



Ana Arterler İçin

İSTANBUL İLİ TRAFİK OTORİTİMİ

2015 – IV. Çeyrek

(Ekim, Kasım, Aralık)

Mart, 2016

ÇALIŞMA EKİBİ

Koordinatör

Yrd. Doç. Dr. Serkan GÜRSOY (Beykoz Lojistik Meslek Yüksekokulu)

Çalışma Ekibi

Engin YEĞNİDEMİR (Teknik Müdür, Başarsoft)

Selcen KAŞ UYSAL (Yazılım Uzmanı, 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 %66 olarak kendini gösteren trafik yoğunluğu ters yönde %61 olarak ortaya çıkmaktadır. Aynı değerler akşam saatlerinde sırasıyla %68 olarak eş biçimde ortaya çıkmaktadır. İş günlerinde gün boyu Doğu-Batı ana koridorunda bir miktar azalan trafik yoğunluğu (%57), aynı koridorda Batı-Doğu yönünde %56 seviyesine inmektedir.

İçindekiler

1. GİRİŞ	5
2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	7
2.1. Araştırmanın Tanımı ve Amacı	7
2.2. Örneklem	8
2.3. Veri analizi	9
2.4. Veri Analizinde Kullanılan Yöntemler	9
3. SONUÇLAR	11
3.1. Güvenilirlik Analizi	11
3.2. Temel Bileşen Analizi	11
3.3. Trafik Ritmi	11
4. GENEL DEĞERLENDİRME	14

Tablolar Listesi

Tablo 1: Tiplerine göre motorlu kara taşıtı artış oranı	5
Tablo 2: Analizde kullanılan veri başlıkları	9
Tablo 3: Rotalara göre İstanbul ili trafik yoğunluğu	12

Şekiller Listesi

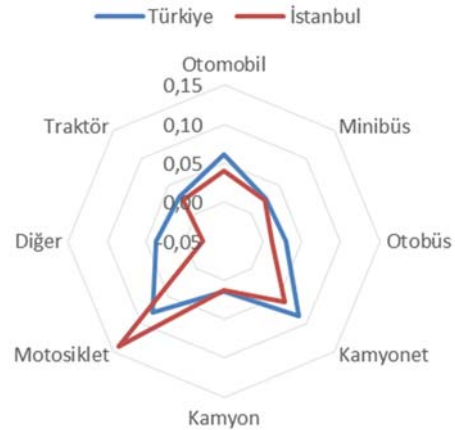
Şekil 1: Tiplerine göre motorlu kara taşıtı artış oranı	5
Şekil 2: Kent içi ulaşım haritası ve örneklem çerçevesi	8
Şekil 3: Kent içi Ulaşım Koridorları	9
Şekil 4: Çalışmada kullanılan kavramlar	10
Şekil 5: Ana arterlerde trafik yoğunluğu	14
Şekil 6: İş günlerinde sabah ve akşam saatlerinde oluşan yoğunluk düzeyleri	15
Şekil 7: İş günleri sabah ve akşam saatlerinde kaybedilen süredeki artış (dk)	16
Şekil 8: İş günleri ve hafta ortalamasında kaybedilen süredeki artış (dk)	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 2014 yılında 18.828.721 adet iken bu sayı İstanbul'da 3.383.812 adettir. Bu rakamlarda otomobilin payı ülke genelinde %52 iken İstanbul'da %67'dir. Ülkedeki motorlu kara taşıtlarının neredeyse beşte biri İstanbul'da kayıtlıdır. Bununla birlikte TÜİK verilerine göre ülke genelinde 2015-2014 arası motorlu kara taşıtı artış hızı %6 civarında iken İstanbul'da bu değer %5'e düşmektedir. İstanbul yalnızca motosiklet tipi araçta ülkenin geneline göre yüksek bir artış hızına sahiptir ve bu artış hızı ülke genelinde %8 iken İstanbul'da %14 olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo 1: Tiplerine göre motorlu kara taşıtı artış oranı

Araç Tipi	Türkiye	İstanbul
Otomobil	0,06	0,04
Minibüs	0,03	0,02
Otobüs	0,03	0,01
Kamyonet	0,08	0,06
Kamyon	0,02	0,01
Motosiklet	0,08	0,14
Diğer	0,04	-0,02
Traktör	0,03	0,02
Toplam	0,06	0,05



