



EGE ÜNİVERSİTESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İZMİR BANLIYÖ SİSTEMİNİN PANEL VERİ
ARACILIĞI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Samet ŞEN

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Yalçın ALVER

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 624.04.00

Sunuş Tarihi : 15.01.2015

Bornova-İZMİR

2015

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**İZMİR BANLIYÖ SİSTEMİNİN PANEL VERİ
ARACILIĞI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Samet ŞEN

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Yalçın ALVER

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 624.04.00

Sunuş Tarihi : 15.01.2015

Bornova-İZMİR

2015

Samet Şen tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “İzmir Banliyö Sisteminin Panel Veri Aracılığı İle Değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 15/01/2015 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Yrd. Doç. Dr. Yalçın ALVER

.....

Raportör Üye : Doç. Dr. Perviz AHMEDZADE

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÖZUYSAL

.....

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “İzmir Banliyö Sisteminin Panel Veri Aracılığı İle Değerlendirilmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

15 / 01 / 2015

Samet ŞEN

ÖZET**İZMİR BANLIYÖ SİSTEMİNİN PANEL VERİ
ARACILIĞI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

ŞEN, Samet

Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Yalçın ALVER

Ocak 2015, 72 sayfa

Bu tez çalışması ile İzmir Banliyö Sistemi'ni (İZBAN) kullanan yolcuların profil değişimlerinin, yolculuk davranışlarındaki değişimlerin ve raylı sistemden memnuniyetlerindeki değişimlerin bulunması hedeflenmektedir.

Tez çalışması için anket uygulamasına gidilmiştir. Altı İZBAN istasyonunda iki dalga anket çalışması yapılmıştır. Yolculara kişisel bilgileri, yolculuklarının başlangıç ve bitiş noktaları, banliyö sistemi öncesi ulaşım türü seçimleri, şu anki yolculuk bilgileri ve sistemden memnuniyetleri ile ilgili sorular sorulmuştur.

Çalışma sonucunda; hangi sosyo-ekonomik sınıftaki insanların İZBAN'ı tercih ettiği, yolcuların başlangıç-son noktaları, İZBAN'ın ulaşım türleri üzerindeki etkisi ve detaylı olarak memnuniyet verilerine ulaşılmıştır. Ayrıca iki durumlu logit model, sıralı probit model ve tesadüfi etkili model oluşturularak (random effect models); özel araca sahip olmayı hangi değişkenlerin etkilediği, uzun mesafeli yolculuk yapmayı hangi değişkenlerin etkilediği ve memnuniyeti etkileyen değişkenlerin bulunması amaçlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Banliyö Sistemi, Karşılaştırmalı çalışmalar, Panel Veri Analizi, Toplu Taşıma

ABSTRACT

ASSESSMENT of IZMIR COMMUTER RAIL SYSTEM by USING PANEL DATA

ŞEN, Samet

MSc in Civil Eng.

Supervisor: Asst. Prof. Yalçın ALVER

January 2015, 72 pages

In this thesis, the changes in profile, trip behaviors and railway satisfaction of the passengers who travel by Izmir Commuter Rail System (IZBAN) has been investigated.

Two wave trip surveys were conducted at six IZBAN stations for the thesis. Passengers were asked about their socio-economic characteristics, trip origin and destination points, mode choice before IZBAN, current trip information and satisfaction degrees from commuter rail.

As a result, the passengers who prefer IZBAN, origin and destination points of the passengers, IZBAN's impact on transport modes and detailed satisfaction data were obtained. Also, the factors that affected car owner-ship, making long distance trips and satisfaction were determined by using binary logit model, ordered probit model and random effect model.

Keywords: Commuter rail system, comparative study, longitudinal survey, public transportation

TEŞEKKÜR

Bu çalışma süresince benimle yakından ilgilenen, bilgi, tecrübe ve değerli fikirlerini benimle paylaşan, çalışmanın her aşamasında beni yönlendiren Yrd. Doç. Dr. Yalçın Alver'e ve bana her türlü desteği veren Arş. Gör. Pelin Önelçin'e çok teşekkür ederim.

Bu çalışmayı destekleyen İZBAN Genel Müdürü Sabahattin Eriş'e, İzmir Metro Genel Müdürü Sönmez Alev'e ve tüm İZBAN ailesine teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışmada anket konusunda bana yardımcı olan Fatma Şen'e, İnabat Balgabayeva'ya, Mustafa Şefik Karadoğan'a ve Ege Üniversitesi İnşaat Mühendisliği ulaştırma laboratuvarı öğrencilerine teşekkür ederim.

Her zaman beni destekleyen anneme, babama ve kardeşime ayrıca çok teşekkür ederim.

Samet ŞEN

İzmir, Ocak 2015

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
TEŞEKKÜR.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
TABLolar DİZİNİ	xix
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xxi
1.GİRİŞ	1
2. İZBAN PROJESİ ve GELİŞİM SÜRECİ.....	5
2.1. İZBAN Projesi.....	7
2.1.1. İZBAN projesinin tarihsel süreci.....	9
2.1.2. İZBAN genel bilgiler.....	10
3. LİTERATÜR TARAMASI.....	15
4. İZBAN YOLCU ANKETLERİ – VERİ TOPLAMA.....	21
4.1. Anket Çalışması	22
4.1.1. Kişisel Bilgiler	25
4.1.2. Sistemden önce	25
4.1.3. İZBAN yolculuk bilgileri	25

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.1.4. İZBAN hakkından genel sorular.....	25
4.2. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	26
5. MODELLEME.....	43
5.1. İki Durumlu Logit Model ve Model Sonuçları	43
5.1.1. Özel araca sahip olma durumunun modellenmesi.....	45
5.1.2. Uzun mesafeli yolculuk yapma durumunun modellenmesi	47
5.2. Sıralı (ordered) Probit Model ve Model Sonuçları.....	49
5.2.1. İstasyonlardaki bilgilendirme sistemleri memnuniyeti durumunun modellenmesi	50
5.2.2. Tren içi bilgilendirme sistemleri memnuniyeti durumunun modellenmesi.	52
5.2.3. İstasyonların fiziksel durumları memnuniyeti durumunun modellenmesi ..	53
5.2.4. Sefer sıklığı memnuniyeti durumunun modellenmesi.....	54
5.2.5. Tren içi konfor memnuniyeti durumunun modellenmesi	55
5.2.6. Aktarma sistemi memnuniyeti durumunun modellenmesi.....	57
5.2.7. İZBAN'dan genel memnuniyet durumunun modellenmesi	58
5.3. Panel Veri Analizi	60
5.3.1. Özel araca sahip olma durumunun modellenmesi	63

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR DİZİNİ	69
ÖZGEÇMİŞ	72
EKLER.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Yeşildere rampasında bir banliyö treni	6
2.2 İZBAN projesi hizmet alanı	8
2.3 İZBAN hattı kuzey ve güney aksları.....	11
4.1 Anket çalışmasının yapıldığı istasyonlar	23
4.2 Anket çalışmalarından fotoğraflar.....	24
4.3 İstasyon bazında yapılan anket sayıları.....	26
4.4 Ankete katılan yolcuların yaş aralıkları	27
4.5 Meslek gruplarına göre dağılım	28
4.6 Eğitim durumlarına göre dağılım	30
4.7 Özel araç sahipliği dağılımı	31
4.8 Yolcuların başlangıç semtleri.....	33
4.9 Yolcuların bölgesel olarak gittikleri semtler.....	34
4.10 İnilen istasyonların dağılımı	34
4.11 Haftalık kullanım değerleri	38
5.1 Sıralı probit model dağılımı ve eşik değerleri.....	50

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Aktarma istasyonları	12
2.2 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 yıllarına ait yolcu sayısı istatistikleri.....	14
4.1 İstasyon bazında ortalama günlük yolculuk sayıları (anket süresince).....	23
4.2 Cinsiyet, engel durumu ve ehliyet sahipliği	26
4.3 Aylık gelirlere göre dağılım	29
4.4 İstasyon bazında aylık gelirlerin dağılımı	29
4.5 İZBAN öncesi ulaşım türü tercihleri.....	32
4.6 Birinci dalga anket çalışması yolculuk son noktaları.....	35
4.7 İkinci dalga anket çalışması yolculuk son noktaları	35
4.8 İZBAN’a erişim ve İZBAN’dan sonraki ulaşım türleri	37
4.9 Yolculuk süreleri ve yolculuk maliyetleri.....	39
4.10 Memnuniyet sorularına verilen cevaplar.....	41
4.11 Ortalama gidilen durak sayısı	42
5.1 Özel araca sahip olma iki durumlu logit model sonuçları.....	46
5.2 Uzun mesafe yolculuk iki durumlu logit model sonuçları	48
5.3 Bilgilendirme sistemleri sıralı probit model sonuçları.....	51
5.4 Tren içi bilgilendirme sistemleri sıralı probit model sonuçları.....	52

TABLOLAR DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
5.5 İstasyonların fiziksel durumu sıralı probit model sonuçları	54
5.6 Sefer sıklığı sıralı probit model sonuçları.....	55
5.7 Tren içi konfor sıralı probit model sonuçları.....	56
5.8 Aktarma sistemi memnuniyeti sıralı probit model sonuçları.....	57
5.9 Genel olarak İZBAN memnuniyeti sıralı probit model sonucu	58
5.10 Bütün memnuniyet durumları için anlamlı bağımsız değişkenler	59
5.11 Hausman testi sonuçları.....	64
5.12 Özel araca sahip olma tesadüfî etkili model sonuçları	64

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
Y	bağımlı değişken
X	bağımsız değişken
α	y eksenini kesim noktası
β	doğrunun eğimi
ε	hata değişkeni
$L(\alpha, \beta)$	kısıtlı olasılık fonksiyonu
$L(\alpha)$	kısıtsız olasılık fonksiyonu
y^*	gözlemlenmemiş bağımlı değişken
x	s_i bağımsız değişkenlerinin vektörü
β ve γ	regresyon katsayısının vektörleri
μ_s	eşik parametresi
<u>Kısaltmalar</u>	
ATS	Otomatik Tren Durdurma Sistemi
ESTRAM	Eskişehir Tramvay
İBB	İzmir Büyükşehir Belediyesi
İBSGP	İzmir Banliyö Sisteminin Geliştirilmesi Projesi
İZBAN	İzmir Banliyö Sistemi

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
LCD	Liquid Crystal Display
TCDD	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TL	Türk Lirası
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
YPK	Yüksek Planlama Kurulu

1. GİRİŞ

Bireyler, ülkeler, firmalar ve hane halkları gibi birimlere ait ya da yatay kesit gözlemlerinin belli bir zaman döneminde bir araya getirilmesine panel (uzun vadeli) veri adı verilmektedir. Kısaca panel veri, aynı kesit biriminin zaman içinde izlenmesidir. Bu tür verilerde “birim” ifadesi bir bireyi, hane halkını, ülkeyi, firmayı, toplu taşıma kullanıcısı gibi değişkenleri ifade etmek için kullanılmaktadır (Baltagi, 2005).

Ege Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Ulaştırma Anabilim Dalında 2012 yılında “İzmir Banliyö Sistemi (İZBAN) Öncesi & Sonrası” adlı lisans tez çalışması hazırlanmıştır (Şen, 2012). Bu tez çalışması ile şehir içi toplu taşıma kullanıcılarının İZBAN açıldıktan sonraki yolculuklarındaki değişimler gözlemlenmek istenmiştir. Bunun için İZBAN istasyonlarında anket çalışması yapılmıştır. Elde edilen anket verileri doğrultusunda İZBAN öncesi ve sonrası karşılaştırmaları yapılmıştır. Ayrıca ikili (binary) logit modeller oluşturularak yolcuların özel araç ve ya toplu taşıma kullanma olasılıkları hesaplanmıştır. Bu yapılan tez çalışması birinci dalga anket çalışması olarak adlandırılmıştır.

Bu yüksek lisans tez çalışması, birinci dalga anket çalışmasının devamı niteliğindedir. Bu çalışmada yapılan anket ise ikinci dalga anket çalışması olarak adlandırılmıştır. Anket çalışmaları sabah zirve saatlerde yapılmıştır. Sabah saatlerinin seçilmesinin nedeni, İZBAN hattının en yoğun kullanıldığı zaman diliminin sabah saatleri olması ve iş/okul amaçlı yolculukların bu saatlerde yapıyor olmasıdır. Her iki dalga anket çalışmasında, altı İZBAN istasyonunda peronda tren bekleyen yolculara rasgele seçim metoduyla yolculukları hakkında sorular sorulmuştur. Anket dört ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler sırasıyla; kişisel bilgiler, sistemden önce, İZBAN yolculuk bilgileri ve İZBAN yolculuğu ile ilgili soruları içeren bölümlerdir.

İZBAN’dan önce bu hat üzerinde ulaşım; belediye otobüsleri, dolmuşlar, şirket servisleri ve özel araçlarla sağlanmaktaydı. İZBAN hattının açılması ile birlikte İZBAN hattına paralel otobüs hatları iptal edilmiştir ve aktarma noktaları oluşturularak yolcular İZBAN hattına taşınmaya başlanmıştır. Böylece trafikteki belediye otobüsleri sayısı azaltılarak karayolu trafiğinin azalması sağlanmıştır. Ülkemizde bin kişiye düşen otomobil sayısı 121 iken, bu sayı İzmir’de 144’tür. (Türkiye İstatistik Kurumu - TÜİK, 2013, http://www.tuik.gov.tr/basinOdasi/haberler/2014_9_20140227.pdf Erişim tarihi: 17.12.2014). Bu oran az olmasına rağmen ülkemizde özel araç kullanımı oldukça yaygındır. Yolculara, aynı yolculuklarını İZBAN’dan önce nasıl yaptıkları sorulmuştur.

