu ile yapıldığı İstanbul'da denizyolu ve demiryolu gibi ulaştırma alternatiflerinin görece az tercih edildiği bilinmektedir.

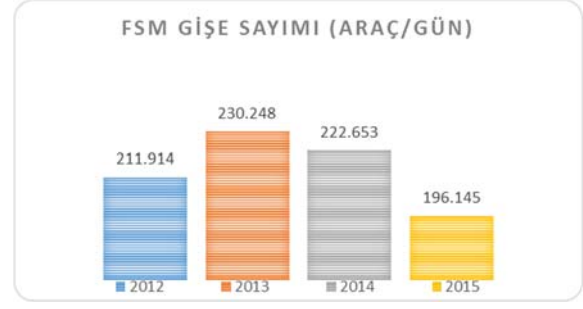


Şekil 2: Otomobil Sayısındaki Artış Oranı

Karayolları Genel Müdürlüğü verilerine göre boğaz köprülerini (Yalnızca 15 Temmuz Şehitler Köprüsü ve Fatih Sultan Mehmet Köprüsü) kullanarak iki kıta arasında gişelerden geçiş yapan araç sayısı 2015 yılı için, günde 386.400'dür. 2013 yılından itibaren, bu sayı 15 Temmuz Şehitler köprüsünde artma eğiliminde iken Fatih sultan Mehmet köprüsünde azalma eğilimindedir. Şekil 3 ve Şekil 4 2012 – 2015 yılları arası gişe sayım sonuçlarını göstermektedir.



Şekil 3: Gİşe Sayım Sonuçları



Şekil 4: Gİşe Sayım Sonuçları

Karayolu ulaşımında ortaya çıkan trafik sorunu kent için tazmin edilmesi giderek yükselen maliyetlere neden olmaktadır. Örneğin; 29 Ekim 2013 tarihinde hizmete açılan Marmaray, 27 Ağustos 2016 tarihinde hizmete giren Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve son olarak 22 Aralık 2016 tarihi itibarıyla kullanılmaya başlayan Avrasya Tüneli gibi önemli ulaştırma yatırımlarının önemli bir varlık nedeni de megakentin hızla büyüyen trafik sorununu ortadan kaldırmaktır. Bu yatırımların ve diğer çözüm arayışlarının kısa, orta ve uzun dönemde kent içi ulaştırma yapısını nasıl ve ne yönde değiştireceği kentin yoğun trafik sorunu ile baş edebilmesi adına izlenmesi ve analiz edilmesi gereken önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, bu konuda var olan arayış ve beklentilere karşılık bulabilmeyi sağlayacak yeni imkânlar sağlamaktadır. Bu rapor kullandığı örneklem ve geliştirdiği yöntemler ile kentin yoğun trafik problemine karşı oluşturulan çözüm önerilerine katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Çalışma; gerçek zamanlı, anlık verilerin izlenmesi yoluyla belirlenen kent içi karayolu trafik hareketlerini esas almaktadır. Bu hareketlerin yoğunlaştığı güzergâhların, hareketin yönüne göre düzenlenmesi neticesinde ortaya çıkarılan kent içi kullanım rotaları analiz edilecek örneklemi oluşturmaktadır. Rotalarda ölçülen yoğunluk değerlerinde zaman içerisinde meydana gelen değişimler benzerliklerine göre sınıflandırılmakta ve bu yolla kentin ana ve yan arterleri sayısal olarak yüksek anlamlılık seviyesinde açıklanabilmektedir. Geliştirdiği yöntem ile benzer karşılaştırmaları tüm zaman dilimlerine ve tüm rotalara göre kendi içlerinde ve/veya birbirleri ile karşılaştırabilmekte olan bu analiz, ortaya çıkan farklılıkları raporlarda kent içi trafik ritmi olarak ifade edilmektedir. Kullanılan rotalardan elde edilen değerler hafta içi 7:00-9:00 ve 18:00-20:00 saatleri ve hafta içi tüm saatler ve hafta sonu tüm saatler olarak üç biçimde ele alınmakta ve aktarılmaktadır. Tüm bu değerler her üç ayda bir raporlanmaktadır. Buna ek olarak her yılın ilk çeyreği

içerisinde bir önceki yıla ait değerler 1 Ocak – 31 Aralık arası tüm yılı içerecek şekilde derlenmekte ve raporlanmaktadır.

Öz olarak çalışma, gözlemlendiği rotalarda oluşan trafik yoğunluğu değişimlerini anlık olarak izlemekte ve oluşan farklı yoğunlukları zaman kesitinde ele almaktadır. Zaman içerisinde oluşan yoğunluk farkları arasındaki ilişkileri ritim olarak adlandırmakta ve kent içi ana arterleri ve arterler arası bağlantıları bu ritim farklılıklarına göre belirlemektedir. Gerek yoğunluk gerekse ritim değişikliklerinin zaman ve konum boyutunda aynı anda ele alınması, bir önceki dönem veya dönemlerle karşılaştırılması sonucunda kent-içi ulaştırma sorunlarının çözümünde katkı sağlayabilecek bazı göstergeler ortaya koymaktadır. Bu göstergeler yalnızca kentsel ulaşım çözümlerinin etkilerinin anlaşılması anlamında metrik bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak kullanılabilir olmakla kalmayıp aynı zaman da kentin ilgili tüm paydaşlarına gerçek zamanlı verinin analiz edilmiş sonuçlarını sunarak yeni bulgular elde edilebilmesine olanak sağlayabilir haldedir.