Şekil 1: Tiplerine göre motorlu kara taşıtı artış oranı

Kent içindeki otomobil yoğunluğu, motosiklet edinimindeki bu artışın hem nedeni hem sonucu olarak görülebilir. Ülke genelinde her 7,88 kişiye bir otomobil düşerken İstanbul'da bu değer 6,32 kişiye bir otomobil düşecek şekilde oluşmaktadır. Otomobil sayısının ülke ortalamasının oldukça üstünde olması kaçınılmaz olarak trafik sorununu İstanbul'un en önemli gündem maddelerinden biri haline getirmektedir. Nüfusu yoğunluğuna paralel olarak İstanbul günlük taşımaların da oldukça yoğun olduğu bir il olarak karşımıza çıkmaktadır. Günlük taşımaların ağırlıklı olarak karayolu ile yapıldığı İstanbul'da denizyolu ve demiryolu gibi ulaştırma

alternatiflerinin daha az tercih edildiği bilinmektedir. Bu çerçevede karayolu ulaşımında ortaya çıkan trafik sorunu kent için tazmin edilmesi giderek zorlaşan maliyetlere neden olmaktadır. Bu nedenle, doğrudan ya da dolaylı olarak bu sorundan etkilenen kesimler çözüm arayışı ve/veya beklentisi içerisindedirler. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler bu arayış ve beklentilere karşılık bulabilmeyi sağlayacak yeni imkânlar sağlamaktadır. Bu çalışma kullandığı örneklem ve geliştirdiği yöntem ile bu çabalara katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

Bu 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 çalışmanın örneklemine oluşturur. Bu 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. Çalışma geliştirdiği yöntem ile benzer karşılaştırmaları tüm zaman dilimlerine ve tüm rotalara göre kendi içlerinde ve/veya birbirleri ile karşılaştırabilmektedir. Bu karşılaştırmalarda ortaya çıkan farklılıklar raporlarda kent içi trafik ritmi olarak ifade edilmektedir. Bu raporda elde edilen değerlerin hafta içi 7:00-9:00 ve 18:00-20:00 saatleri için ayrıca derlenerek elde edilen değerler, günün/haftanın geri kalanıyla karşılaştırılması sonucu ortaya çıkan değerler ile birlikte sunulmaktadır. Her bir yıl için üçer aylık kesitlerle tekrarlanan çalışma çeyreklere ve yıllara ait trafik ritmini bir sonraki yılın ilk çeyreğinde ayrıca sunmaktadır.

Sonuç olarak kent içi ulaşım arterlerini sayısal olarak gerçek zamanlı ve anlık izlemekte ve modellemektedir. Gerek yoğunluk gerekse ritim değişikliklerinin zaman ve konum boyutunda aynı anda ele alınabilmesi ve değerlerin ortaya çıkarılması çalışmanın sunduğu katkılardandır. Bu değerler kentsel ulaşım planlarının hazırlanmasında kullanılabilecek bazı önemli göstergeleri içerir. Bu anlamda tüm kentin ilgili tüm paydaşlarına katkı sunar. Bu göstergeler ayrıca kentsel ulaşım çözümlerinin etkilerinin anlaşılması anlamında metrik bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak da kullanılabilecek yapıdadır.

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 sıklığı düzeylerini belirlemek ve dönemler arasında yaşanan farklılıkları tespit etmek,

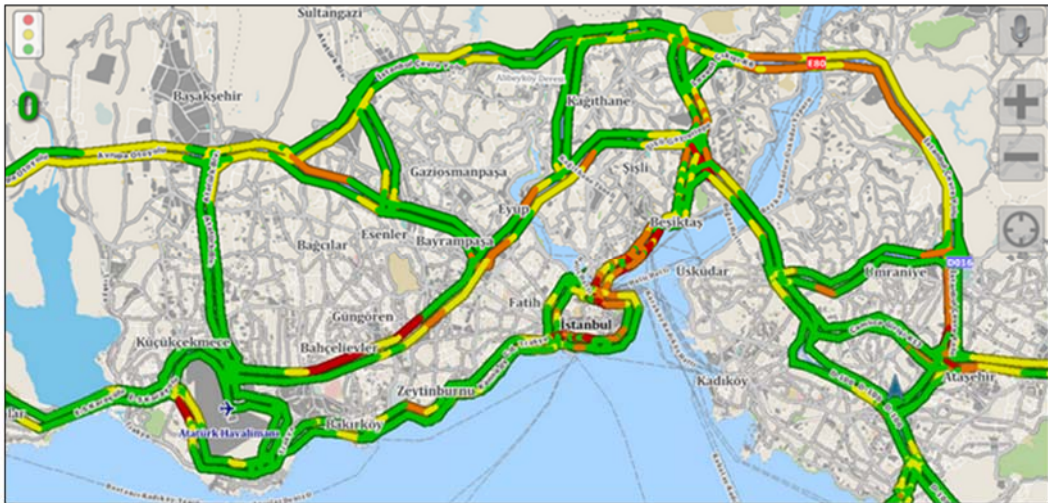
Araştırma yukarıda belirlenen amaçlar doğrultusunda İstanbul ili kapsamında hem işletmelere hem de karar vericilere makro ve mikro düzeyde önemli katkılar da sağlamayı amaçlamaktadır. Bu katkılar aşağıda belirtildiği gibidir;

- 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.