Böylece sistemin öncesi ve sonrası hakkında bilgiler edinilmiştir. Yapılan anketlerden aşağıdaki bilgilerin elde edilmesi hedeflenmektedir:

- Yolcuların cinsiyet, yaş, meslek, aylık gelir, özel araç sahipliği gibi sosyo-ekonomik verileri
- İZBAN öncesi aynı yolculuklarını yapmak için kullandıkları ulaşım türü
- Yolcuların başlangıç-son noktaları (semt bazında), başlangıç-son istasyonları
- Yolculuk amacı, yolculuk süresi, yolculuk maliyeti gibi şu anki yolculuk verileri
- Yolcuların İZBAN'dan memnuniyet verileri

Kent içi ulaşım talebinin sürekli oluşu, otomobil sayısının engellenemez artışı ve İzmir ilinin yol ağı ve şehir planlaması itibarıyla bu ihtiyaçlara cevap vermekte zorlanması banliyö sistemini kent içi ulaşımında vazgeçilmez kılmaktadır. Kişilerin özel araçlarından ya da diğer ulaşım türlerinden vazgeçip, kent içi ulaşımında İZBAN'ı tercih etmesi sonucunda aşağıdaki olumlu sonuçların ortaya çıkması beklenmektedir:

- Şehir içi karayollarındaki trafik yoğunluğunun azalması,
- Toplu taşıma ile taşınan yolcu sayısında artış olması,
- Kişilerin kötü hava ve iklim koşullarından etkilenmeden yolculuk yapması,
- Zamandan tasarruf sağlayarak ulaşılabilirliğin artması,
- Kendine has izole güzergahı olması nedeniyle kaza riskinin azalması ve daha güvenli yolculuk sağlaması,
- Hava ve gürültü kirliliğinin azalması,
- Ülke olarak petrol bağımlılığının azaltılmasına yardımcı olması.

Tez çalışmasının ikinci bölümde İZBAN hakkında genel bilgiler verilip, projenin gelişme süreci anlatılmıştır. Üçüncü bölümde Türkiye'de ve yurt dışında yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir. Dördüncü bölümde yapılan anket hakkında detaylı bilgiler verilmiştir. Anket verileri kullanılarak tablolar ve şekiller yardımıyla iki dalga birbiriyle kıyaslanmıştır ve gözlenen değişimler anlatılmıştır. Beşinci bölümde ise modelleme sonuçları anlatılmıştır ve yorumlanmıştır. İki durumlu logit modeller, sıralı probit modeller ve panel veri modelleri oluşturularak, istatistiksel analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Altıncı bölüm ise sonuçlar ve önerilere ayrılmıştır.

Sonuç olarak bu tez çalışmasıyla, yapılan iki dalga anket çalışması sonuçları karşılaştırılmıştır. Yolcu profilindeki detaylı değişim tablolarla gösterilmiştir. Aynı zamanda İZBAN sistemi ile ulaşım türlerindeki değişim gösterilmiştir. Yolculuk

sürelerindeki ve maliyetlerindeki değişim irdelenmiştir. İki dalga için de sorulan detaylı memnuniyet soruları açıklanmıştır.

Gün geçtikçe İZBAN daha fazla yolcu taşımaktadır. İZBAN'ın 2020 yılı günlük yolcu hedefi 550 bindir (<http://www.izban.com.tr/Sayfalar/Single.aspx?MenuId=8> Erişim tarihi: 17.12.2014). Bu doğrultuda İZBAN yolcu profilinin bilinmesi son derece önemlidir. Bu tez çalışmasında yolcu profili ve profil değişimi detaylandırılmaya çalışılmıştır.

2. İZBAN PROJESİ ve GELİŞİM SÜRECİ

Osmanlı Devleti’nde 19. yüzyılın sonlarına doğru verimli Batı Anadolu topraklarını kıyı bölgelerine bağlama konusunda demiryolu kaçınılmaz olmuştur. Özellikle İngiliz tüccarlar bu konuda çok ısrarcı ve isteklilerdi. İngiliz tüccarlar bu konuda beş yıl kadar çabaladıktan sonra İngiliz sermayesini Anadolu topraklarına getirmeyi başarmışlardır. İzmir’de yaşayan İngiliz tüccar ve girişimci Robert Wilkin, 11 Temmuz 1856’da Osmanlı Hükümeti’ne imtiyaz başvurusunda bulunmuştur. 2 Ağustos 1856’da şirket ile imzalanacak sözleşmenin taslağı hazırlanmıştır. 23 Eylül 1856 tarihinde verilen “irade” ile şirket oluşturma ve demiryolunu inşa etme imtiyazı bu girişimci-yatırımcı İngiliz grubuna verilmiştir.

Şirket ile sözleşme Osmanlı Mukavelename defterinin bir numaralı cildinin 179 ve 181. sayfalarına kaydedilmiştir. Sözleşmeye göre imtiyazın 50 yıl olacağı dikkat çekmektedir. Ayrıca kurulacak şirket Osmanlı kanunlarına bağlı bir “Osmanlı Şirketi” olacaktır.

Sözleşme imzalandıktan sonra İngiltere’den üç mühendis gelerek güzergah belirleme üzerinde çalışmışlardır. Bu mühendislerin hazırladığı plan, bugünkü İzmir-Aydın otoyolunun güzergahı ile büyük bir benzerlik göstermektedir. Demiryolunun yapım işi Avrupa’nın ünlü demiryolu müteahhitlerinden T. Jackson’a verilmiştir. O yıllarda adı Punta olan bugünkü Alsancak Garı’nın önünde 22 Eylül 1857 tarihinde ilk demiryolunun temeli büyük bir tören düzenlenerek atılmıştır. 28 Aralık 1860 tarihine gelindiğinde İzmir-Torbalı hattı hizmete açılmıştır. Böylece Anadolu’da ilk tren seferleri başlatılmıştır. 14 Kasım 1861 tarihinde Koşpınar istasyonu hizmete açılmıştır. 15 Eylül 1862 tarihinde ise demiryolu hattı Selçuk’a kadar ulaşmıştır. İzmir’i Aydın’a bağlayan 133 km’lik demiryolu inşa çalışmaları 7 Haziran 1866 yılında bitirilmiştir. Şirket kayıtlarına göre yol ve istasyonlar için 1,35 milyon pound harcanmıştır. İzmir-Aydın demiryolu hattı ise 1 Ağustos 1866 tarihinde büyük bir törenle hizmete açılmıştır. (Kardaşlar, 2008).

Anadolu’nun ve İzmir’in ilk banliyö sistemi için çalışmalara 1866 yılında başlanmıştır. İzmir-Aydın demiryolu hattı üzerinde Şirinyer istasyonu olmasına rağmen Buca hattı bu hattan ayrılmıştır. Şirinyer’den sola doğru 2410 metre makasla geçiş yapılarak hat Buca’da sonlandırılmıştır. 3 Eylül 1870 tarihinde Alsancak-Buca arası ilk banliyö treni çalıştırılmıştır (Kardaşlar, 2008). Şekil 2.1’de Alsancak-Buca arasında çalışan bir banliyö treni gösterilmiştir. İzmir-Aydın demiryolu hattı İZBAN hattının güney aksına zemin hazırlamıştır.



Şekil 2.1. Yeşildere rampasında bir banliyö treni.

İngilizler Büyük Menderes havzasına kurdukları demiryolu ile bölgedeki ekonomik kontrolü ele almayı hedeflemiştir. Bu dönemde İzmir'in kuzeyinde yer alan Gediz havzası da oldukça önemlidir. Gediz havzasında yetiştirilen ürünler Kasaba'dan (Turgutlu) İzmir'e taşınmak istenmiştir. 1864 yılında Edward Price adlı İngiliz bir girişimcinin adına "Smyrna-Cassaba Railway Company" adlı bir şirket kurulmuştur ve hemen inşaat çalışmalarına başlanmıştır.

İzmir-Kasaba demiryolu şirketi 800 bin liralık bir sermaye ile kurulmuştur. Şirket 93 km'lik hattın inşaatını üç yıl içinde tamamlamıştır.

İzmir ticaret hayatında İngilizlerin diğer bir rakibi Fransızlardı. Tramvay işletmeciliği ve su dağıtımının imtiyazlarını elinde bulunduran Fransa 1893 yılında İzmir-Kasaba demiryolu hattını İngilizlerden satın almıştır. Bu rekabetin sonucu olarak İzmir-Turgutlu arasında ve Manisa-Soma arasında İngilizler, Soma-Bandırma arasında ve Alaşehir-Uşak arasında ise Fransızlar demiryolu inşa etmişlerdir. Böylece İzmir-Kasaba hattı Bornova, Karşıyaka, Manisa ve Turgutlu'ya kadar ulaşmıştır (Key, 2007). İzmir-Kasaba demiryolu hattı İZBAN hattının kuzey aksına zemin hazırlamıştır.

2.1. İZBAN Projesi

İzmir ili 4.061.074'luk nüfusuyla Türkiye'nin en büyük üçüncü kentidir (TÜİK, 2013). 2012 yılında çıkarılan 6360 sayılı kanuna göre İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin (İBB) sorumluluk alanı il mülki sınırlarına genişlemiştir.

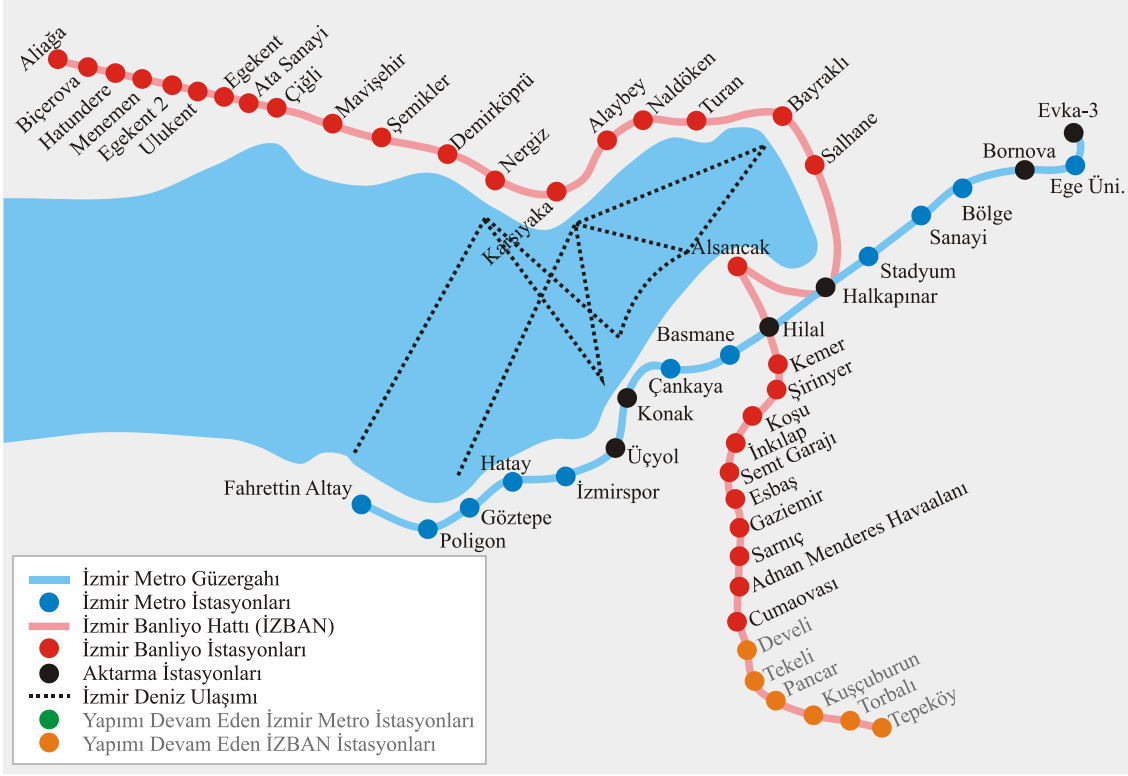
İzmir'de her geçen gün trafik yoğunluğunun artması, mevcut ulaşım türlerinin kapasitelerinin üzerine çıkması, özel araç kullanımının artması ve sanayi bölgelerinin kuzey-güney akslarında kümelenmesi raylı bir sistemi mecbur kılmıştır.

İzmir'de sanayileşmenin kuzey-güney aksında olması, yerleşim alanlarının güney-batı aksında bulunması nedeniyle bu akslar arasında sürekli yolculuk talepleri olmaktadır. Yerleşim yerlerinin ve sanayi-iş merkezlerinin arasındaki mesafelerin uzun olması nedeniyle ulaşım hareketliliğinin karayolu ile çözümü mümkün olmamaktadır. Ulaşım taleplerinin karşılanabilmesi için metro standartlarında banliyö sistemi zorunlu olmuştur (Çelik, 2011).

Ayrıca Alsancak limanı ve Adnan Menderes Havalimanı yolculuk taleplerinin fazla olduğu bölgelerdir. Bu bölgelere erişimin kolay ve hızlı yapılmak istenmesi yüksek standartlarda banliyö sistemini zorunlu kılmıştır.