## 2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

### 2.1. Araştırmanın Tanımı ve Amacı

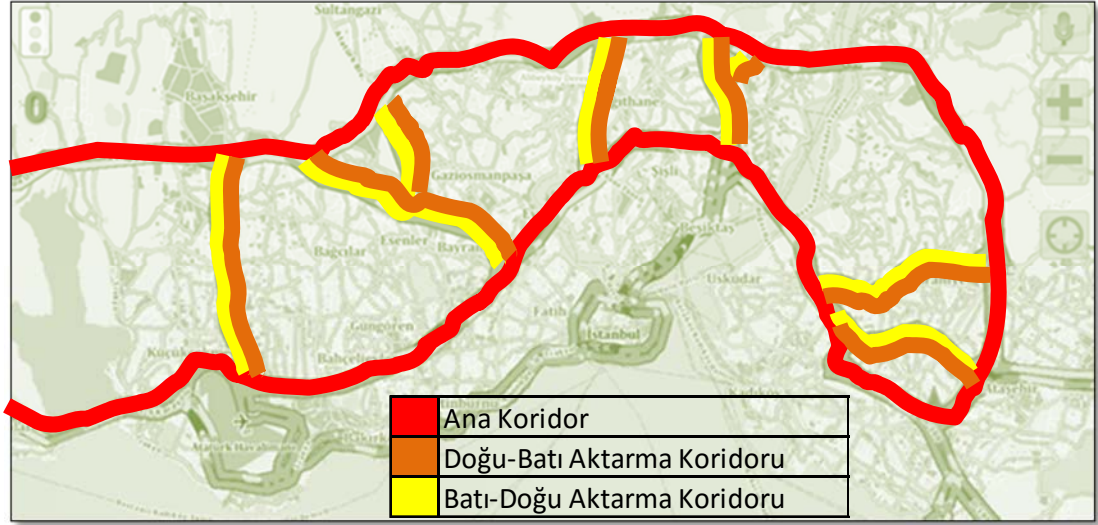
Bu araştırma, İstanbul ili ana arterleri kapsamında ulaştırma hareketini analiz etmek ve raporlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bu tasarım, aşağıda belirtilen temel amaçları benimsemektedir;

- İstanbul ili ana arterlerinde gerçekleşen trafik sıkışıklığı düzeylerini belirlemek ve dönemler arasında yaşanan farklılıkları tespit etmek,

Araştırma yukarıda belirlenen amaçlar doğrultusunda İstanbul ili kapsamında hem işletmelere hem de karar vericilere makro ve mikro düzeyde önemli katkılar da sağlamayı amaçlamaktadır. Bu katkılar aşağıda belirtildiği gibidir;

- Oluşan ve oluşması olası olan darboğazların tespit edilmesine hizmet eder. Bu doğrultuda, hali hazırda var olan ulaştırma altyapısının kentli tarafından ne şekilde kullanıldığı başka bir deyişle motorlu araç hareketliliğinin ulaştırma altyapısı tarafından nasıl elleçlendiğine ilişkin izlenimleri sağlar.
- Mevcut Ulaştırma altyapısının kentin özellikle odak noktaları arasında yaşanan yoğunluğa ne derece ve ne şekilde hizmet edebildiğini gösterir.
- Ana koridor ve aktarma koridorları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi kent içi ulaştırma ağının etkili bir biçimde ele alınabilmesini kolaylaştırır.
- Orta ve uzun vadeli yatırım kararlarının verilebilmesinde rol oynayabilir.
- Kentin ulaştırma altyapısına olan talebinin saat dilimleri seviyesinde belirlenebilmesini sağlar.
- Ana koridorlarda ve aktarma koridorlarında oluşabilecek tahmini gecikme zamanının hesaplamasına imkân verir.
- İstanbul'da ana koridorlarda hareket eden araçların gecikme yaşamaması halinde toplam tasarruf miktarı hesaplanabilir.