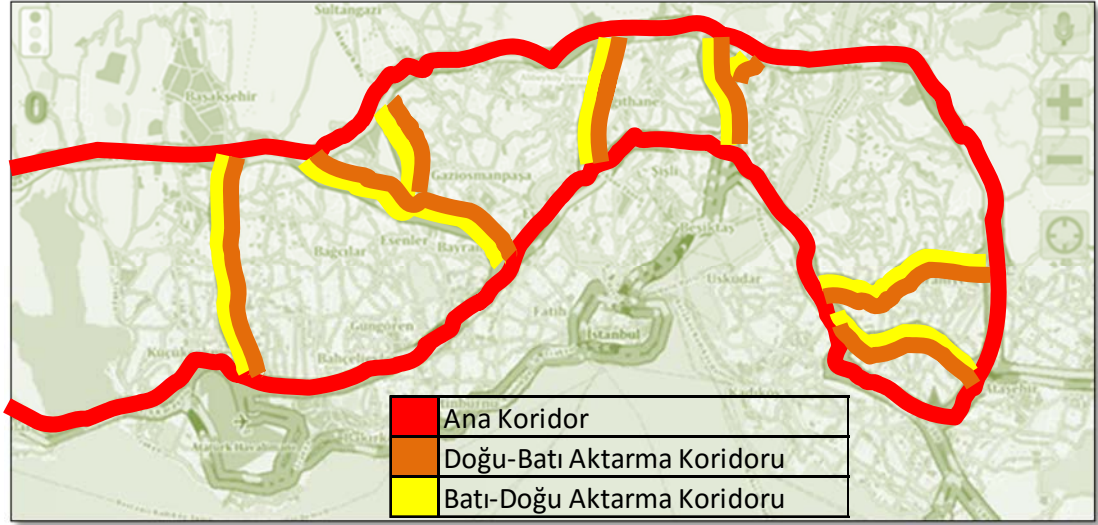
2.2. Örneklem

Örneklem için seçilen araç grubu içerisinde ağır vasıtalar trafikten bağımsız hareket hızları olabileceğinden ve bu hareketi olağan durum ile trafik yoğunluğu durumu arasında ayırtıştırmanın teknik güçlüklerinden dolayı kapsam dışı bırakılmıştır. Örneklemde bu tür durumlar en düşük hızların trafik yoğunluğun belirlediği değerlere indirgemıştır. Bu indirgemenin çalışmanın ulaşmak istediği sonuçları etkilemesi oldukça zayıftır. Bunun nedeni hem kapsam dışı bırakılan araç grubunun genel içerisindeki payının düşüklüğü (%13) hem de bu araçların kentin ana arterlerine girişlerinin önündeki yasal ve ticari kısıtlardır. Bu kısıtlar çalışmanın örneklemine bu indirgeme nedeni ile zayıflamasını engellemektedir.

Örneklemde kullanılan araçlardan bulundukları konum, hareket yönleri ve hızları ile ilgili anlık veriler coğrafi bilgi sistemleri aracılığı ile toplanmakta ve bu bilgiler çalışmanın esaslarına uygun bir şablonda veri tabanına eklenmektedir. Araçların koordinat biçiminde gelen konumları kent içi ulaşım haritası ile eşleştirilmekte ve koordinatların sokak, cadde, bulvar, otoyol halinde izlenebilmesi sağlanmaktadır. Bu eşleştirme çalışmanın örneklemine değerlendirilen araç sayısı yanında tanımlı bir coğrafi bölge ekseninde daraltmakta ve bu sayede istatistiksel olarak etkinleştirmektedir. Çalışmada arter olarak tanımlanan bu coğrafi bölgeler (Şekil 1) trafik yoğunluğun gün içerisinde en fazla olduğu alanlardır. Bu yoğunluk trafiğe çıkan araçların yoğun olarak kullandıkları koordinatların harita üzerinde birleştirilmesi ile belirlenmiştir. Çalışma Şekil 1’de verilen bu haritayı üç ayrı ölçekte (Ölçek 1: Ana koridor, Ölçek 2: Doğu-Batı Aktarma koridoru, Ölçek 3: Batı-Doğu Aktarma Koridoru) ele almakta ve her bir ölçek için ayrı bir örneklem tanımlamaktadır (Şekil 2).