1866 yılında tamamlanan İzmir-Aydın demiryolu hattı ve 1870 yılında tamamlanan Alsancak-Buca banliyö hattı mevcut hükümetlere ve yerel yönetimlere ilham kaynağı olmuştur. Mevcut demiryolu hatları iyileştirilerek şehir içi toplu taşımada kullanılmak üzere bir banliyö sisteminin kurulması düşünülmüştür.

Sonuç olarak, hinterlandında önemli petro-kimya, çelik endüstri tesisleri, organize sanayi bölgeleri, ören yerleri ve çok sayıda üniversite kampüsünün yer aldığı İzmir kentinin trafiğini rahatlatmak lastik tekerlekli araçlarla mümkün değildir. Trafiği rahatlatmak ve kuzey-güney hattındaki yolculuk taleplerini karşılayabilmek için İBB ve Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) tarafından "İzmir Banliyö Sisteminin Geliştirilmesi Projesi" hazırlanmıştır (Eriş, 2009). Şekil 2.2'de İZBAN projesinin hizmet alanı İzmir Metro hattı ile birlikte gösterilmiştir.



Şekil 2.2. İZBAN projesi hizmet alanı.

TCDD ile İBB arasında imzalanan protokol, Yüksek Planlama Kurulu tarafından onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Bu protokolün amacı, mülkiyeti ve işletmesi TCDD'ye ait olan Alioğlu-Cumaovası arasındaki mevcut demiryolu hattının geliştirilerek, çağdaş bir ulaşım sistemi haline getirilmesidir. İzmir'i simgeleyen mavi renkli "İZ" ve banliyö taşımacılığını simgeleyen kırmızı renkli "BAN" kelimelerinin birleşiminden oluşan İZBAN şirketi kurulmuştur. Hat üzerinde mevcut istasyon binalarında iyileştirmeler yapılmıştır. Mevcut istasyonlara ek olarak yeni istasyonlar, imar planı kararları doğrultusunda karayolu alt-üst geçitleri, yaya geçitleri ve taşımacılığın sağlıklı yapılabilmesi için gereken destek hizmet binaları ve depolama ihtiyaçları için Çiğli ve Cumaovası'nda atölye ve depo tesisleri inşa edilmiştir. Söz konusu işler etaplar halinde projelendirilip ihale edilmiştir. Alsancak-Cumaovası arasında yer alan güney aksında 30 Ağustos 2010 tarihinden itibaren, kuzey aksında ise 5 Aralık 2010 tarihinden itibaren Çiğli istasyonuna kadar yolculu ön işletme taşımacılığına başlanmıştır. 31 Ocak 2011 tarihinde ise sistemin tamamı işletmeye açılmıştır. 6 Mart 2011 tarihinde ise Alsancak Gar'da düzenlenen resmi törenle İZBAN hattı hizmete açılmıştır.

2.1.1. İZBAN projesinin tarihsel süreci

27.07.1999 tarihinde İzmir Büyükşehir Belediyesi ile TCDD, ortak çalışma ön protokolü imzalamıştır. 2004 yılı Mayıs ayında Alsancak-Cumaovası-Basmane-Menemen-Aliğa sinyalizasyon, telekomünikasyon ve elektrifikasyon projesi tamamlanmıştır. 11.10.2004 tarihinde işbirliği projesine işlerlik kazandırmak amacıyla ön mutabakat protokolü imzalamıştır. 2004 yılında İBB tarafından istasyon düzenlemesi, alt-üst geçitlerin yapımına başlanmış ve 2010 yılında bitirilmiştir. 26.03.2005 tarihinde tarafların yükümlülüklerini daha netleştirmek için "İzmir Banliyö İşletmeciliği Protokolü" imzalanmıştır (<http://www.tcdd.gov.tr/home/detail/?id=1160> Erişim tarihi: 17.12.2014).

Söz konusu protokol:

- İBB ve TCDD'nin banliyö işletmeciliğini ortak yürütmelerini sağlayacak bir anonim şirketi kurmaları,
- Taraflarca kurulacak olan şirketin, Aliğa-Alsancak ve Alsancak-Cumaovası hatlarında 49 yıl süre ile banliyö işletmeciliği yapması, ana başlıklarını içermektedir,
- Tarafların anonim şirket ortaklık paylarının eşit olması ve şirket statüsünün TCDD açısından iştirak olması, ana başlıklarını içermektedir.

06.06.2005 tarihinde İzmir Banliyö İşletmeciliği protokolü Yüksek Planlama Kurulu (YPK) tarafından onaylanmıştır. 26.02.2006 tarihinde kuzey hattı trafiğe kapatılarak inşaat çalışmalarına başlanmıştır. 03.03.2006 tarihinde Aliğa-Menderes raylı sistem projesinin temel atma töreni Karşıyaka tren istasyonunda yapılmıştır. 24.07.2006 tarihinde güney hattı trafiğe kapatılarak inşa çalışmalarına başlanmıştır. 10.01.2007 tarihinde TCDD ile İBB'nin %50 ortaklığı ile İZBAN A.Ş. kurulmuştur. 06.11.2007 tarihinde TCDD ile İBB işbirliği ile yürütülen Egeray sisteminin İZBAN kesiminin banliyö setlerinin alımı için Vakıfbank'tan kredi sağlanmıştır. 08.07.2008 tarihinde 33 set (3'lü) araç temini için sözleşme imzalanmıştır. 17.03.2009 tarihinde güney hattı bitirilerek, trafiğe açılmıştır. 21.08.2009 tarihinde TCDD ile İzmir Büyükşehir Belediyesi arasında imzalanan protokol kapsamında; Basmane-Menemen-Aliğa-Alsancak-Cumaovası hattının metro standardında inşasının ardından, sinyalizasyon, elektrifikasyon ve telekomünikasyon tesisleri inşa edilmiştir.

Ayrıca, 25000 V yüksek gerilim nedeniyle halkın can ve mal güvenliğinin korunması için toplam 63 km. çift taraflı koruma duvarı ve ihata yapılmıştır. Aliğa-Cumaovası arasında bulunan 66 adet hemzemin geçit proje kapsamında araç trafiğine

kapatılmıştır. 276 adet mevcut makasların yenilemesi ve proje kapsamında yeni yapılan ilave yol ve depo tesisleri için 10.000 m yol ve 42 adet yeni makas montajı gerçekleştirilmiştir.

15.03.2010 tarihinde güney kesimi olan Alsancak-Cumaovası kataner hattına tekrar elektrik verilmiştir. 08.04.2010 tarihinde proje kapsamında temin edilen banliyö setlerinin test sürüşleri başlatılmıştır. 20.05.2010 tarihinde 79 km'si çift hat olmak üzere tali yollarla birlikte toplam 191 km. demiryolu modern demiryolu özel makineleri ile yenilenmiş ve bakımı yapılmıştır. Kuzey-güney hattının birbirine bağlanması için kamulaştırma yapılarak Halkapınar-Kemer istasyonları arasında 300 m. çift hatlı müselles inşaatı gerçekleştirilmiştir.

Şirinyer ve Karşıyaka tünellerinin tamamlanmasının ardından tünel üzerindeki TCDD'ye ait alanlar İBB tarafından kentin sosyal yaşam alanları haline getirilmiştir.

01.07.2010 tarihinde Alsancak-Cumaovası kesiminde test sürüşlerine başlanmıştır. 30.08.2010 tarihinde Alsancak-Cumaovası kesiminde "yolculu ön işletme" seferlerine başlanmıştır. 24.09.2010 tarihinde İzmir Banliyö Taşımacılığı Sistemi İşletme Prensipleri Protokolü imzalanmıştır. 24.09.2010 tarihinde İzmir Banliyö Sisteminin Geliştirilmesi Projesi (İBSGP) kapsamında banliyö sisteminin Cumaovası'ndan Tepeköy'e uzatılmasına yönelik ön protokol imzalanmıştır. 18.10.2010 tarihinde kuzey kesimi olan Alsancak-Aliğa kataner hattına tekrar elektrik verilmiştir. 29.10. 2010 tarihinde Halkapınar-Aliğa arasındaki seferler başlatılmıştır. 05.12.2010 tarihinde yolculu deneme seferleri Cumaovası-Çiğli'ye kadar uzatılmıştır. 31.01.2011 tarihinden itibaren de sistemin tamamı işletmeye alınmıştır. 06.03.2011 tarihinde geniş katılımlı bir törenle resmi olarak hizmete açılmıştır (<http://www.izban.com.tr/Sayfalar/TumHaberler.aspx?MenuId=53> Erişim tarihi: 17.12.2014).

2.1.2. İZBAN genel bilgiler

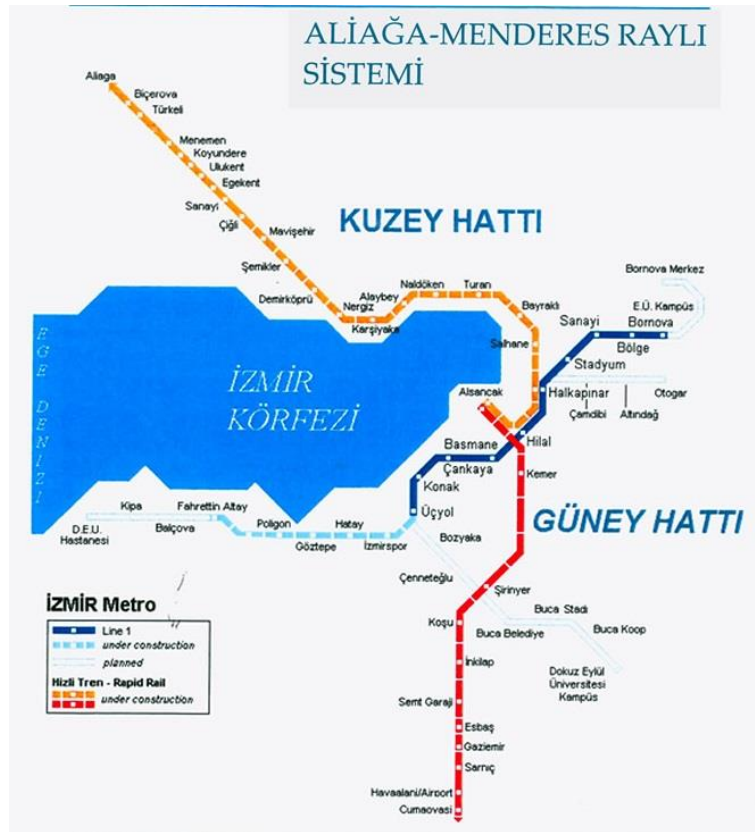
İZBAN, Türkiye'nin havalimanı bağlantısı olan en büyük banliyö sistemidir. 80 km'lik hat üzerinde 32 istasyonda 33 adet CAF marka set, 10 adet Hyundai Rotem marka set ve yeni gelecek olan 40 adet Hyundai Rotem marka set ile İzmirliyle toplu ulaşım hizmeti vermektedir. İşletilmeye başlandığında günde 12 bin yolcu taşınan İZBAN hattında, günde 200 bin yolcu barajı aşılmıştır. 2014 Haziran ayında ise toplam 200 milyonuncu yolcuya ulaşılmıştır.

İZBAN kuzey ve güney olmak üzere iki akstan oluşmuştur. Kuzey aksı Aliğa-Salhane istasyonları arasındır. Toplam 20 istasyon vardır. Kuzey aksı 58 km'dir. Kuzey aksındaki ortalama yolculuk süresi 60 dakikadır.

Kuzey Aksı İstasyonları: Aliğa, Biçerova, Hatundere, Menemen, Egekent2, Ulukent, Egekent1, Atasanayi, Çiğli, Mavişehir, Şemikler, Demirköprü, Nergiz, Karşıyaka, Alaybey, Naldöken, Turan, Bayraklı, Salhane ve Halkapınar'dır.

Güney aksı Alsancak-Cumaovası istasyonları arasındır. Toplam 12 istasyon vardır. Güney aksı 22 km'dir. Güney aksındaki ortalama yolculuk süresi 30 dakikadır. Şekil 2.3'te İZBAN hattı kuzey ve güney aksları istasyonları gösterilmiştir.

Güney Aksı İstasyonları: Alsancak, Hilal, Kemer, Şirinyer, Koşu, İnkılap, Semt Garajı, Esbaş, Gaziemir, Sarnıç, A. Menderes Havalimanı ve Cumaovası'dır.



Şekil 2.3. İZBAN hattı kuzey ve güney aksları.

İZBAN projesi kapsamında 15 adet aktarma merkezi kurulmuştur. Bu aktarma merkezleri şunlardır: Biçerova, Hatundere, Menemen, Ulukent, Egekent, Çiğli, Mavişehir, Salhane, Halkapınar, Kemer, Şirinyer, Semt Garajı, Esbaş, Gaziemir ve Cumaovası'dır. Tablo 2.1'de aktarma merkezleri otobüs ve metro aktarma istasyonları gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Aktarma istasyonları.