Şekil 6: Kent içi Ulaşım Koridorları

### 2.3. Veri analizi

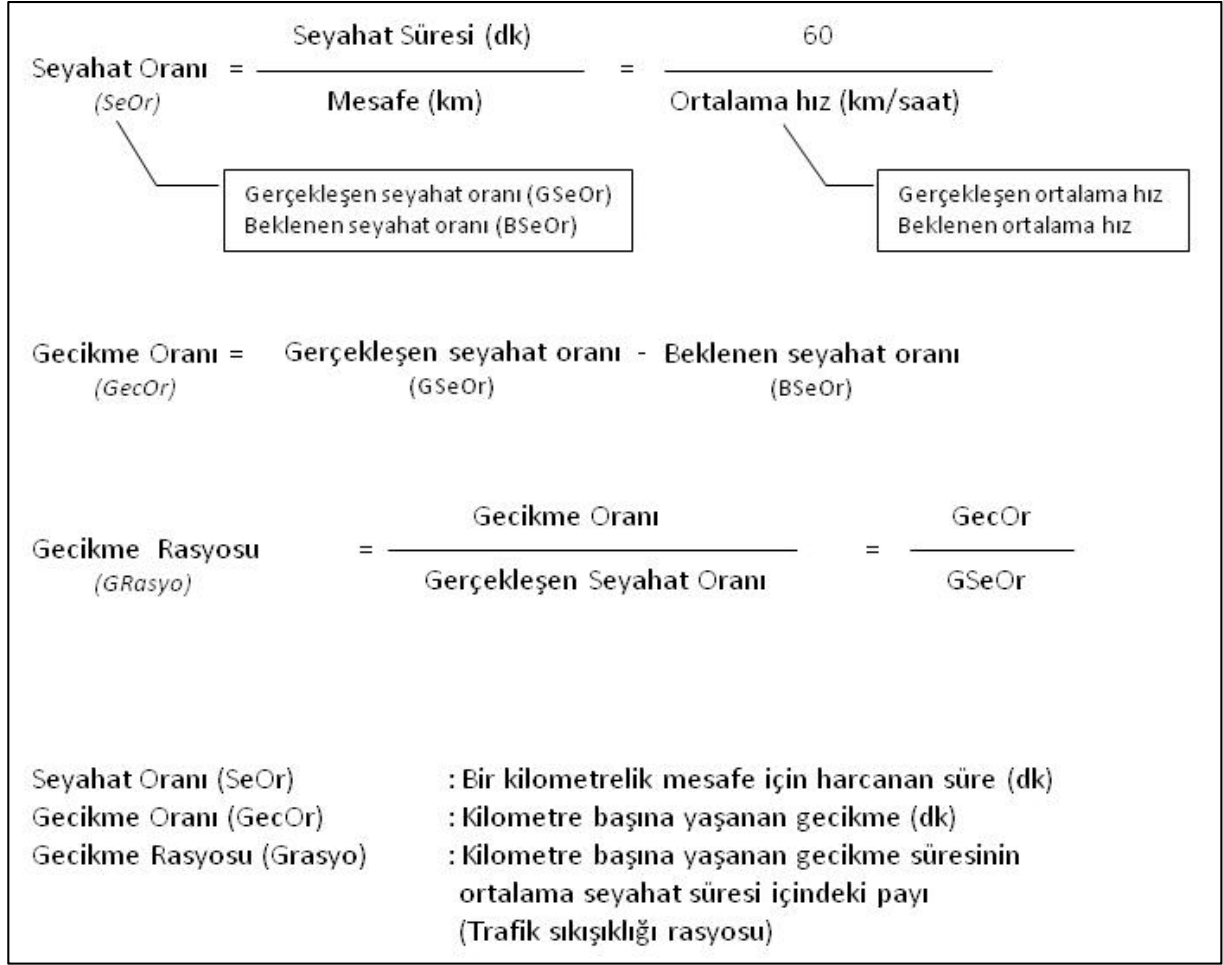
Çalışmanın verileri örneklem için seçilen araçlardan her iki dakikada bir alınan, konum, yön ve sürat bilgilerinin kaydedilmesi ile oluşturulmuştur. Analiz bu verileri günün her 30 dakikalık dilimini için ortalamalar olarak değerlendirmektedir. Başka bir deyişle konum ve yön bilgilerini her 30 dakikada bir güncellemekte ve ortalamaları kullanılmaktadır. Sürat verileri, ortalama sürat, sıfırdan farklı minimum sürat ve maksimum sürat olarak alınmaktadır. Tablo 4 analizde değerlendirilen veri başlıklarını göstermektedir.

Tablo 1: Analizde kullanılan veri başlıkları

| DF  | FC       | HL               | UZ               | S            | V           | MH           | SF                            |
|-----|----------|------------------|------------------|--------------|-------------|--------------|-------------------------------|
| Yön | Yol tipi | Yasal Hız Limiti | Segment uzunluğu | Ortalama hız | Araç Sayısı | Maksimum hız | Hareket halindeki araç sayısı |

### 2.4. Veri Analizinde Kullanılan Yöntemler

Segment kavramı önceden belirlenmiş iki nokta arasındaki mesafeyi ifade etmektedir. Bu çalışma segmentte ölçülen hareket hızlarının ortalaması, ölçülen en düşük ve en yüksek hızlar, segmentin uzunluğu ve segmentte yasalar tarafından belirlenmiş izin verilen en yüksek hız değerleri ile ilgili verileri dikkate alarak oluşan trafik ritmini ve sıklıktağını aşağıda (Şekil 7) gösterilen kavramlar üzerinden açıklamaktadır.



Şekil 7: Çalışmada kullanılan kavramlar

Uzunlukları birbirinden farklı segmentler kentin yoğun merkezleri arasında yoğun olarak kullanılan yolların bir araya getirilmiş ve birbirinden farklı 120 adet rota belirlenmiştir. Rotaların isimleri ve numaraları Ekler bölümünde Ek 1’de gösterilmektedir. Çalışma, İstanbul trafik durumunu daha genel bir çerçevede ifade edebilmek için bu 120 adet rotayı üzerlerindeki trafik yoğunluklarının değişimlerine (ritimlerine) göre gruplara ayırmaktadır. Bu gruplama Temel Bileşen Analizi (PCA) kullanılarak yapılmaktadır (Bkz Ek 1). Analiz değerleri ve çıktıları çalışmanın sonuçlar bölümünde etraflıca sunulmaktadır.