Şekil 2: Kent içi ulaşım haritası ve örneklem çerçevesi



Şekil 3: Kent içi Ulaşım Koridorları

2.3. Veri analizi

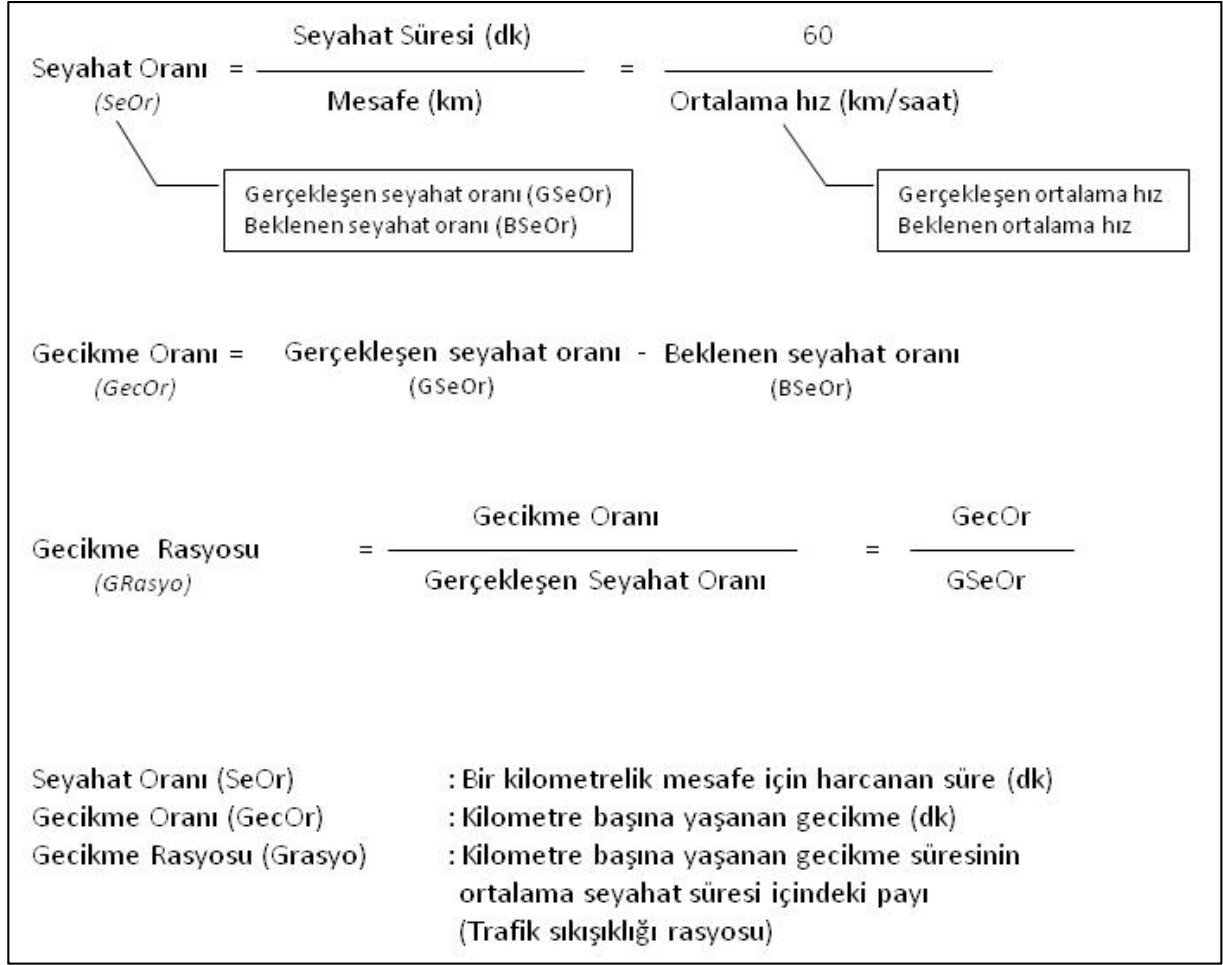
Çalışmanın verileri örneklem için seçilen araçlardan her iki dakikada bir alınan, konum, yön ve sürat bilgilerinin kaydedilmesi ile oluşturulmuştur. Analiz bu verileri günün her 30 dakikalık dilimini için ortalamalar olarak değerlendirmektedir. Başka bir deyişle konum ve yön bilgilerini her 30 dakikada 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 2: 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 segmentte oluşan trafik ritmini ve sıklığı aşağıda Şekil 3’de gösterilen kavramlar üzerinden açıklamaktadır.



Şekil 4: Çalışmada kullanılan kavramlar

Uzunlukları birbirinden farklı segmentlerin, şehiriçi ulaşımın ana arterleri ve şehrin yoğun merkezleri arasındaki ulaşım ekseninde seçilerek bir araya getirilmesi ile şehiriçi ulaşımında birbirinden farklı 120 adet rota belirlenmiştir. Rotaların isimleri ve numaraları Tablo 5’de gösterilmektedir. Çalışma İstanbul trafik durumunu daha genel bir çerçevede ifade edebilmek için bu 120 adet rotayı hareket ritimlerine göre birbirine benzer gruplara ayırmaktadır. Bu ayırım her biri üçer aylık olan çeyrekler halindeki verileri, tüm günlerin sabah, akşam ve gün içi gecikme rasyolarını dikkate alınarak Temel Bileşen Analizi (PCA) ile yapılmıştır (Bkz Ek 1).