Kuzey aksı istasyonları	Aktarma merkezi	Güney aksı istasyonları	Aktarma merkezi
Aliağa		Alsancak	
Biçerova		Hilal	
Hatundere		Kemer	
Menemen		Şirinyer	
Egekent 2		Koşu	
Ulukent		İnkılap	
Egekent		Semt Garajı	
Ata Sanayi		Esbaş	
Çiğli		Gaziemir	
Mavişehir		Sarnıç	
Şemikler		Havalimanı	
Demirköprü		Cumaovası	
Nergiz		Develi	
Karşıyaka		Tekeli	
Alaybey		Pancar	
Naldöken		Kuşçuburnu	
Turan		Torbalı	
Bayraklı		Tepeköy	
Salhane			
Halkapınar	 		



: Otobüs aktarması



: İzmir Metro Aktarma



: Yapım aşamasında



: Havalimanı aktarma

İZBAN'dan önce, sisteme paralel çalışmakta olan belediyeye ait toplu taşıma araçları hizmet vermektedir. Sistem açıldıktan sonra paralel hatlar kaldırılarak, İZBAN'a besleme hatları konulmuştur.

İZBAN A.Ş. tarafından alımı yapılan ve İspanya' da üretilen; CAF marka 33 adet tren seti, 99 adet vagon dan oluşmaktadır. Her bir setin yolcu kapasitesi 750 kişi olup, uzunluğu 70 metredir. Trenlerde kapalı devre görüntüleme sistemi, otomatik tren durdurma sistemi (ATS), klima, anons sistemi ve Liquid Crystal Display (LCD) panel yolcu bilgilendirme sistemi mevcuttur. İZBAN araçları saatte 140 kilometre sürat yapabilmektedirler.

Sürekli artan yolcu sayısını karşılayabilmek için 17 Mart 2012 tarihinde Güney Kore'nin Hyundai Rotem firmasıyla 40 yeni tren seti için sözleşme imzalanmıştır. 20 bin İzmirli'nin katıldığı anket sonucunda yeni trenlerin adı “körfez yunusu” olarak belirlenmiştir. İmalatı tamamlanan setler, Haziran 2013'ten itibaren Güney Kore'den Adapazarı'na montaj için gönderilmeye başlanmıştır. Körfez Yunusu'nun ilk seti, Kasım 2013'de tamamlanmış ve hız testleri için Eskişehir-Ankara yüksek hızlı tren hattına gönderilmiştir. Temmuz 2014'te ise İzmir'deki testlerine başlayan setlerin ilki, 30.08.2014 tarihinde ilk yolculu seferine çıkmıştır.

Hattın iki noktasında araç depolama ve bakım tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerden biri olan Çiğli Atölye ve Depo Tesisleri, yönetim birimlerini de bünyesinde bulunduran; 77.000 m² alan üzerine kurulu, 20.000 m² kapalı alanda modern teknik donanım ve altyapıya sahiptir. Bu tesislerde yapılan bakımlar trenlerin güvenli hizmet vermesini sağlamaktadır.

İZBAN, toplu taşımada İzmir'in bel kemiği olma yolunda ilerlemektedir. Seferlere başladığı günden bu yana yolcu sayısında sürekli artma eğilimi vardır. Yolculu ön işletmenin başladığı 30 Ağustos 2010 haftasında (35. hafta) toplam 49.514 yolcu taşınmıştır. 2010 yılının 37. haftasında yolcu sayısının haftalık toplamı 70.821'dir. Bu değerlerden de görüldüğü gibi haftalık yolcu sayısında iki haftada %43'e varan bir artış gözlemlenmiştir. İlk defa 100 bin barajı 2010 yılının 40. haftasında geçilmiştir. 40. haftanın toplam yolcu sayısı 101.592'dir. 2010 yılında toplam 2.604.648 yolcu taşınmıştır ve haftalık ortalama taşınan yolcu sayısı 147.034'tür. 2011 yılının altıncı Haftasında (06.02.2011-13.02.2011) toplam 493.972 yolcu taşınmıştır. 13 Şubat 2011 tarihinde Elektrik Su Havagazı Otobüs ve Tramvay (ESHOT) tarafından otobüs hatlarında yapılan değişiklikle haftalık taşınan yolcu sayısı ani bir şekilde artmıştır. İZBAN hattına besleme otobüs seferleri konularak, yolcuların İZBAN'a binmeleri sağlanmıştır. 2011 yılının yedinci haftasındaki taşınan yolcu sayısı 626.600'dür. Bir önceki haftaya göre artış oranı % 27'dir. 2011 yılında 977.631'le en çok yolcu sayısına 49. haftada ulaşılmıştır.

2011 yılında toplam 35.515.414 yolcu taşınmıştır ve haftalık ortalama taşınan yolcu sayısı ise 781.506'dır. Bir milyon barajı 2012 yılında geçilmiştir. 2012 yılında toplam 50.361.383 yolcu taşınmıştır. 2013 yılında ise toplam 61.038.918 yolcu taşınmıştır. Tablo 2.2'de yıllara göre toplam yolcu sayısı, haftalık ortalama yolcu sayıları ve bir önceki yıla göre artış oranı gösterilmiştir.

Tablo 2.2. 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 yıllarına ait yolcu sayısı istatistikleri.

	2010 (35.hafta - 52.hafta)	2011	2012	2013	2014 (01.01-04.05)
Taşınan yolcu sayısı (kişi)	2.604.648	35.515.414	50.361.383	61.038.918	24.572.705
Haftalık ortalama taşınan yolcu sayısı (kişi)	147.034	781.506	1.122.228	1.182.566	1.460.173
Haftalık ortalama yolcu sayısında artış yüzdesi	-	% 431	%43	%5	%23

30.08.2010 ve 05.05.2014 tarihleri arasında toplam serbest geçişler dahil 189.022.520 yolcu taşınmıştır. Bu tarihler arasındaki toplam sefer sayısı 303.631 ve toplam yapılan kilometre ise 16.382.780'dir.

Artan yolculuk talepleri doğrultusunda İZBAN hattının Torbalı' ya kadar uzatılması işlerine başlanmıştır. 7 Ekim 2011 tarihinde Torbalı hattı için çalışmalara başlanmıştır. Cumaovası-Tepeköy arasında 32 km'lik ikinci hattın inşası, elektrifikasyon ve sinyalizasyon tesislerinin kurulması, hattın ihata altına alınması gibi çalışmalar TCDD tarafından gerçekleştirilecektir. Hat boyunca yer alacak metro standardında altı adet istasyon, dokuz adet karayolu üst geçidi ve bir adet yaya üst geçidinin inşası ise İBB tarafından yapılacaktır. Yeni hattın maliyeti 120 milyon liradır. Cumaovası'ndan sonra dört istasyon daha inşa edilecektir. Bu istasyonlar; Develi, Tekeli, Pancar, Torbalı, Tepeköy ve Torbalı Kuşçuburnu istasyonlarıdır. Torbalı hattının devreye girmesiyle Aliğa'dan ve kent merkezinden binen yolcular Torbalı'ya kadar güvenli, hızlı, kesintisiz ve konforlu yolculuk olanağına kavuşacaktır. Selçuk, Bayındır, Tire ve Ödemiş yolcuları da Torbalı'dan itibaren İzmir merkezine ve oradan da Aliğa'ya kadar raylı sistemle yolculuk yapma fırsatını yakalamış olacaklardır. Raylı sistem ağını geliştirmek için İBB, İZBAN'ı Selçuk'a kadar uzatmak için de uygulama projelerini hazırlamaya başlamıştır. Bu kapsamda Torbalı Tepeköy ile Selçuk arasındaki 26 kilometrelik Selçuk hattı üzerinde iki adet istasyon (Sağlık ve Selçuk istasyonları) ile üç karayolu üst geçidi ve altı adet menfez tipi karayolu alt geçidi inşa edilecektir.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde Türkiye’de ve yurt dışında yapılmış olan çalışmalardan örnekler gösterilmiştir.

2009 yılında Yaylalı ve Dilek tarafından yapılan çalışmanın amacı, Erzurum’da hava ulaşım talebinin yapısını ortaya koymak, yolcuların şehirlerarası seyahatlerde havayolu ulaşımını tercih etmelerinde etkili olan faktörleri tespit etmek ve bu faktörlerin tercihler üzerindeki etkilerinin yönü ve büyüklüğünü araştırmaktır. Veri elde etmek için Şubat-Nisan 2007 dönemini kapsayan üç aylık süre içerisinde şehirlerarası seyahatlerde bulunan 569 kişiye anket uygulanarak iki durumlu logit modeller oluşturulmuştur. Ankette kişilerin demografik özelliklerine ilişkin sorular ile uçakla seyahat etme ve etmeme nedenleriyle, çeşitli ekonomik faktörlerin değişmesi sonucu bireylerin ne yönde hareket edeceklerini ölçmeyi hedefleyen sorulara yer verilmiştir. Ankete katılan bireylerin hava ulaşımını tercih edip etmemesinde; yaşı, cinsiyeti, medeni durumu, eğitim seviyesi, mesleği, geliri ve seyahat harcamalarının bütçelerindeki payı faktörlerinin etkili olabileceği düşünülmüştür. Yaş dışındaki bütün değişkenler nitel değişken oldukları için sıfır ve bir değeri alan kukla değişkenler ile temsil edilmiştir. Yolcuların şehirlerarası seyahatlerinde havayolunu tercih etmelerinde etkili olduğu düşünülen 21 bağımsız değişkenle logit model oluşturulmuştur. Oluşturulan logit model sonuçlarına göre; memur, esnaf, serbest meslek, gelir seviyesi 500 TL ve altı, gelir seviyesi 501-1000 TL arası ve gelir seviyesi 1001-1500 TL arası değişkenlerinin %5 ve yaş ile sabit terim değişkenlerinin ise %10 önem düzeyinde istatistiki bakımdan anlamlı oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, seyahat eden yolcuların yaşı arttıkça hava ulaşımını tercih etme olasılığının azaldığı belirlenmiştir (Yaylalı ve Dilek, 2009)

2008 yılında Girginer ve Cankuş tarafından "Tramvay Yolcu Memnuniyetinin Lojistik Regresyon Analiziyle Ölçülmesi: Estram Örneği" adlı bir çalışma yapılmıştır. 300 üniversitesi öğrencisine tramvay hakkında memnuniyet soruları sorulmuştur. Daha sonra uygulanan ikili logit regresyon analizi sonucunda; öğrencilerin Estram’dan memnuniyetleri üzerinde modele alınan tüm bağımsız değişkenlerin etkilerinin önemli olduğu görülmüştür. Öğrencilerin birçok durumdan rahatsız olmasına rağmen (bilet fiyatları, bilet satış noktalarına erişim) ulaşımında kullanım kolaylığı sağladığı için ve taşıt trafiğine göre önceliği olduğu için Estram’ı tercih ettikleri sonucuna varılmıştır. Anketin birinci bölümü; öğrencilerin bazı demografik özelliklerinin ortaya konması amacıyla üniversite, bölüm, cinsiyet, gelir, üniversiteye ulaşımında kullanılan araç gibi sorulardan oluşmuştur. Anketin ikinci bölümünde ise; öğrencilerin Estram’dan memnuniyetlerini belirlemeye yönelik beşli sıralı olarak hazırlanan (kesinlikle

katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum) 12 yargı cümlesi yer almıştır. Ankete katılan öğrencilerin %22.3'ünün aylık gelirinin 250 TL altında, %7.3'ünün ise aylık gelirinin 750 TL üzerinde olduğu görülmüştür. Üniversiteye ulaşımında kullanılan ulaşım türü bakımından dağılıma bakıldığında ise öğrencilerin daha çok Estram'ı tercih ettikleri (178 öğrenci-%59,3), ikinci en fazla tercih ettikleri ulaşım aracının ise halk otobüsleri olduğu (135 öğrenci-%45) görülmüştür. Ankete katılan öğrencilerin %18.3'ü yürüyerek, %6.7'si özel araç ile %1.7'si ise taksi ile üniversite kampüslerine gittiklerini belirtmiştir. Memnuniyet sorularında göze çarpan sonuç ise Estram'da ulaşımın hızlı olmasından duyulan memnuniyet yüzdesi %56.4'tür. Estram güzergahının üniversiteye ulaşımında yeterli olmadığını belirtenlerin yüzdesi ise %42'dir (Girginer ve Cankuş, 2008).

Günümüzde ulaşım türü seçiminin modellenmesinde, en çok kullanılan modeller rastgele yarar modellerinin bir türü olan logit modellerdir. Demir ve Gerçek'in çalışmasında, Eskişehir orta gelir grubu için geleneksel (logit model) ve esnek hesaplama yöntemleri (yapay sinir ağları, bulanık mantık ve sinir-bulanık) kullanılarak geliştirilmiş ulaştırma türü seçim modelleri incelenmiş ve başarımları karşılaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, Eskişehir Ulaştırma Ana Planı çerçevesinde ulaşım modellerinin kalibrasyonu amacıyla toplanmış verilerdir. Seçim modelleri sadece ev-iş yolculukları üzerinde yapılmıştır. Bunun nedeni ev-iş yolculuklarının diğer yolculuklara göre özel araç ve toplu taşıma seçimlerindeki önemidir. Özellikle zirve saatlerde trafiğe çıkan özel araçların büyük bir bölümünün iş amaçlı olmasıdır. Çözümlemede kullanılan veriler, yolculukların başlangıç ve bitiş noktaları ve tür tercihlerini içermektedir. Modellerde kullanılan iki temel değişken ise yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti olarak belirlenmiştir. Orta gelir grubu için tür seçimi, logit model kullanılarak türetilmiştir. "1" özel araç, "0" ise toplu taşımayı temsil etmektedir. Model incelendiğinde, zamanın seçim üzerinde sifıra yakın bir etkisinin olduğu görülmüştür. Diğer yandan maliyet farkının özel araç lehine değişmesinin özel araç seçiminin artmasına neden olduğu görülmüştür (Demir ve Gerçek, 2006).