### 3. SONUÇLAR

#### 3.1. Güvenilirlik Analizi

120 adet rotanın kullanılan örneklemin güvenilirliği için hesaplanan Cronbach's Alpha değeri 0,99 ile oldukça yüksek bir seviyede çıkmaktadır. Bu değer temel bileşen analizi vasıtasıyla azaltılan ve gruplanan örnekleme %87'ye gerilemekte ancak güvenilirliğini halen muhafaza etmektedir.

#### 3.2. Temel Bileşen Analizi

Temel bileşen analizi aralarında korelasyon bulunan çok sayıda değişkenin oluşturduğu yapıyı, aralarında korelasyon bulunmayan ve değişkenlerin doğrusal bileşenlerinden oluşan daha az sayıda değişken (faktör) ile açıklamaya yarayan yöntemdir. Yapılan temel bileşen analizi sonucunda 112 rota ile şehir trafiğinin %84'ü açıklanmaktadır. Bu rotaların yasal hız limitleri dışında hareket hızlarına sahip olan 28 adet rota örneklem dışı bırakılmıştır.

##### **Faktör 1: ROTA A – Ana Koridor**

İlk faktör 120 adet rotanın büyük bir kısmını (72 adet) içermekte ve yoğunlukla TEM ile E5 üzerinde hareket eden trafiği işaret etmektedir. Bu rotaları şehrin en büyük iki ana arteri olarak adlandırmak mümkündür. Bu iki ana arter şehrin trafik ritminin yüzde 42'sini açıklamaktadır (Bkz Ek 2)

##### **Faktör 2: ROTA B – Doğu-Batı Aktarma Koridoru**

Temel bileşen analizi sonucunda ortaya çıkan ikinci faktör 22 adet rotayı içermekte ve şehrin doğu yönünden batı yönüne doğru hareket eden trafiğin yukarıda bahsedilen ana arterler arasındaki ritmini işaret etmektedir. Bu rota grubu şehir trafiğinin %23'ünü açıklamaktadır.

##### **Faktör 3: ROTA C – Batı Doğu Aktarma Koridoru**

Temel bileşen analizi sonucunda ortaya çıkan ikinci faktör 18 adet rotayı içermekte ve şehrin batı yönünden doğu yönüne doğru hareket eden trafiğin yukarıda bahsedilen ana arterler arasındaki ritmini işaret etmektedir. Bu rota grubu şehir trafiğinin %19'unu açıklamaktadır.

#### 3.3. Trafik Ritmi

Bu raporda 2016 yılı 3. Çeyrek (Temmuz, Ağustos, Eylül) analizleri sunulmaktadır. Trafik yoğunluğu -yukarıda verildiği gibi-, toplam seyahat süresi içindeki trafikten kaynaklanan gecikme<sup>1</sup> miktarını ifade etmektedir. Örneğin; 0,75 şeklinde gösterilen bir değer, rotada harcanan toplam sürenin %75'inin trafik yoğunluktan kaynaklandığını ifade eder. Başka bir deyişle, bu değere göre; açık trafikte 25 dakikada kat edilen mesafe yoğun trafikte ancak 100 dakikada kat edilebilmekte, 75 dakika gecikme yaşanmaktadır. Üçer aylık dilimlere ait bu yoğunluk değerleri, hafta içi ve sonu için ayrı ayrı olmak üzere sabah ve akşam yoğun saatler

<sup>1</sup> Gecikme: açık trafik koşullarında (Yasal hız limitlerinde seyahat edilmesi durumunda) ulaşılması gereken noktaya, varılması planlanan zamandan daha geç ulaşmak.

ile gün boyu ortalama değerler şeklinde yorumlanmaktadır. Bununla birlikte aynı çeyreklere ait zaman dilimleri içerisinde en yoğun gün ve rotalar da ayrıca belirtilmektedir.

### 3.3.1. 2016,3 - Temmuz, Ağustos, Eylül 2016

2016 yılı 3. çeyrek değerlendirmelerine göre (Tablo 2); İstanbul ilinin trafik yoğunluğu iş günlerinde sabah saatlerinde ana arterlerde %47 ve akşam saatlerinde ise yine ana arterlerde %54 olarak belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle, sabah saatlerinde seyahat eden bir sürücünün seyahat süresinin yaklaşık %47'si trafik yoğunluğundan kaynaklı iken bu oran akşam saatlerinde %54'e çıkmaktadır. Trafik yoğunluğundan dolayı harcanan bu süre iş günlerinde gün boyu toplam seyahat süresinin % 50'sini, tüm haftada ise % 49'unu oluşturacak şekilde oluşmuştur.