Bu analizler sonucunda elde edilen rota grupları içerisinde yasal hız limitlerinin üzerinde seyahat ortalamasına sahip olan rotalar elenerek çalışmada 3 grupta toplam 84 rota üzerinde hesaplamalar yapılmıştır. 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 örnekleimde %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

2015 yılı III. çeyrek değerlendirmelerine göre (Tablo 3); İstanbul ilinin trafik yoğunluğu iş günlerinde sabah saatlerinde ana arterlerde %63 ve akşam saatlerinde ise yine ana arterlerde %68 olarak belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle, sabah saatlerinde seyahat eden bir sürücünün seyahat süresinin yaklaşık %63'ü trafik yoğunluğundan kaynaklı iken bu oran akşam saatlerinde %68'e çıkmaktadır. Trafik yoğunluğundan dolayı harcanan bu süre iş günlerinde gün boyu toplam seyahat süresinin % 61'ini, tüm haftada ise % 56'sını oluşturacak şekilde az da olsa azalmaktadır.

Tablo 3: Rotalara göre İstanbul ili trafik yoğunluğu

Trafik Yoğunluğu (Yoğunluktan kaynaklanan gecikmenin % değeri)										
					Ana Arter		Aktarma		GENEL	
					D-B	B-D	Genel	D-B	B-D	
[Ekim-Kasım-Aralık]	2015-4	Sabah	İş Günleri	E5	0,73	0,65	0,69	0,79	0,78	0,77
				TEM	0,81	0,77	0,79	-	-	
				GENEL	0,77	0,71	0,74	0,79	0,78	
		Tüm Hafta		E5	0,61	0,55	0,58	0,68	0,67	0,66
				TEM	0,67	0,66	0,67	-	-	
				GENEL	0,64	0,60	0,62	0,68	0,67	
		Akşam	İş Günleri	E5	0,78	0,75	0,76	0,79	0,74	0,77
				TEM	0,79	0,80	0,79	-	-	
				GENEL	0,78	0,78	0,78	0,79	0,74	
		Tüm Hafta		E5	0,74	0,71	0,73	0,73	0,69	0,72
				TEM	0,74	0,76	0,75	-	-	
				GENEL	0,74	0,74	0,74	0,73	0,69	
		Gün boyu	İş Günleri	E5	0,69	0,64	0,67	0,67	0,65	0,67
				TEM	0,72	0,71	0,71	-	-	
				GENEL	0,70	0,68	0,69	0,67	0,65	
		Tüm Hafta		E5	0,65	0,60	0,63	0,63	0,61	0,63
				TEM	0,67	0,66	0,66	-	-	
				GENEL	0,66	0,63	0,65	0,63	0,61	

2015 yılı dördüncü çeyreğinde İstanbul’da ana arterler ve aktarma koridorlarında oluşan ortalama yoğunluk düzeyi %63’tür. Kentin ana arterlerinde ve aktarma koridorlarında hareket eden bir sürücünün trafikte harcadığı zamanın %63’ü yoğunluk yüzünden oluşmaktadır. Bu yoğunluk düzeyi sürücünün yasal hız limitler dahilinde duraksamaksızın hareket edebileceği (açık trafik koşulları) baz alınarak belirlenmiştir.

Kentin trafik ritmi Tablo 3’de verildiği üzere zaman ve mekân kesitlerine ayrılarak izlenebilmektedir. Bu çerçevede kentin trafik yoğunluğu ana arterlerde iş günlerinde %67’ye yükselmektedir. Bu oran sabah saatlerinde (7:00-9:00) ve akşam saatlerinde (18:00-20:00) %77 seviyesine çıkmaktadır.

Sabah saatlerinde meydana gelen bu yoğunluğun özellikle aktarma koridorlarında oluşan baskıdan meydana geldiği tabloda görülmektedir. Bu saatlerde aktarma koridorlarında oluşan yoğunluk ortalama %79 seviyesinde iken ana arterlerde bu oran %74 seviyesindedir. Sabah saatlerinde Doğu-Batı yönünde oluşan yoğunluğun ortalaması %79 iken ters yönde ortalama %78 oranında bir yoğunluk olduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda kentin sabah saatlerinde