Köfteci ve Gerçek tarafından yapılan çalışmada, yük taşımacılığında kullanıcıların taşıma türü seçimi kararlarının modellenmesi amacıyla logit model kullanılmıştır. Analizde Antalya iline kamyon ve kombine taşımacılık (karayolu ve demiryolu) ile yapılan seramik taşımacılığının verileri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, yük taşımacılığı tür seçimi kararında etkili olan başlıca değişkenlerin taşıma maliyeti ve süresi ile aktarma gecikmesinin olduğu belirlenmiştir (Köfteci ve Gerçek, 2010).

2011 yılında Mevlana Kalkınma Ajansı (MEVKA) tarafından desteklenen “Yüksek Hızlı Trenin Bölgesel Kalkınmaya Etkisi” çalışması Konya Platformu Eğitim, Kültür, Sağlık ve Çevre Derneği tarafından yapılmıştır. Çalışmanın amaçlarından biri; hazırlanan anket ile yolcuların hızlı trene bakışı ve beklentilerini ölçmek ve hızlı trenin Konya iline katkılarını incelemektir. Veri elde etmek için Konya, Ankara garında ve bu iki hat arasındaki hızlı tren içerisinde rastgele örneklem yolu ile toplam 510 kişiye anket yapılmıştır. Ankete katılan yolcuların %24.9’unun aylık geliri 2500 TL üzerindedir. İş amaçlı yolculukların yüzdesi ise %24.7’dir. Ankete katılanların %79.1’i hızlı treni zamandan tasarruf ettikleri için kullandığını belirtmiştir. Elde edilen anket verileri SPSS 15.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Anket çalışmasında yer alan 26 soru içerisinde bazı değişkenler kullanılarak logit regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmadan bağımlı değişken olarak ele alınan kategorik değişken “yaşanan il”dir. Seyahat amacı, cinsiyet, eğitim durumu, meslek ve tercih ise kullanılan bağımsız değişkenlerdir. Analiz sonucu elde edilen bulgular çerçevesinde ele alınan değişkenlerden sağlık amacıyla seyahat edenler, turistik amaçlı seyahat edenler, diğer amaçlı seyahat edenler, eğitim durumu ve öğretmen değişkenleri anlamlı bulunmuştur. Bulgular ışığında Konya ili dışında yaşayanların hızlı tren seyahatlerinde belirleyiciliğe sahip anlamlı unsur turizm amaçlı seyahatlerdir (Konya Platformu Eğitim, Kültür, Sağlık ve Çevre Derneği, 2011).

İstanbul Ulaşım Ana Planı’nın birinci aşamasını hane halkı araştırması oluşturmaktadır. 2006 yılının Mart ayında başlayan bu aşamada kişi bazlı yolculuk özelliklerini belirlemek amacıyla 90.000 hanede hane halkı anketi yapılmıştır. Buna göre görüşülen toplam birey sayısı 263.768 olup, bilgileri alınabilmiş toplam yolculuk sayısı yaklaşık 360.000’dir. Anket çalışmasıyla elde edilen verilerle yolculuk talep modelleri oluşturulmuştur. Yolculukların türel dağılımı motorlu ve motorsuz olarak ikiye ayrılmıştır. Yolculukların yaklaşık %15’i otomobil ve taksi yolculukları, %32’si servis ve otobüs, %2’si demiryolu, %1’i denizyolu ve %49’u da yaya yolculuklarıdır. Motorlu yolculukların ise %29’u otomobil ve taksi yolculukları, %63’ü servis ve otobüs, %5’i demiryolu, %2’si denizyolu yolculuklarıdır. Bu sonuçlardan da toplu taşıma kullanımının %70’lik bir paya sahip olduğu görülmektedir. Anket sonuçlarına göre ev-iş yolculuklarının yaklaşık %70’i 60 dakikadan az yolculuklar olup 90 dakikadan fazla olan yolculuklar ise yaklaşık %6’lık bir paya sahiptir. Otomobili olan hanelerde yolculuklarda genellikle otomobil kullanılmakta (tek otomobil sahibi olanlar: %51 ve birden fazla otomobili olanlar %68); otomobili olmayan hanelerde ise %57’lik bir oranla toplu taşıma tercih edilmiştir. Anket çalışmasından elde edilen veriler yolculuk talep modellerinde kullanılmıştır (İstanbul Metropolen Alanı Kentsel Ulaşım Planı, 2011)

2010 yılında ESHOT Genel Müdürlüğü tarafından yolcuların memnuniyet düzeyini belirlemek için “yolcu memnuniyeti anketi” uygulaması gerçekleştirilmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi İstatistik Bölümü öğrencileri olan anketörlerce belediye otobüslerini kullanan 3.073 kişiye yüz yüze görüşme yöntemiyle anket uygulanmıştır. Anket çalışması 20-26 Aralık 2010 tarihleri, 07.00-23.00 saatleri arasında hafta içi ve hafta sonu yapılmıştır. Ankete katılan yolcuların %52’si yolculuk amacınız ifadesine ev-gezme, gezme-ev, %47’si ev-iş, iş-ev yanıtı vermiştir. Okul-ev ve ev-okul yanıtını verenlerin oranı ise %23’tür. Ankete katılan yolcuların %77’lik bir kısmı aktarmalı ulaşımdan yararlandığını belirtmiştir. Ankete katılan yolcuların %83’ü genel olarak belediye otobüsleri hizmetlerinden memnun veya kısmen memnunken, %15’i memnun olmadığını belirtmiştir (<http://www.eshot.gov.tr/haberdetay.aspx?ID=366> erişim tarihi: 07.12.2014)

Erişilebilirlik toplu taşıma sisteminin etkinliğini belirleyen en önemli faktörlerden biridir. 2011, Woldeamanuel ve Cyganski tarafından yapılan çalışmada, toplu taşımaya erişilebilirlik, yolcu memnuniyeti ve sosyo-ekonomik veriler arasındaki ilişkiyi analiz etmek için panel probit model uygulanmıştır. Çalışmada 1997-2008 yılları arasındaki Alman Hareketlilik Çalışması (German Mobility Panel) verileri kullanılmıştır. Veriler hane halkı ve kişisel yolculuk verilerini içermektedir. Elde edilen toplam anket sayısı 15.903’tür. Limdep 7.0 programı kullanılarak panel probit model oluşturulmuştur. Seçilen bağımlı değişken toplu taşımaya erişim memnuniyeti, seçilen bağımsız değişkenler ise yaş, eğitim durumu, meslek, cinsiyet, iş yeri konumu, en yakın toplu taşıma istasyonuna yürüme mesafesi, iş yerindeki park zorluğu, özel araç sahipliği, yolculuk bilgileri gibi değişkenlerdir. Analiz sonucuna göre cinsiyet negatif yönde bağımlı değişkeni etkilemektedir. Yaş değişkeni pozitif yönde etkilemiştir. Hane halkı büyük ailelerde toplu taşımaya erişim memnuniyeti daha düşüktür. Ayrıca araç sahibi olma durumu da memnuniyeti negatif yönde etkilemektedir (Woldeamanuel ve Cyganski, 2011).

2008, Gebeyehu ve Takano’ya göre yolcuların hizmet seviyesi toplu taşıma sağlayıcıları için ve türel dağılım belirleyicileri için önemli bir ölçüttür. Yaptıkları çalışmada yolcuların memnuniyet düzeylerini sıralı (ordered) logit model kullanarak tahmin etmeye çalışmışlardır. Ayrıca buldukları sonuçlardan da iki durumlu ulaşım türü seçim modeli oluşturmuşlardır. Yaptıkları çalışmadaki soru: “Hangi değişkenler toplu taşıma memnuniyet düzeyini ve ulaşım türü seçim davranışını etkiler?” olmuştur. Çalışma alanı olarak Etiyopya’nın başkenti olan Addis Ababa şehri seçilmiştir. Şehrin topoğrafyasından dolayı raylı sistem hattı mevcut değildir. Otobüsler şehrin ulaşım ihtiyacının %40’ını sağlarken, taksiler %60’ını karşılamaktadır (Ethiopian Road

Authority 2005). Otobüs kullanıcılarının memnuniyetini ölçmek için 750 adet hane halkı anketi yapılmıştır. Anket sosyo-ekonomik değişkenleri, demografik karakterleri, yolculuk yapısı, memnuniyet ölçütleri ve otobüs servisi mevcut durumu hakkında soruları içermektedir. Anket sonuçlarına göre kişilerin %64'ünün otobüsleri, %18'inin taksileri kullandığı belirlenmiştir. Anket sonuçlarına göre yolcuların çok büyük kısmının aylık gelirinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Ankete katılan kişilerin %57'si otobüs servisinden memnun olduğunu belirtmiştir. Otobüs servisi memnuniyeti; otobüs durağı özelliklerine, sürücünün ve ücret toplama sisteminin davranışına, programa uymaya, aktarma sistemine, sefer sıklığına ve otobüsün tipine bağlıdır. Çalışma için ilk önce sıralı (ordered) logit model oluşturulmuştur. Bağımlı değişken genel memnuniyet düzeyi seçilmiştir. Bağımsız değişkenler olarak ise yolcunun ve yolculuğun özellikleri seçilmiştir. İkinci olarak ise iki durumlu logit model oluşturulmuştur. Bu modeldeki bağımlı değişken ise ulaşım türüdür (otobüs ya da taksi). Bu modelde, memnuniyetin ulaşım türü seçimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Modellemeler sonucunda yaş arttıkça memnuniyetin azaldığı belirlenmiştir. Memnuniyet ve gelir durumu arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır (Gebeyehu ve Takano, 2008).

Toplu taşıma konusundaki araştırmalarda, yolcuların sosyo-ekonomik bilgilerini ve yolcu memnuniyetini elde etmek için anket çalışmalarının yapıldığı görülmüştür. Anket verilerinin analiz edilmesi için iki durumlu logit modeller ve sıralı probit modeller oluşturulmuştur. Bu bilgiler ışığında bu çalışmada da benzer modelleme tekniklerine yer verilmiştir.

4. İZBAN YOLCU ANKETLERİ – VERİ TOPLAMA

Bilimsel araştırmalarda kişilerden bilgi toplamak için birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlar arasında en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri de anket uygulamaktır. Anket; bireylerden çeşitli konularda, planlı ve standart biçimde bilgi almak için geliştirilmiş bir araştırma yöntemidir. Anket yöntemi ile elde edilen bilgiler yardımı ile; bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında ilişki olup olmadığı araştırılır, önemli bağımlı değişkenlerin ne olduğu belirlenir ve bu bilgiler ışığında yeni varsayımlar oluşturulur ve yeni araştırmalar planlanır (Oğur ve Tekbaş, 2003).

Kelime olarak anket; seçilen bir takım bireyden bilgi toplama metodudur. Anketler sadece bir grup insana belli bir amaçla sorulur (<http://www.whatisasurvey.info/> Erişim tarihi: 04.12.2014).

Neden anket çalışmaları yapılmaktadır:

- Daha önce hiç elde edilmemiş bilgiler toplayabilmek için
- İlgilenilecek topluluğu iyi temsil edebildiği için
- Belli standartlaştırmalar elde edebilmek için
- Var olan bilgileri kullanarak yeni arayışlar yapabilmek için

Anket verileri elde edebilmek için dört anket çeşidi vardır.

- **Yüz-yüze anket uygulaması:** Cevap alabilme oranı daha fazladır ve daha kompleks sorular sorulabilmektedir. Ekonomik bir yöntem değildir (Linda K. Owens, 2002).
- **Telefon ile anket uygulaması:** Yüz-yüze anket uygulamasına göre daha ekonomiktir. Zaman açısından daha avantajlı bir yöntemdir (Linda K. Owens, 2002).
- **E-posta yolu ile anket uygulaması:** En ucuz anket uygulama yöntemidir. Daha geniş kitlelere daha hızlı bir şekilde ulaşabilmeyi sağlamaktadır. Fakat geri dönüş konusunda sıkıntılar yaşanabilmektedir (Linda K. Owens, 2002).
- **İnternet üzerinden anket uygulaması:** Web sitesine yüklenen anketlerin kişiler tarafından doldurulması esasına dayanmaktadır. Geniş kitlelere ulaşılabilir (Linda K. Owens, 2002). Bu yöntemde de geri dönüş oranları düşüktür ve hatalı, eksik anketlerle karşılaşma ihtimali oldukça fazladır.
- **Posta yolu ile anket:** Bu yöntemde anket, önceden belirlenen adreslere gönderilir. Ankete katılan kişi posta yolu ile aldığı anketi yanıtlar ve verilen

adrese geri gönderir. Bu tamamen yazılı bir iletişim aracı olduğu için anketin dili çok önemlidir. Sorular herkesin anlayabileceği sözcüklerden oluşmalıdır (Yücedağ, 1993)

Anket uygulamalarının avantajları şu şekilde belirtilebilmektedir. Geniş bir topluluğun karakteristiği hakkında detaylı bilgiler verebilirler. E-posta, telefon gibi yöntemler ile daha geniş kitlelere daha hızlı ulaşılabilir. Çok değişkenli analizlerle, çok büyük kitlelerin verileri istatistiksel olarak değerlendirilebilir. Hassas ve duyarlı sonuçlar elde edilebilir.