Tablo 2: Rotalara göre İstanbul ili trafik yoğunluğu

| Trafik Yoğunluğu (Yoğunluktan kaynaklanan gecikmenin % değeri) |        |            |               |           |             |             |             |             |             |             |
|----------------------------------------------------------------|--------|------------|---------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                |        | Hız Limiti |               |           |             |             |             |             |             |             |
|                                                                |        | SegMH      |               |           |             |             |             |             |             |             |
|                                                                |        |            |               | Ana Arter |             |             | Aktarma     |             | GENEL       |             |
|                                                                |        |            |               | D-B       | B-D         | Genel       | D-B         | B-D         |             |             |
| [Temmuz-Ağustos-Eylül]                                         | 2016-3 | Sabah      | İş<br>Günleri | E5        | 0,43        | 0,39        | 0,41        | 0,52        | 0,50        | <b>0,49</b> |
|                                                                |        |            |               | TEM       | 0,51        | 0,50        | 0,50        | -           | -           |             |
|                                                                |        |            |               | GENEL     | <b>0,47</b> | <b>0,44</b> | <b>0,46</b> | <b>0,52</b> | <b>0,50</b> |             |
|                                                                |        |            | Tüm<br>Hafta  | E5        | 0,34        | 0,31        | 0,32        | 0,46        | 0,44        | <b>0,42</b> |
|                                                                |        |            |               | TEM       | 0,43        | 0,42        | 0,43        | -           | -           |             |
|                                                                |        |            |               | GENEL     | <b>0,39</b> | <b>0,36</b> | <b>0,37</b> | <b>0,46</b> | <b>0,44</b> |             |
|                                                                |        | Akşam      | İş<br>Günleri | E5        | 0,51        | 0,49        | 0,50        | 0,60        | 0,55        | <b>0,56</b> |
|                                                                |        |            |               | TEM       | 0,57        | 0,58        | 0,57        | -           | -           |             |
|                                                                |        |            |               | GENEL     | <b>0,54</b> | <b>0,54</b> | <b>0,54</b> | <b>0,60</b> | <b>0,55</b> |             |
|                                                                |        |            | Tüm<br>Hafta  | E5        | 0,46        | 0,44        | 0,45        | 0,55        | 0,51        | <b>0,52</b> |
|                                                                |        |            |               | TEM       | 0,52        | 0,53        | 0,52        | -           | -           |             |
|                                                                |        |            |               | GENEL     | <b>0,49</b> | <b>0,48</b> | <b>0,49</b> | <b>0,55</b> | <b>0,51</b> |             |
|                                                                |        | Gün boyu   | İş<br>Günleri | E5        | 0,41        | 0,39        | 0,40        | 0,54        | 0,52        | <b>0,50</b> |
|                                                                |        |            |               | TEM       | 0,51        | 0,51        | 0,51        | -           | -           |             |
|                                                                |        |            |               | GENEL     | <b>0,46</b> | <b>0,45</b> | <b>0,45</b> | <b>0,54</b> | <b>0,52</b> |             |
|                                                                |        |            | Tüm<br>Hafta  | E5        | 0,39        | 0,36        | 0,38        | 0,52        | 0,50        | <b>0,49</b> |
|                                                                |        |            |               | TEM       | 0,49        | 0,49        | 0,49        | -           | -           |             |
|                                                                |        |            |               | GENEL     | <b>0,44</b> | <b>0,43</b> | <b>0,43</b> | <b>0,52</b> | <b>0,50</b> |             |

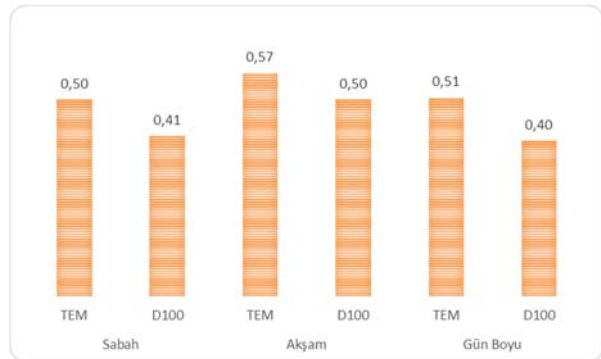
2016 yılı üçüncü çeyreğinde İstanbul'da ana arterler ve aktarma koridorlarında oluşan ortalama yoğunluk düzeyi işgünleri %50 iken, bu yoğunluk sabah saatlerinde Doğu-Batı yönünde %47 ve ters yönde %44 seviyesinde oluşmuştur. Bu çeyreğin değerleri üzerinde etkisi daha fazla olan unsur akşam saatlerinde oluşan trafik yoğunluğudur. Akşam saatlerinde trafik yoğunluğu iş günleri %56 seviyesine yükselirken, bu oran Doğu-Batı yönünde %60, Batı-Doğu yönünde ise %55 olarak oluşmuştur.

Gerek akşam gerekse sabah saatlerinde oluşan bu yoğunluk TEM üzerinde bulunan rotalarda daha yüksek bir seviyede izlenmiştir.

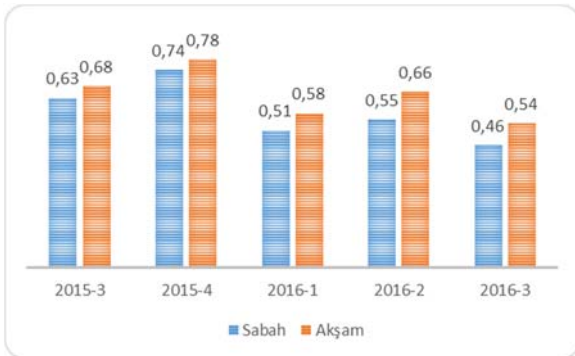
**Sabah** saatlerinde meydana gelen trafik yoğunluğun üzerinde özellikle TEM üzerinden geçen rotalarda oluşan yoğunluğun etkili olduğu tablodan izlenebilmektedir. Bu saatlerde TEM üzerinden geçen rotalarda oluşan ortalama yoğunluk düzeyi ana arterlerde Doğu-Batı yönünde %43 ve tersi yönde %42'dir. Sabah saatlerinde oluşan yoğunluğun diğer bir nedeni de aktarma koridorlarında oluşan yoğunluk olmuş ve Doğu-Batı yönünde %52, tersi yönde %50 seviyesine ulaşmıştır. **Akşam** saatlerinde ise aktarma koridorlarında oluşan yoğunluk daha da artmış ve Doğu-Batı yönünde %60 seviyesine, Batı-Doğu yönünde ise %55 seviyesine yükselmiştir. **TEM** üzerinden geçen rotaların 2016 yılının üçüncü çeyreğinde E5 olarak da bilinen **D100** karayolu üzerinden geçen rotalardan kısmen daha az yoğun olduğu gözlenmiştir.