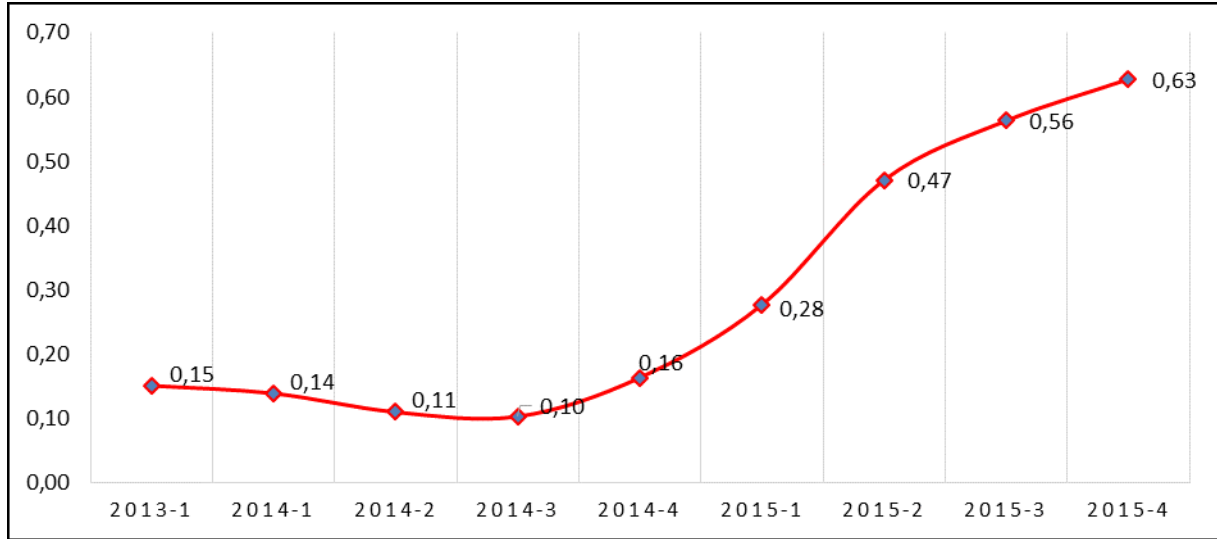
yaşadığı trafik yoğunluğunun neredeyse aynısının aktarma koridorlarında doğu-batı yönünde hareket eden sürücüler tarafından da yaşadığı söylenebilir.

Akşam saatlerinde ise aktarma koridorlarında oluşan yoğunluğa (%76) nazaran ana arterlerde oluşan yoğunluk (%78) kentin trafik ritmini belirlemede baskın roldedir. Akşam saatlerinde Aktarma koridorlarında Batı-Doğu yönünde oluşan yoğunluk (%74) haricinde diğer koridor ve arterlerde her iki yönde de %78 olarak akşam saatleri ortalamasının (%77) üstüne çıkmaktadır.

İş günlerinde akşam saatlerinde ana arterlerde oluşan yoğunluk artmakta sabah %74 iken akşam %78'e çıkmakta ve bu yük iki önemli arterden özellikle E5 üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu çerçevede sabah saatlerinde E5 (%69) ve TEM (%79) arasındaki yoğunluk farkı akşam saatlerinde azalmakta ve sırasıyla E5 için %76, TEM için ise %78 olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir diğer ifadeyle sabah saatlerine nazaran akşam saatlerinde artan trafik yoğunluğunun büyük bir kısmı E5 üzerinde oluşmaktadır (% 10 artış). Hatta TEM üzerinde akşam saatlerinde oluşan trafik yoğunluğunun sabah saatlerine nazaran küçük de olsa azaldığı söylenebilir (%0,1).

4. GENEL DEĞERLENDİRME

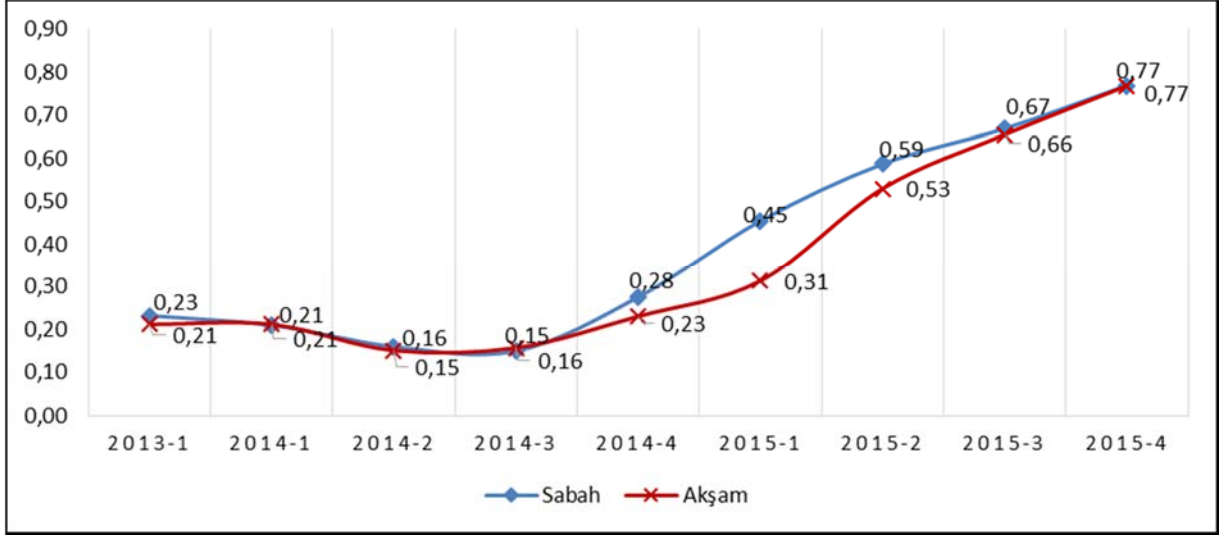
Yılın bu çeyreğinde de İstanbul’da trafik yoğunluğu artmaya devam etmiş ve sürücülerin trafik yoğunluğu nedeniyle harcadıkları zaman toplam seyahat sürelerinin %63’üne ulaşmıştır.