Anket uygulamasının dezavantajları ise şu şekilde belirtilebilmektedir. Anket uygulanacak kişilerin tamamını kapsayan soru hazırlamak oldukça zordur. Veri toplama sırasında anket soruları hep aynı kalmalıdır. Bu yüzden esnek değildir. Anketi uygulayan, birçok kişiden cevap alacağına emin olmalıdır. Cevap veren kişiden doğru cevaplar alabilmek zor olabilmektedir (<http://writing.colostate.edu/guides/research/survey/com2d1.cfm> erişim tarihi: 04.06.2014).

Ayrıca anket hazırlandıktan sonra pilot anket uygulaması yapılmalıdır. Pilot anket uygulaması sağlıklı veriler elde edebilmek için ve anketi kontrol edebilmek için yapılması gereken bir adımdır. Pilot uygulama sayesinde ankette atlanan yerler, anket formatındaki hatalar ve sorulardaki eksiklikler görülebilmektedir.

4.1. Anket Çalışması

Bu tez çalışması için yapılan anketler; yüz-yüze anket tekniğiyle ve yolcuların rasgele seçilmesi yöntemiyle yapılmıştır. Anket çalışması Şirinyer, Alsancak, Bayraklı, Karşıyaka, Çiğli ve Menemen olmak üzere altı İZBAN istasyonunda yapılmıştır. Şekil 4.1’de anket çalışmasının yapıldığı istasyonlar gösterilmiştir.

Tez çalışması için gerekli anket çalışması iki dalga halinde yapılmış olup, birinci dalga anket çalışması Nisan 2012-Mayıs 2012 tarihleri arasında, ikinci dalga anket çalışması ise Kasım 2013-Ocak 2014 tarihleri arasında yapılmıştır. İZBAN A.Ş.’den alınan yolculuk sayıları doğrultusunda anket yapılan altı istasyonun yolculuk sayıları karşılaştırıldığı zaman Alsancak istasyonu hariç diğer beş istasyonda günlük yolculuk sayılarının arttığı görülmüştür. Tablo 4.1’de istasyon bazında anket yapıldığı günlerdeki ortalama günlük yolculuk sayıları ve birinci dalga anket çalışması ile ikinci dalga anket çalışması arasındaki yolcu sayıları değişimi gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Anket çalışmasının yapıldığı istasyonlar.

Tablo 4.1. İstasyon bazında ortalama günlük yolculuk sayıları (anket süresince).

İstasyon adı	Birinci dalga (Nisan 12-Mayıs 12)	İkinci dalga (Kasım 13-Ocak 14)	Değişim (%)
Şirinyer	16231	21962	+26
Alsancak	11914	10423	-14
Bayraklı	5880	7345	+20
Karşıyaka	12819	15379	+17
Çiğli	9434	11893	+21
Menemen	7086	8543	+17

Her iki dalgada da anket çalışması sabah zirve saatler (07:00-09:30) arasında yapılmıştır. İş ve okul amaçlı yolculuklara ait bilgilerin elde edilmesi hedeflendiği için sabah zirve saatler seçilmiştir. Birinci dalga anket çalışması 10.04.2012 ile 11.05.2012 tarihleri arasında her istasyona ikişer defa gidilerek yapılmıştır. İkinci dalga anket çalışması ise 18.11.2013 ile 16.01.2014 tarihleri arasında yapılmıştır. Anket çalışması için Şirinyer istasyonuna dört kere, Alsancak istasyonuna sekiz kere, Bayraklı istasyonuna dört kere, Karşıyaka istasyonuna dört kere, Çiğli istasyonuna altı kere ve Menemen istasyonuna beş kere gidilmiştir.

Birinci dalga anket çalışması 32 günlük bir periyot içinde istasyonlara toplam 12 kere gidilerek bitirilmiştir. İkinci dalga anket çalışması ise 60 günlük bir periyot içinde

istasyonlara toplam 31 kere gidilerek bitirilmiştir. Birinci dalga anket çalışması süresince İZBAN’da günde ortalama 145.703 yolcu taşınmıştır. Bu süre zarfında ise altı istasyonda günde ortalama 63.365 yolcu taşınmıştır. Birinci dalga anket çalışması sırasında anket yapılan istasyonlardaki yolcu sayısı, günlük yolcu sayısının %44’üne denk gelmektedir. İkinci dalga anket çalışması süresince ise İZBAN’da günde ortalama 204.209 yolcu taşınmıştır. Bu süre zarfında ise altı istasyonda günde ortalama 75.546 yolcu taşınmıştır. İkinci dalga anket çalışması sırasında anket yapılan istasyonlardaki yolcu sayısı, günlük yolcu sayısının %37’sine denk gelmektedir.

Her iki anket çalışmasında da aynı sorular yolculara yöneltilmiştir. Anket dört ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler; kişisel bilgiler, sistemden önce, İZBAN yolculuk bilgileri, İZBAN hakkında genel sorular bölümleridir. EK 1’de anket formu gösterilmiştir. Şekil 4.2’de anket çalışmalarından fotoğraflar gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Anket çalışmalarından fotoğraflar.

4.1.1. Kişisel bilgiler

Bu bölümde, yolcuların cinsiyetleri, yaş aralıkları, meslekleri, engel durumları, aylık gelirleri, ehliyetlerinin olup olmaması, araç sahipliği ve eğitim durumları hakkında bilgiler toplanmıştır.

4.1.2. Sistemden önce

Sistemden önce bölümünde yolculara yapmakta oldukları yolculuğu İZBAN'dan önce hangi ulaşım türüyle yaptıkları sorulmuştur. Cevap olarak ise yolculardan, toplu taşıma, özel araç ve diğer ulaşım türlerinden birini seçmeleri istenmiştir.

4.1.3. İZBAN yolculuk bilgileri

İZBAN yolculuk bilgileri bölümünde yolculara, yolculuklarının başlangıç ve bitiş noktaları sorulmuştur ve İZBAN'dan hangi istasyonda indikleri sorusu yöneltilmiştir. Ayrıca insanların yolculuk amaçları da öğrenilmiştir. Yolculara, İZBAN istasyonlarına nasıl ulaştıkları ve İZBAN'dan indikten sonra yolculuklarına nasıl devam ettikleri sorusu sorulmuştur. Ayrıca yolculuk süreleri ve yolculuk maliyetleri ile ilgili gerekli bilgiler de alınmıştır. Bu bölümde son olarak ise yolculara haftanın kaç günü İZBAN'ı kullandıkları sorusu yöneltilmiştir.

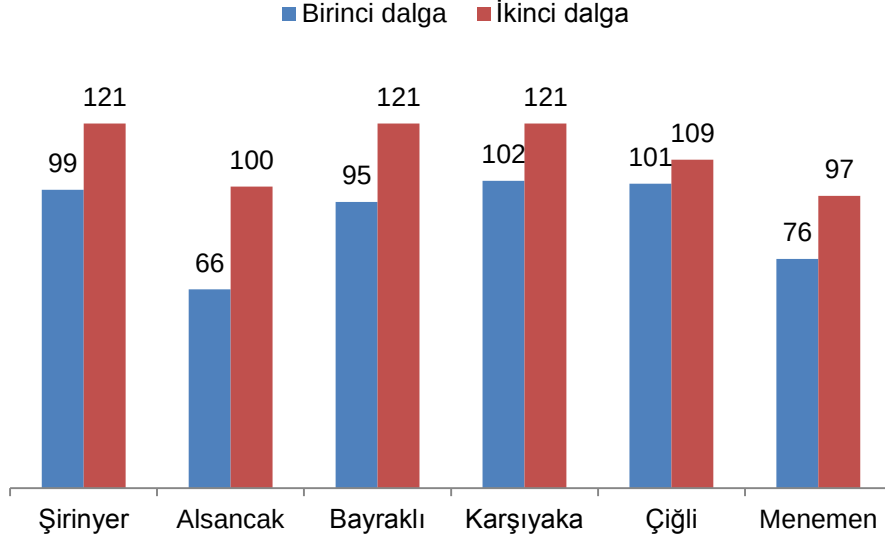
4.1.4. İZBAN hakkında genel sorular

Bu bölümde, İZBAN hakkında detaylı olarak memnuniyet araştırması yapılmıştır. Yolculardan sorulara çok yetersiz, yetersiz, nötr, yeterli ve çok yeterli şeklinde sıralı cevaplar vermeleri istenmiştir. Bu bölümdeki sorular şunlardır:

- Aktarma istasyonlarındaki ve tren istasyonlarındaki bilgilendirme sistemlerini yeterli buluyor musunuz?
- Tren içi bilgilendirme sistemlerini yeterli buluyor musunuz?
- İZBAN'a ya da İZBAN'dan aktarmayı yeterli buluyor musunuz?
- İstasyonların fiziksel durumunu yeterli buluyor musunuz?
- Sefer sıklıklarını yeterli buluyor musunuz?
- Tren içi konforu yeterli buluyor musunuz?
- Engelliler için İZBAN'ı yeterli buluyor musunuz?
- Genel olarak İZBAN'ı yeterli buluyor musunuz?

4.2. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Birinci dalga anket çalışmasında toplam 539 yolcuya, ikinci dalga da ise toplam 669 yolcuya anket yapılmıştır. Şekil 4.3'te istasyon bazında yapılan anket sayıları gösterilmiştir.



Şekil 4.3. İstasyon bazında yapılan anket sayıları.

Ankete katılan kişiler cinsiyetlerine göre sınıflandırılmıştır. Ayrıca yolculara engel durumlarının olup olmaması ve ehliyet sahipliği sorulmuştur. Tablo 4.2'de bu üç durum detaylı olarak gösterilmiştir.

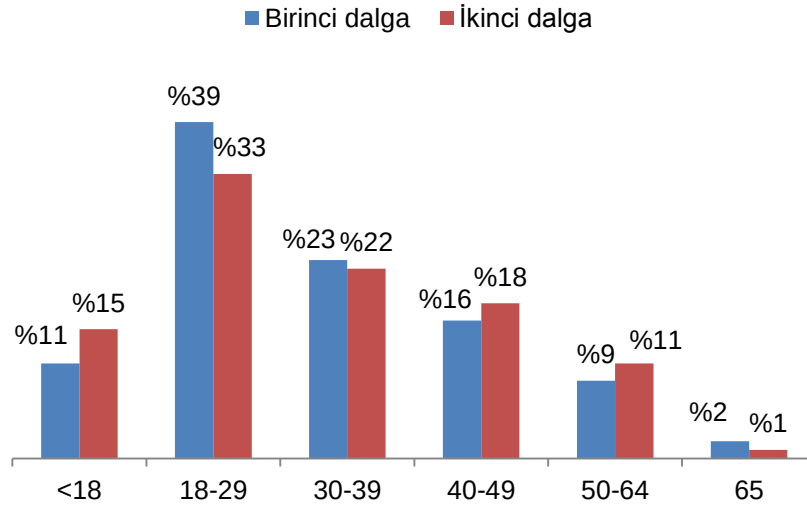
Tablo 4.2. Cinsiyet, engel durumu ve ehliyet sahipliği.

		Birinci dalga (%)	İkinci dalga (%)
Cinsiyet	Kadın	33(180)	30(200)
	Erkek	67(359)	70(469)
Engel durumu	Yok	99(533)	98(656)
	Var	1(6)	2(13)
Ehliyet sahipliği	Yok	33(179)	36(241)
	Var	67(360)	64(428)

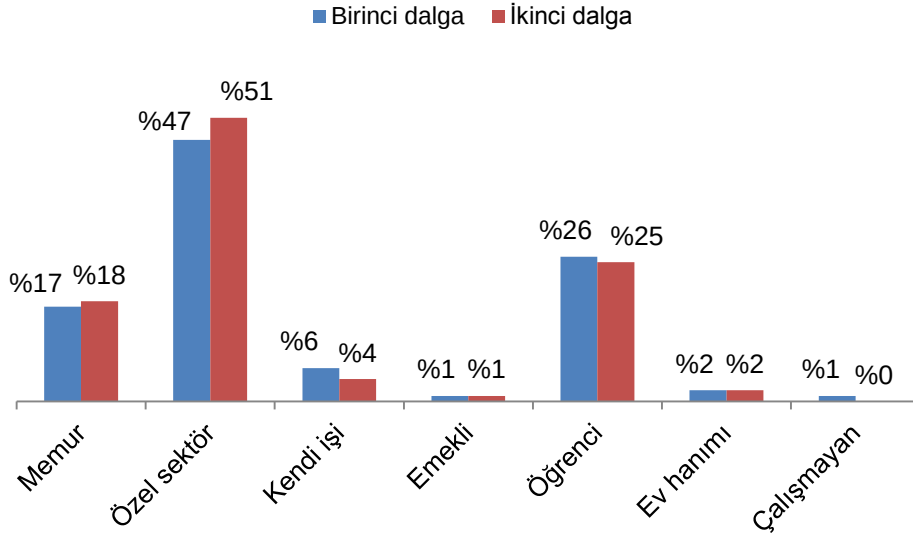
Tablo 4.2’den de görüleceği gibi ankete katılan kadın yüzdesinde %3’lük bir düşüş vardır. Engelli yolcu sayısı birinci dalgada altı iken ikinci dalgada 13’e yükselmiştir. Birinci dalgada ankete katılan yolcuların %67’sinin ehliyeti var iken, ikinci dalgada bu oran %64’e gerilemiştir.