Şekil 8: Ana arterlerde zamana göre yoğunluk (2016-3)



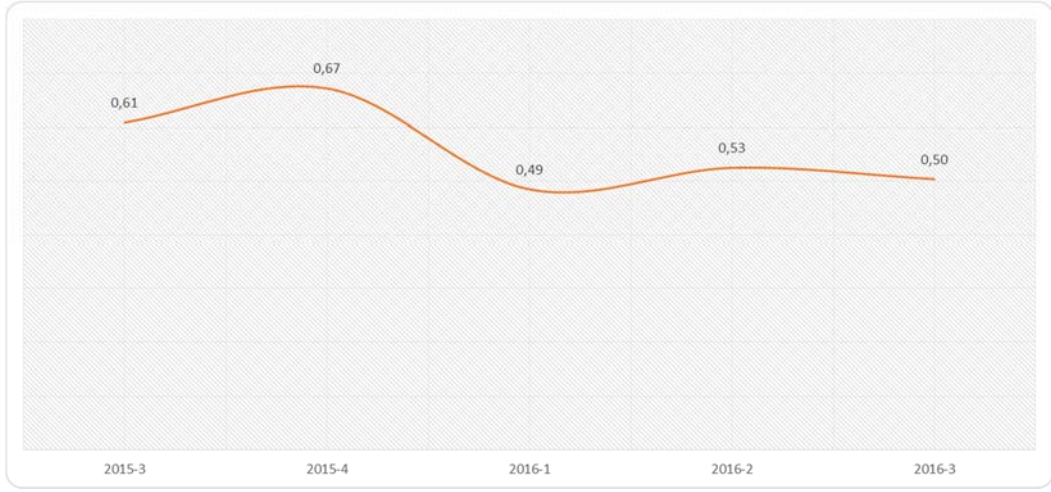
Şekil 9: Tercih edilen ana arterlere göre yoğunluk (2016-3)



Şekil 10: Ana arterlerde zamana göre yoğunluk (2015-3 ve 2016-3 arası)



Şekil 11: Tercih edilen ana arterlere göre yoğunluk (2015-3 ve 2016-3 arası)



**Şekil 12: Ana arterlerde oluşan trafik yoğunluğundaki değişim (2015,3 – 2016,3)**

Genel olarak ele alındığında 2015 yılının üçüncü çeyreği ile 2016 yılının üçüncü çeyreği arasında İstanbul trafiğinde önce yoğunluk artışı yaşanmış ve 2015 yılı dördüncü çeyreğinde bu yoğunluk %67 ile en üst seviyesine ulaşmıştır. 2016 yılı ile birlikte trafik yoğunluğu düşme eğilimine girmiştir. Bir önceki yılın aynı çeyreği ile karşılaştırıldığında 0,61 olan trafik yoğunluğunun 0,50'ye indiği gözlenmektedir.