Şekil 5: Ana arterlerde trafik yoğunluğu

Bu yoğunluk iş günlerinde artmakta 2013-4.çeyrek verilerinde sabah ve akşam yoğun saatlerde %77’ye yükselmektedir. 2014’ün son çeyreğinde sabah ve akşam saatlerinde yaşanan yoğunluk farkının akşam saatleri lehine artması 2015-1. çeyrekte artarak devam etmiş ve 2015-2.çeyrekten itibaren kapanmaya başlamış, 2015-3.çeyrekte neredeyse farksız hale gelmiş ve son çeyrekte ortadan kalkmıştır. Şekil 6’dan da izlenebileceği üzere 2015-4. çeyrek boyunca oluşan akşam ve sabah trafik yoğunluğu farkı 2014-3 çeyrek ve öncesi haline daha yüksek bir yoğunluk seviyesinde dönmüştür.

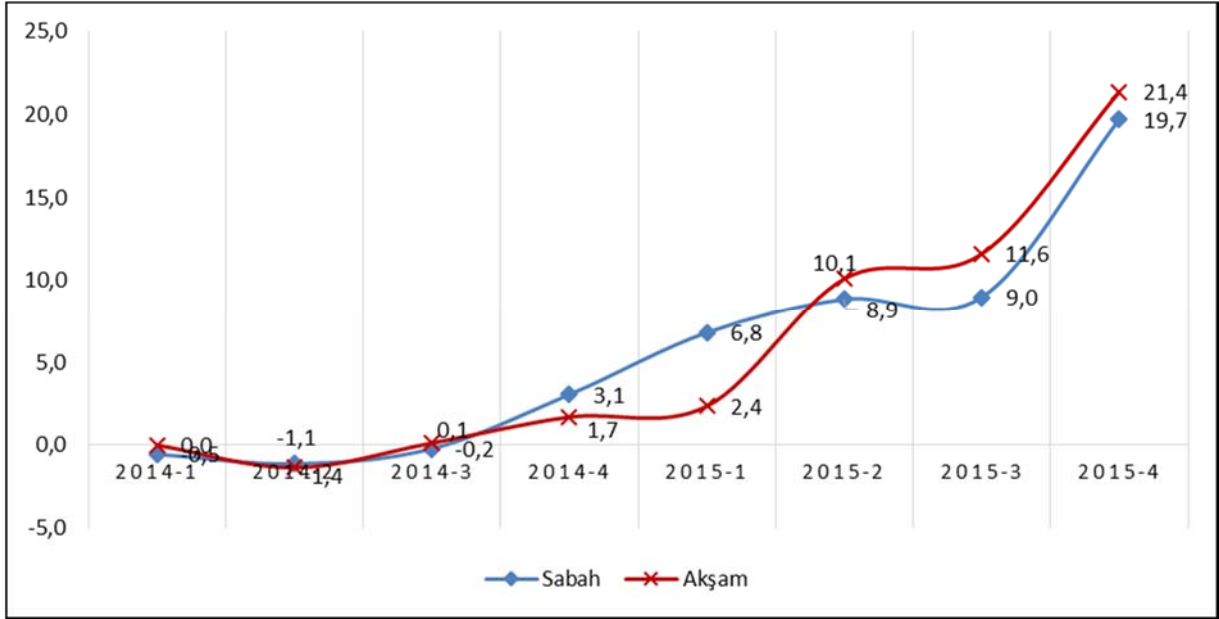
Son çeyreğe yaklaştıkça kapanan başka bir deyişle daha bir yıl önceki haline daha yüksek bir yoğunluk seviyesinde dönen bu farkın, akşam saatlerinde yüksek bir hızla artan yoğunluk seviyesinden kaynaklandığı Şekil 7’de izlenebilir durumdadır. Son çeyrekte akşam saatlerinde oluşan trafik yoğunluğundaki hızlı artış, sabah saatlerinde de daha hızlı oluşmaya başlamış ve kentin sabah yoğunluğu bir önceki döneme göre %118 oranında artmıştır. Bu oran akşam saatleri için %84 seviyesindedir.