Ankete katılan yolcular yaşlarına göre sınıflandırıldığında birinci dalgada %39’luk (209 kişi) paya sahip olan 18-29 yaş aralığı ikinci dalgada %33’e (219 kişi) gerilemiştir. 18 yaşından küçüklerin anketteki oranında ise bir artış gözlemlenmiştir. Birinci dalgada 18 yaş altı yolcuların oranı %11 (66 kişi) iken ikinci dalgada ise bu oran %15’e (99 kişi) yükselmiştir. Birinci dalgada 39 yaş altı yolcular tüm yolcuların %73’ünü oluştururken, ikinci dalgada ise bu oran %70’e düşmüştür. Anket sonuçlarına göre genç nüfus kullanımında %3’lük bir düşüş olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 4.4’te yolcuların yaş aralıkları detaylı olarak gösterilmiştir.

Anket çalışmalarından elde edilen diğer bir sosyo ekonomik durum ise yolcuların meslek gruplarıdır. Her iki dalgada da meslek gruplarının yüzdeleri yaklaşık olarak eşittir. En büyük değişim özel sektör çalışanlarında gözlemlenmiştir. Birinci dalgada özel sektör çalışanlarının oranı %47 iken ikinci dalga bu değer %51’e yükselmiştir. Şekil 4.5’te meslek gruplarına göre dağılım gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Ankete katılan yolcuların yaş aralıkları.



Şekil 4.5. Meslek gruplarına göre dağılım.

Bu çalışmada öğrenilmek istenen diğer bir sosyo ekonomik veri ise yolcuların aylık gelirleridir. İkinci dalga anket çalışması, birinci dalga anket çalışmasından 19 ay sonra başlamış olmasından dolayı ikinci dalgada aylık gelir skalasında değişikliğe ihtiyaç duyulmuştur. Bu değişiklikte yıllık enflasyon oranı göz önünde tutulmuştur. Buna göre 1000 Türk Lira'sı (TL) 1100 TL'ye, 1500 lira 1700 TL'ye, 2000 lira 2250 TL'ye dönüştürülmüştür. Her iki dalgada da aylık geliri asgari ücret ve asgari ücretin altında çalışan yolcu sayısı en fazladır. Birinci dalgada bu oran %29 iken ikinci dalgada ise %28'dir. Anket sonuçlarına göre; birinci dalgada aylık geliri 1000 TL altında olan yolcuların toplam oranı %43 iken, ikinci dalgada aylık geliri 1100 TL altında olan yolcuların toplam oranı ise %44'tür. Bu sonuçlar da alt gelir grubunu oluşturan insanların İZBAN'ı daha çok tercih ettiğini göstermektedir. Birinci dalgada aylık geliri 1000-1500 TL arası olan yolcuların oranı %23 iken ikinci dalgada aylık geliri 1100-1700 TL arası olan yolcuların oranı ise %18'e gerilemiştir. En önemli gelişmelerden biri ise aylık gelirleri yüksek olan yolcu oranının artış göstermesidir. Üst gelir grubunu oluşturan insanların toplu taşıma araçlarını tercih etmeleri memnuniyet vericidir. Çünkü, ülkemizde gelir durumunun artması özel araç kullanım oranını artırmaktadır. Üst gelir grubunu oluşturan insanlar toplu taşıma araçlarına özendirerek trafik sorunlarının çözülmesine yardımcı olunabilir. Aylık geliri 2000 TL üzerinde olan yolcuların oranı birinci dalgada %16 iken, ikinci dalgada aylık geliri 2250 TL üzerinde olan yolcuların oranı %21'dir. Tablo 4.3'te ayrıntılı olarak aylık gelirlere göre dağılım gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Aylık gelirlere göre dağılım.

Birinci dalga		İkinci dalga	
<Asgari ücret	%29	<Asgari ücret	%28
Asgari-1000 TL	%14	Asgari-1100 TL	%16
1000 TL-1500 TL	%23	1100 TL-1700 TL	%18
1500 TL-2000 TL	%18	1700 TL-2250 TL	%17
+2000 TL	%16	+2250 TL	%21

İstasyon bazında yolcuların aylık gelir durumları incelendiğinde ise Tablo 4.4'teki veriler elde edilmiştir. Birinci ve ikinci dalga anket çalışmasında 1000 TL'den az aylık geliri olan yolcunun en çok olduğu istasyon Bayraklı istasyonudur. Aylık geliri +1500 TL ve üzeri yolcuların en çok olduğu istasyonlar birinci dalgada Karşıyaka ve Alsancak iken, ikinci dalgada +1700 TL ve üzeri en çok yolcunun olduğu istasyonlar Çiğli ve Karşıyaka istasyonundan binen yolculardır. Her iki dalga anket çalışmasında da Bayraklı istasyonundan binen yolcuların gelir durumları en düşüktür.

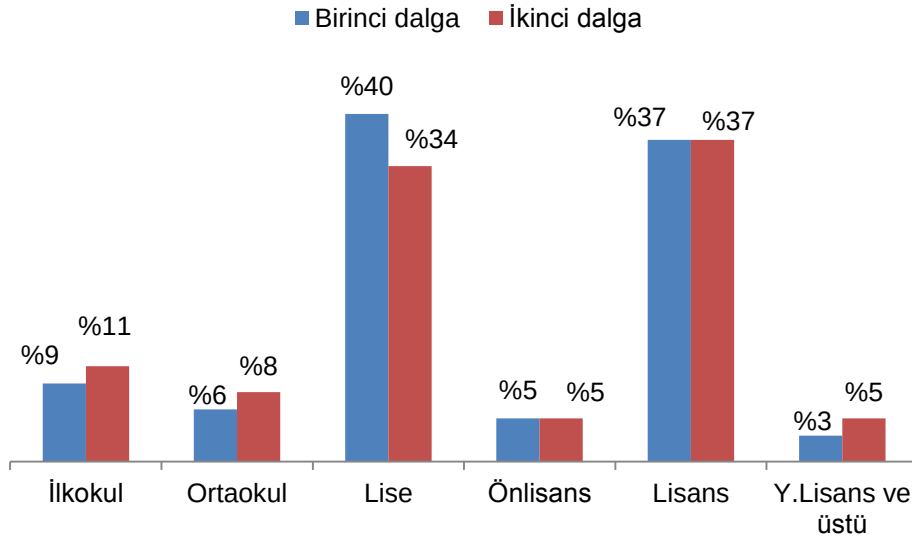
Tablo 4.4. İstasyon bazında aylık gelirlerin dağılımı.

İstasyon	1.dalga	2.dalga	1.dalga	2.dalga	1.dalga	2.dalga
	<1000	<1100	1000-1500 TL	1100-1700 TL	+1500 TL	+1700 TL
Şirinyer	%42	%46	%30	%24	%28	%30
Alsancak	%21	%45	%32	%18	%47	%37
Bayraklı	%54	%51	%31	%19	%15	%30
Karşıyaka	%37	%37	%19	%12	%44	%51
Çiğli	%48	%39	%15	%15	%37	%46
Menemen	%50	%46	%14	%20	%36	%34

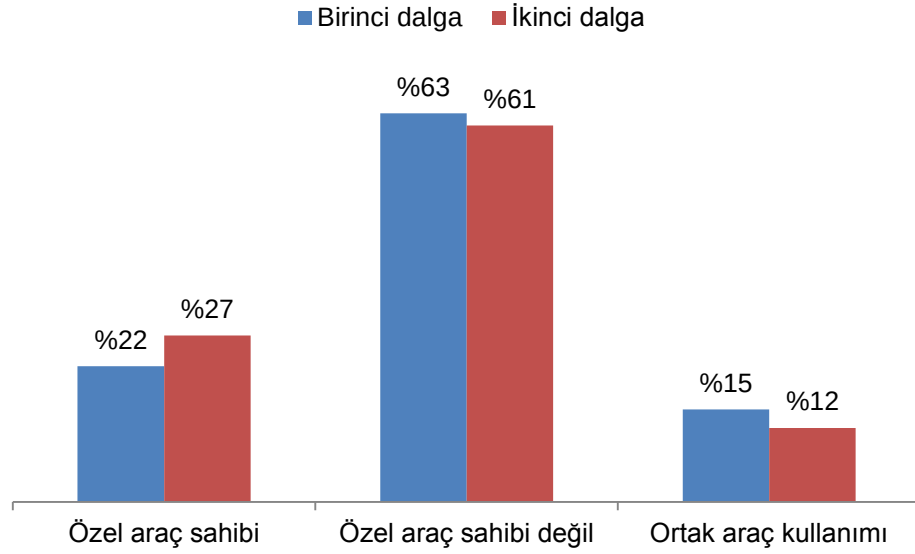
İncelenen diğer bir sosyo-ekonomik veri ise İZBAN kullanıcılarının eğitim durumlarıdır. Birinci dalgada ilköğretim mezunlarının yüzdesi %9 iken ikinci dalgada bu oran %11'e yükselmiştir. Ortaokul mezunlarının oranı ise %6'dan %8'e yükselmiştir. En büyük değişim ise lise mezunları ya da lise eğitimlerine devam edenlerin oranında yaşanmıştır. Birinci dalgada bu oran %40 iken ikinci dalgada bu oran %34'e gerilemiştir. Lisans eğitimlerini tamamlamış ya da lisans eğitimlerine devam eden

yolcuların oranı ise değişmemiştir. Her iki dalgada da bu oran %37'dir. Anket sonuçlarına göre lise ve üstü mezunların yada eğitimlerine devam edenlerin toplam yüzdesi birinci dalgada %85 iken ikinci dalgada %81'e gerilemiştir. Ancak yine de eğitim durumu arttıkça insanların İZBAN'ı daha çok tercih ettiği gözlemlenmiştir. Şekil 4.6'da ayrıntılı olarak eğitim durumları gösterilmiştir.

Anketin kişisel bilgiler bölümünde son olarak yolculara, araç sahibi olup olmadıkları sorulmuştur. Birinci dalgada araç sahibi olan yolcuların oranı %22 iken, ikinci dalgada bu oran %5'lik artışla %27'ye yükselmiştir. Bu artış oldukça memnuniyet verici bir artıştır. Buradan yolcuların %27'sinin özel aracı olduğu halde İZBAN ile yolculuklarını yaptıkları sonucu çıkmaktadır. Bunun sonucunda ise İzmir trafiğinden büyük bir oranda özel araç sahibinin İZBAN'a kaydığı görülmektedir. Özel araca sahip olmayanların oranı ise ikinci dalgada %63'ten %61'e gerilemiştir. Ortak araç kullanımında da bir düşüş görülmektedir. Şekil 4.7'de ayrıntılı olarak araç sahipliği yüzdeleri gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Eğitim durumlarına göre dağılım.



Şekil 4.7. Özel araç sahipliği dağılımı.

Anketlerin ikinci bölümü olan “sistemden önce” bölümünde yolculara İZBAN’dan önce aynı yolculuklarını nasıl yaptıkları (hangi ulaşım türü) sorulmuştur. Birinci dalga anket çalışması öncesi&sonrası çalışması olduğundan dolayı sadece, aynı yolculuklarını İZBAN’dan önce de yapan yolculara uygulanmıştır. İkinci dalga anket çalışmasında ise böyle bir durum aranmamıştır, ankete katılmaya olumlu yanıt veren herkese anket yapılmıştır. İZBAN’dan önce kuzey güney aksında yolculuk yapmak isteyen insanlar otobüs, özel araç ya da diğer alternatif ulaşım türlerinden birini kullanmak zorundalardı. İZBAN hattı işletmeye açıldıktan sonra istasyonlara gelen besleme otobüs hatları oluşturularak insanlar İZBAN’a taşınmaya başlanmıştır. Böylece insanlar kuzey güney aksında lastik tekerlekli ulaşım türleri yerine raylı bir sistemle yolculuklarını yapmaya başlamışlardır. Ayrıca İZBAN’dan özel araç sahiplerini de kendisine çekmesi beklenmektedir. Bu doğrultuda yolcuların İZBAN’dan önceki ulaşım türleri öğrenilmek istenmiştir. Birinci dalga anket çalışmasında cevap olarak sadece toplu taşıma, özel araç ve diğer seçenekleri vardır. İkinci dalga anket çalışmasında ise cevap olarak toplu taşıma, özel araç, diğer, dolmuş ve yeni yolcu seçenekleri vardır.

Birinci dalgada daha önce aynı yolculuklarını toplu taşıma araçları ile yapanların oranı %85 iken bu oran ikinci dalgada %43’e düşmüştür. Ancak birinci dalgadaki toplu taşımanın içinde dolmuş da dahildir.

Birinci ve ikinci dalganın her ikisinde de İZBAN’dan önce aynı yolculuklarını özel araçlarıyla yapan yolcuların oranı %10’dur. Bu göstermektedir ki insanların bir kısmı özel araçlarını bırakıp İZBAN ile seyahat yapmaya başlamıştır. Böylece

ekonomiye, hava kirliliğine ve trafik sorunlarına olumlu yönde bir katkı sağlanmıştır. Daha fazla özel araç sahibinin İZBAN'a özendirilerek kuzey güney aksındaki trafik yoğunluğunun önüne geçilebilir.