**EKLER**

**Ek 1: Şehir içi ulaşım rotaları**

| No | Rota İsmi                   | No | Rota İsmi                   | No  | Rota İsmi                 |
|----|-----------------------------|----|-----------------------------|-----|---------------------------|
| 1  | RotaAcibademSbhGkc          | 41 | RotaE5SbhGkcBogaiciKoprusu  | 81  | RotaMecidiyekoyBakirkoy   |
| 2  | RotaAltunizadeMecidiyekoy   | 42 | RotaE5SbhGkcBostanci        | 82  | RotaMecidiyekoyMaslak     |
| 3  | RotaAltunizadeSbhGkc        | 43 | RotaE5SbhGkcCekmekoy        | 83  | RotaMecidiyekoySbhGkc     |
| 4  | RotaAtaturkBeylikduzu       | 44 | RotaE5SbhGkcErenkoy         | 84  | RotaMecidiyekoyTaksim     |
| 5  | RotaAtaturkKozyatagi        | 45 | RotaE5SbhGkcFSM             | 85  | RotaOrtakoySbhGkc         |
| 6  | RotaAtaturkMahmutBeyGiseler | 46 | RotaE5SbhGkcKadikoy         | 86  | RotaSbhGkcAcibadem        |
| 7  | RotaAtaturkMaslak           | 47 | RotaE5SbhGkcKozyatagi       | 87  | RotaSbhGkcAltunizade      |
| 8  | RotaAtaturkSbhGkc           | 48 | RotaE5SbhGkcMaslak          | 88  | RotaSbhGkcAtaturk         |
| 9  | RotaAtaturkTaksim           | 49 | RotaE5SbhGkcMecidiyekoy     | 89  | RotaSbhGkcBakirkoy        |
| 10 | RotaAvcilarCevizlibag       | 50 | RotaE5SbhGkcOrtakoy         | 90  | RotaSbhGkcBesiktas        |
| 11 | RotaBakirkoyEminonuSahil    | 51 | RotaE5SbhGkcSariyer         | 91  | RotaSbhGkcBogaziciKoprusu |
| 12 | RotaBakirkoyMecidiyekoy     | 52 | RotaE5SbhGkcSirkeci         | 92  | RotaSbhGkcBostanci        |
| 13 | RotaBakirkoySbhGkc          | 53 | RotaE5SbhGkcUmraniye        | 93  | RotaSbhGkcCamlicaGiseler  |
| 14 | RotaBesiktasSbhGkc          | 54 | RotaE5SbhGkcUskudar         | 94  | RotaSbhGkcCekmekoy        |
| 15 | RotaBeylikduzuAtaturk       | 55 | RotaE5SbhGkcZincirlikuyu    | 95  | RotaSbhGkcErenkoy         |
| 16 | RotaBogaziciKoprusuSbhGkc   | 56 | RotaE5SariyerSbhGkc         | 96  | RotaSbhGkcFSM             |
| 17 | RotaBostanciSbhGkc          | 57 | RotaE5SirkeciSbhGkc         | 97  | RotaSbhGkcKadikoy         |
| 18 | RotaCamlicaGiseleriSbhGkc   | 58 | RotaE5UmraniyeSbhGkc        | 98  | RotaSbhGkcKozyatagi       |
| 19 | RotaCekmekoySbhGkc          | 59 | RotaE5UskudarSbhGkc         | 99  | RotaSbhGkcMaslak          |
| 20 | RotaCevizlibagAvcilar       | 60 | RotaE5ZincirlikuyuSbhGkc    | 100 | RotaSbhGkcMecidiyekoy     |
| 21 | RotaE5AcibademSbhGkc        | 61 | RotaEminonuBakirkoy         | 101 | RotaSbhGkcOrtakoy         |
| 22 | RotaE5AltunizadeSbhGkc      | 62 | RotaErenkoySbhGkc           | 102 | RotaSbhGkcSariyer         |
| 23 | RotaE5AtaturkSbhGkc         | 63 | RotaFatihGaziosmanpasa      | 103 | RotaSbhGkcSirkeci         |
| 24 | RotaE5BakirkoySbhGkc        | 64 | RotaFSMSbhGkc               | 104 | RotaSbhGkcTaksim          |
| 25 | RotaE5BesiktasSbhGkc        | 65 | RotaFatihVatan              | 105 | RotaSbhGkcTuzla           |
| 26 | RotaE5BogaziciKoprusuSbhGkc | 66 | RotaFSMIstoc                | 106 | RotaSbhGkcUmraniye        |
| 27 | RotaE5BostanciSbhGkc        | 67 | RotaGaziosmanpasaFatih      | 107 | RotaSbhGkcUskudar         |
| 28 | RotaE5CekmekoySbhGkc        | 68 | RotaIstocFSM                | 108 | RotaSbhGkcZincirlikuyu    |
| 29 | RotaE5ErenkoySbhGkc         | 69 | RotaKadikoySbhGkc           | 109 | RotaSariyerSbhGkc         |
| 30 | RotaE5FSMSbhGkc             | 70 | RotaKozyatagiAtaturk        | 110 | RotaSirkeciSbhGkc         |
| 31 | RotaE5KadikoySbhGkc         | 71 | RotaKozyatagiMaslak         | 111 | RotaTaksimAtaturk         |
| 32 | RotaE5KozyatagiSbhGkc       | 72 | RotaKozyatagiSbhGkc         | 112 | RotaTaksimKozyatagi       |
| 33 | RotaE5MaslakSbhGkc          | 73 | RotaKozyatagiTaksim         | 113 | RotaTaksimMaslak          |
| 34 | RotaE5MecidiyekoySbhGkc     | 74 | RotaMahmutBeyGiselerAtaturk | 114 | RotaTaksimMecidiyekoy     |
| 35 | RotaE5OrtakoySbhGkc         | 75 | RotaMaslakAtaturk           | 115 | RotaTaksimSbhGkc          |
| 36 | RotaE5SbhGkcAcibadem        | 76 | RotaMaslakKozyatagi         | 116 | RotaTuzlaSbhGkc           |
| 37 | RotaE5SbhGkcAltunizade      | 77 | RotaMaslakMecidiyekoy       | 117 | RotaUmraniyeSbhGkc        |
| 38 | RotaE5SbhGkcAtaturk         | 78 | RotaMaslakSbhGkc            | 118 | RotaUskudarSbhGkc         |
| 39 | RotaE5SbhGkcBakirkoy        | 79 | RotaMaslakTaksim            | 119 | RotaVatanFatih            |
| 40 | RotaE5SbhGkcBesiktas        | 80 | RotaMecidiyekoyAltunizade   | 120 | RotaZincirlikuyuSbhGkc    |