Şekil 6: İşgünlerinde sabah ve akşam saatlerinde oluşan yoğunluk düzeyleri

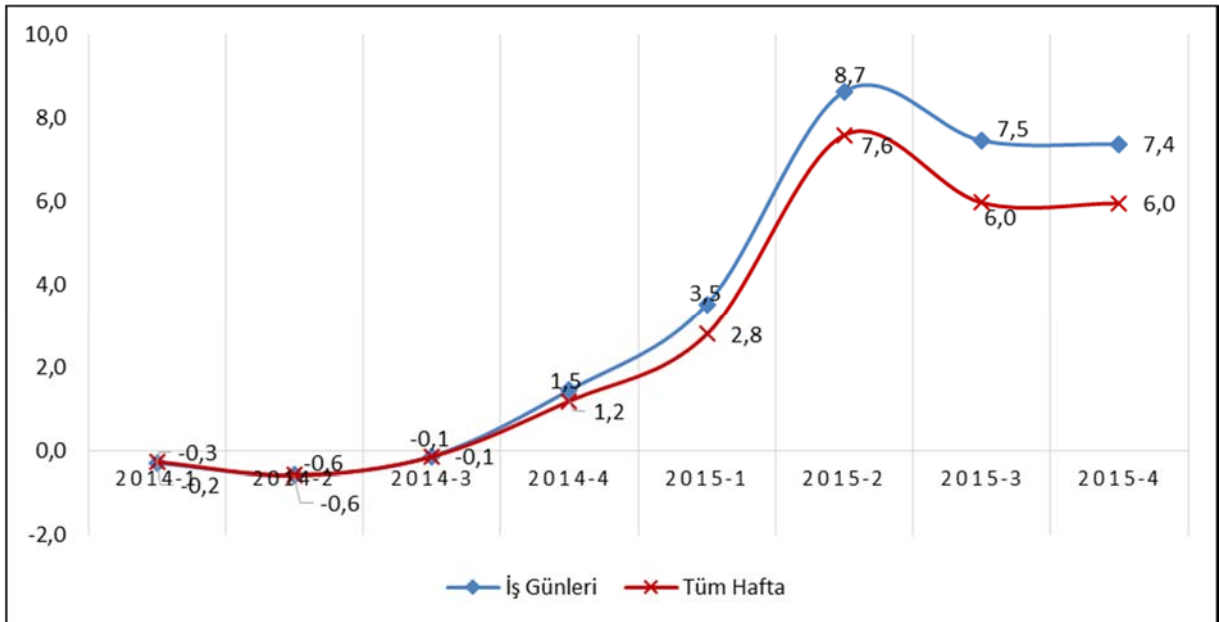
2015 yılı IV. çeyrek değerlendirmelerine göre; İstanbullu bir sürücü -trafik yoğunluğun sıfır olduğu durumda ve segmentlerdeki yasal hız limitlerine göre hareket edilmesi halinde- ana arterlerde herhangi bir duraksama olmadan 15 dakikada kat edebileceği bir mesafeyi, sabah ve akşam saatlerinde yaklaşık 65 dakikada ancak kat edilmektedir. Yani harcadığı zamanın %77'si trafik yoğunluğundan kaynaklıdır. Bu örneği önceki çeyreklerle karşılaştırdığımızda bir sürücü 15 dakikalık mesafeyi bir 2015 yılı birinci ve dördüncü çeyrekleri arasında sabah yoğun saatlerde sırasıyla, 27,36,45 ve 65 dakikada kat ettiği söylenebilir. 2015 yılının ilk üç çeyreğinde her bir çeyrek için fazladan 9'ar dakikasını sabah trafiğinde harcayan sürücünün son çeyrekte sabah trafiğinde harcadığı zaman 20 dakika birden artmıştır. Bu aynı zamanda sabah saatlerinde yaşanan yoğunluğun bir önce çeyreğe göre %14 oranında yükselmesinin katlanmış bir sonucudur ve daha da yükselme eğilimindedir.

Bu sonuçlar göstermektedir ki 2015 yılında sürücülerin trafikte kaybettiği zaman duraksama olmaksızın 15 dakikalık bir mesafe için sabah saatlerinde harcadıkları süre bir önceki çeyreğe göre %118 oranında artarken akşam saatlerinde bu artış oranı %84 seviyesindedir.



Şekil 7: İş günleri sabah ve akşam saatlerinde kaybedilen süredeki artış (dk)
[Yasal hız limitinde duraksamaksızın 15 dakikalık bir süre için]

İş günlerinde sabah ve akşam saatlerinde oluşan trafik yoğunluğun kentin gün içerisinde yaşadığı yoğunluktan ne derecede farklı olduğu Tablo 3’de 2015 yılı dördüncü çeyreği için verilmiş durumdadır. Bu çeyrek ve önceki çeyreklerde açıklanan verilere dayanarak duraksamaksızın 15 dakikada kat edilebilecek bir mesafenin iş günlerinde hafta ortalamasından ne miktarda farklılaştığı aşağıda Şekil 6’dan izlenebilir. Açıkça görüldüğü üzere 2014 yılının 4. Çeyreğinden itibaren iş günlerinde yaşanan yoğunluk ile hafta ortalaması arasındaki fark genişlemektedir. Bu durumda sürücülerin trafiğe çıkış nedeninin son bir yılda giderek artan bir biçimde daha iş odaklı olduğu söylenebilir.



Şekil 8: İş günleri ve hafta ortalamasında kaybedilen süredeki artış (dk)
[Yasal hız limitinde duraksamaksızın 15 dakikalık bir süre için]

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