| ANA KORİDOR BİLEŞENLERİ                       | AKTARMA KORİDORU BİLEŞENLERİ (DOĞU-BATI)    |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 45_RotaE5SabihaGokcenFatihSultanMehmetKoprusu | 106_RotaSabihaGokcenUmraniye                |
| 48_RotaE5SabihaGokcenMaslak                   | 91_RotaSabihaGokcenBogaziciKoprusu          |
| 51_RotaE5SabihaGokcenSariyer                  | 100_RotaSabihaGokcenMecidiyekoy             |
| 41_RotaE5SabihaGokcenBogaiciKoprusu           | 108_RotaSabihaGokcenZincirlikuyu            |
| 49_RotaE5SabihaGokcenMecidiyekoy              | 98_RotaSabihaGokcenKozyatagi                |
| 55_RotaE5SabihaGokcenZincirlikuyu             | 90_RotaSabihaGokcenBesiktas                 |
| 40_RotaE5SabihaGokcenBesiktas                 | 93_RotaSabihaGokcenCamlicaGiseler           |
| 38_RotaE5SabihaGokcenAtaturk                  | 104_RotaSabihaGokcenTaksim                  |
| 52_RotaE5SabihaGokcenSirkeci                  | 87_RotaSabihaGokcenAltunizade               |
| 50_RotaE5SabihaGokcenOrtakoy                  | 107_RotaSabihaGokcenUskudar                 |
| 39_RotaE5SabihaGokcenBakirkoy                 | 95_RotaSabihaGokcenErenkoy                  |
| 53_RotaE5SabihaGokcenUmraniye                 | 101_RotaSabihaGokcenOrtakoy                 |
| 43_RotaE5SabihaGokcenCekmekoy                 | 92_RotaSabihaGokcenBostanci                 |
| 23_RotaE5AtaturkSabihaGokcen                  | 103_RotaSabihaGokcenSirkeci                 |
| 24_RotaE5BakirkoySabihaGokcen                 | 86_RotaSabihaGokcenAcibadem                 |
| 56_RotaE5SariyerSabihaGokcen                  | 89_RotaSabihaGokcenBakirkoy                 |
| 34_RotaE5MecidiyekoySabihaGokcen              | 97_RotaSabihaGokcenKadikoy                  |
| 33_RotaE5MaslakSabihaGokcen                   |                                             |
| 60_RotaE5ZincirlikuyuSabihaGokcen             |                                             |
| 71_RotaKozyatagiMaslak                        |                                             |
| 73_RotaKozyatagiTaksim                        |                                             |
| 2_RotaAltunizadeMecidiyekoy                   |                                             |
| 70_RotaKozyatagiAtaturk                       |                                             |
| 99_RotaSabihaGokcenMaslak                     |                                             |
| 88_RotaSabihaGokcenAtaturk                    |                                             |
| 102_RotaSabihaGokcenSariyer                   |                                             |
| 77_RotaMaslakMecidiyekoy                      |                                             |
| 74_RotaMahmutBeyGiselerAtaturk                |                                             |
| 67_RotaGaziosmanpasaFatih                     |                                             |
| 12_RotaBakirkoyMecidiyekoy                    |                                             |
| 96_RotaSabihaGokcenFatihSultanMehmetKoprusu   |                                             |
| 75_RotaMaslakAtaturk                          |                                             |
| 66_RotaFSMistoc                               |                                             |
| 6_RotaAtaturkMahmutBeyGiseler                 |                                             |
| 114_RotaTaksimMecidiyekoy                     |                                             |
| 82_RotaMecidiyekoyMaslak                      |                                             |
| 10_RotaAvcilarCevizlibag                      |                                             |
| 68_RotaIstocFSM                               |                                             |
| 7_RotaAtaturkMaslak                           |                                             |
| 15_RotaBeylikduzuAtaturk                      |                                             |
| 9_RotaAtaturkTaksim                           |                                             |
| 119_RotaVatanFatih                            |                                             |
| 113_RotaTaksimMaslak                          |                                             |
| 80_RotaMecidiyekoyAltunizade                  |                                             |
| 5_RotaAtaturkKozyatagi                        |                                             |
|                                               | AKTARMA KORİDORU BİLEŞENLERİ (BATI-DOĞU)    |
|                                               | 64_RotaFatihSultanMehmetKoprusuSabihaGokcen |
|                                               | 72_RotaKozyatagiSabihaGokcen                |
|                                               | 18_RotaCamlicaGiseleriSabihaGokcen          |
|                                               | 78_RotaMaslakSabihaGokcen                   |
|                                               | 3_RotaAltunizadeSabihaGokcen                |
|                                               | 117_RotaUmraniyeSabihaGokcen                |
|                                               | 16_RotaBogaziciKoprusuSabihaGokcen          |
|                                               | 83_RotaMecidiyekoySabihaGokcen              |
|                                               | 120_RotaZincirlikuyuSabihaGokcen            |
|                                               | 62_RotaErenkoySabihaGokcen                  |
|                                               | 1_RotaAcibademSabihaGokcen                  |
|                                               | 69_RotaKadikoySabihaGokcen                  |
|                                               | 17_RotaBostanciSabihaGokcen                 |
|                                               | 118_RotaUskudarSabihaGokcen                 |
|                                               | 14_RotaBesiktasSabihaGokcen                 |
|                                               | 109_RotaSariyerSabihaGokcen                 |
|                                               | 8_RotaAtaturkSabihaGokcen                   |
|                                               | 115_RotaTaksimSabihaGokcen                  |
|                                               | 85_RotaOrtakoySabihaGokcen                  |
|                                               | 13_RotaBakirkoySabihaGokcen                 |
|                                               | 110_RotaSirkeciSabihaGokcen                 |
|                                               | 19_RotaCekmekoySabihaGokcen                 |