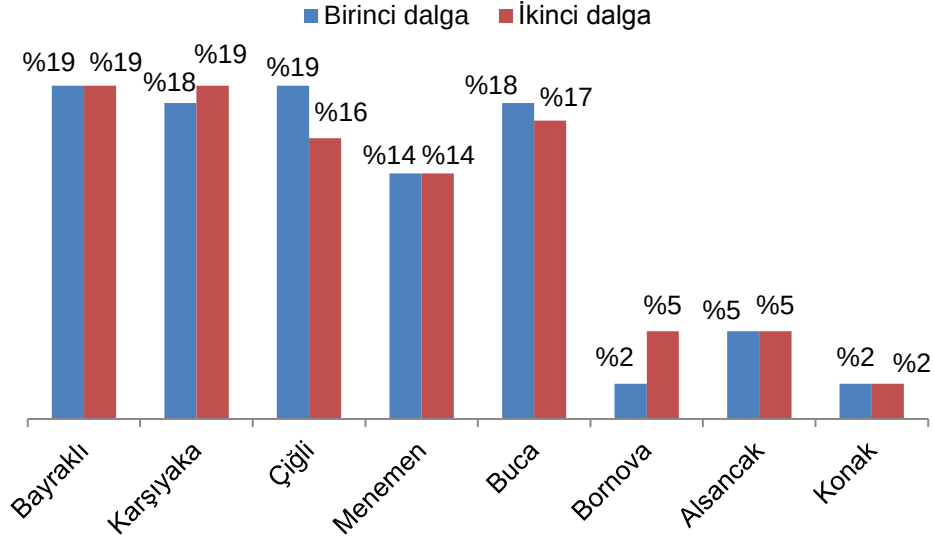
Aynı yolculuklarını diğer ulaşım türleri (servis, motorsiklet vb.) ile yapan yolcuların oranı ise değişmemiştir. Her iki dalgada da bu oran %5'tir. İkinci dalgada dolmuş ayrı olarak değerlendirmeye alınmıştır. İkinci dalgada İZBAN'dan önce aynı yolculuklarını dolmuş ile yapan yolcuların oranı %8'dir.

İkinci dalgada ankete katılanların %34'ü (yeni yolcu) İZBAN olmadan önce aynı yolculuklarını yapmadıklarını belirtmişlerdir. Bu göstermektedir ki; mevcut yolculuklarını İZBAN açıldıktan sonra yapmaya başlamışlardır. Bu da göstermektedir ki İZBAN hattı insanların yolculuklarını şekillendirmektedir. İZBAN ile birlikte bir ulaşım talebi doğmuştur ve insanlar yeni gitmeye başladıkları yerlere ulaşımında İZBAN'ı tercih etmişlerdir. Özetle; ikinci dalgadaki ankete katılan yolcuların %34'ü lastik tekerlekli ulaşım sistemleri ve özel araçlar yerine yolculuklarını İZBAN ile yapmayı tercih etmişlerdir. Tablo 4.5'te ayrıntılı olarak İZBAN'dan önceki ulaşım türü tercihleri gösterilmiştir.

Tablo 4.5. İZBAN öncesi ulaşım türü tercihleri.

Birinci dalga		İkinci dalga	
Toplu taşıma	%85	Toplu taşıma	%43
		Dolmuş	%8
Özel araç	%10	Özel araç	%10
Diğer	%5	Diğer	%5
		Yeni yolcu	%34

Anketlerin üçüncü bölümü olan İZBAN yolculuk bilgileri bölümünde ilk olarak yolculara yolculuklarına hangi semtte başladıkları ve yolculuklarını hangi semtte sonlandırdıkları sorulmuştur. Her iki dalgada da Bayraklı bölgesinde oturan yolcuların oranı %19'dur. Karşıyaka bölgesinde oturan yolcuların oranı birinci dalgada %18 iken ikinci dalgada %19'a yükselmiştir. Bornova bölgesinde oturan yolcuların oranı birinci dalgada %2 iken ikinci dalgada %5'e yükselmiştir. Anket sonuçlarından da anlaşılabacağı gibi İZBAN'ı kullanan yolcuların büyük bir kısmı İZBAN istasyonlarına yakın bölgelerde oturmaktadırlar. Şekil 4.8'de ayrıntılı olarak yolcuların başlangıç semtleri gösterilmiştir.



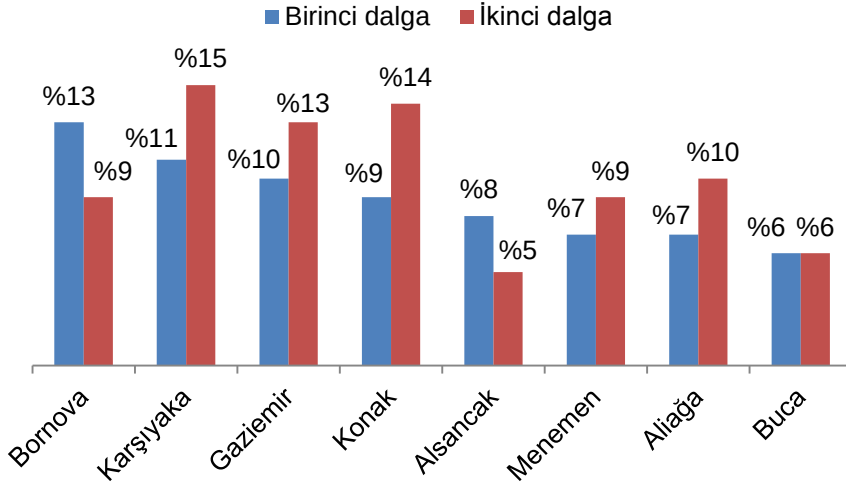
Şekil 4.8. Yolcuların başlangıç semtleri.

Yolcuların gittikleri semtler (son) incelendiği zaman Konak bölgesine giden yolcu sayısında ciddi bir artış olduğu görülmektedir. Birinci dalgada Konak bölgesine gidenlerin oranı %9 iken ikinci dalgada bu oran %14'e yükselmiştir. Karşıyaka bölgesine giden yolcuların oranı ise birinci dalgada %11 iken ikinci dalgada %15'e yükselmiştir. Bornova bölgesinde giden yolcu sayısında ise %4'lük bir düşüş ortaya çıkmıştır. Gaziemir bölgesine giden yolcu oranında da bir artış söz konusudur. Birinci dalgada Gaziemir'e giden yolcuların oranı %10 iken ikinci dalgada %13'e yükselmiştir. Adnan Menderes Havalimanı yeni iç hatlar terminalinin açılmasıyla ve yeni fuar alanının hizmete girmesiyle Gaziemir bölgesine giden yolculuk sayısının artması beklenmektedir. Şekil 4.9'da ayrıntılı olarak yolcuların yolculuklarını sonlandırdıkları semtler gösterilmiştir.

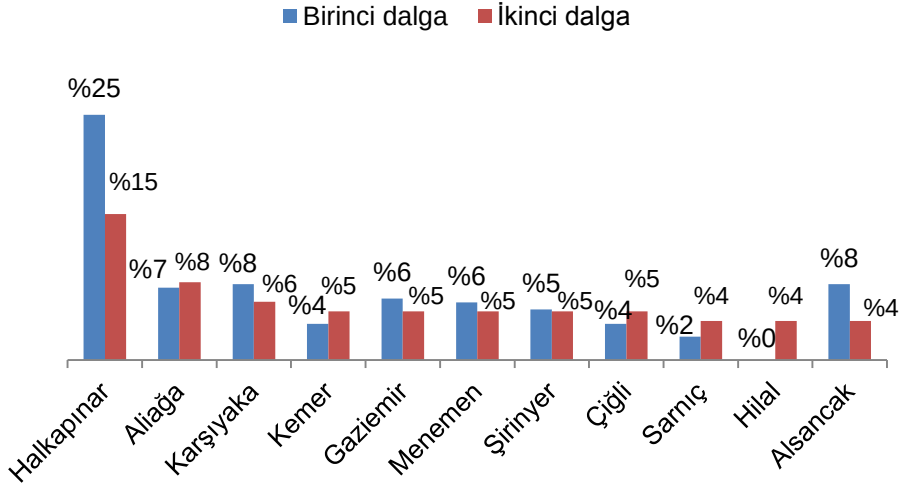
İZBAN yolculuk bilgileri bölümünde yolculara yöneltilen sorulardan bir diğeri ise hangi istasyonda İZBAN'dan indikleridir. Anket sonuçlarına göre, birinci dalgada Halkapınar istasyonunda İZBAN'dan inen yolcuların oranı %25 iken, bu oran ikinci dalgada %15'e gerilemiştir. Bunun sebeplerinden en önemlisi Hilal aktarma istasyonunun açılmasıdır. Hilal istasyonunun açılmasıyla birlikte Halkapınar'da inen yolcuların bir kısmı Hilal istasyonunda inmeye başlamıştır. Birinci dalgada yolcuların %8'i Karşıyaka istasyonunda, %8'i Şirinyer istasyonunda ve %7'si Aliğa istasyonunda İZBAN'dan indiklerini belirtmiştir. İkinci dalgada ise yolcuların %8'i Aliğa istasyonunda, %6'sı Karşıyaka istasyonunda ve %4'ü Hilal istasyonunda İZBAN'dan indiklerini belirtmiştir. Hilal istasyonu birinci dalga anket çalışması sırasında hizmet vermemekteydi. Ancak ikinci dalga anket çalışmasından önce işletmeye açılmıştır. Hilal istasyonunda inen yolcuların yüzdesi ise %4'tür. Şekil 4.10'da yolcuların indikleri

istasyonlar gösterilmiştir. Birinci dalga anket çalışmasında yolcuların gittiği ortalama durak sayısı 7,2 iken, ikinci dalga anket çalışmasında bu sayı 7,6'ya yükselmiştir.

Tablo 4.6'da ve Tablo 4.7'de istasyon bazında yolcuların hangi semtlere gittikleri ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Tablolardaki sayılar o istasyondan son noktasına giden yolcu sayısını göstermektedir.



Şekil 4.9. Yolcuların bölgesel olarak gittikleri semtler.



Şekil 4.10. İnilen istasyonların dağılımı.

Tablo 4.6. Birinci dalga anket çalışması yolculuk son noktaları.

İstasyon/Gidilen semt	Aliağa	Balçova	Bayındır	Bayraklı	Bergama	Bornova	Buca	Çiğli	Dikili	Foça	Gazimir	Gümüldür	Karabağlar	Karşıyaka	Kemalpaşa	Konak	Manisa	Menderes	Menemen	Özdere	Torbali
Şirinyer	0	1	0	4	1	18	0	7	0	0	27	0	1	3	0	34	0	1	1	0	1
Alsancak	3	0	0	2	0	3	18	3	0	0	17	0	1	10	0	4	0	3	0	0	2
Bayraklı	5	1	0	1	0	6	6	4	0	1	15	0	0	28	0	17	0	0	10	0	1
Karşıyaka	7	2	0	8	0	9	7	9	1	4	8	0	2	8	0	28	0	0	9	0	0
Çiğli	2	1	0	3	0	23	2	2	0	6	3	0	1	11	0	23	1	0	22	0	1
Menemen	22	0	0	1	0	9	0	4	1	4	0	0	0	19	0	16	0	0	0	0	0

Tablo 4.7. İkinci dalga anket çalışması yolculuk son noktaları.

İstasyon/Gidilen semt	Aliağa	Balçova	Bayındır	Bayraklı	Bergama	Bornova	Buca	Çiğli	Dikili	Foça	Gazimir	Gümüldür	Karabağlar	Karşıyaka	Kemalpaşa	Konak	Manisa	Menderes	Menemen	Özdere	Torbali
Şirinyer	3	0	1	8	0	17	3	4	0	0	35	1	1	7	1	27	0	8	0	1	4
Alsancak	9	0	0	0	0	5	17	4	0	0	27	0	2	10	0	9	0	7	6	0	4
Bayraklı	7	0	0	0	0	4	6	16	0	0	9	0	1	37	1	26	0	1	13	0	0
Karşıyaka	9	0	0	9	1	14	8	14	1	0	11	0	0	11	1	26	0	1	15	0	0
Çiğli	11	1	0	6	0	17	3	2	0	5	5	0	2	10	0	22	1	0	24	0	0
Menemen	26	2	0	2	0	8	2	3	0	13	1	0	0	22	0	14	0	0	3	0	1

Her iki dalga anket çalışmasında da iş ve okul seyahati yapan yolculara ulaşılmaya çalışılmıştır. Birinci dalga anket çalışmasına katılan yolcuların %71'i iş seyahati yaparken, ikinci dalgada ise yolcuların %70'i iş seyahati yapmaktadırlar. Okul amaçlı yolculuk yapanların oranı ise her iki dalgada da %25'tir.

Bu bölümde ayrıca yolculara İZBAN istasyonlarına nasıl ulaştıkları sorulmuştur. Birinci dalgada anket yapılan 539 kişinin 538'i İZBAN istasyonlarına tek araç ile geldiklerini belirtmiştir. Bir kişi ise iki araç vasıtasıyla geldiğini belirtmiştir. İkinci dalga da ise anket yapılan 669 kişinin 662'si tek araç ile istasyonlara ulaştıklarını belirtmiştir. Yedi kişi ise ikinci bir araç kullandığını belirtmiştir. Birinci ve ikinci dalgada İZBAN'a tek araç ile ulaşanların %38'i otobüs ile istasyonlara gelmiştir. Yine her iki dalgada da tek araç ile İZBAN'a gelenlerin %6'sı dolmuş ile istasyonlara ulaşmıştır. İZBAN'a tek araç ile ulaşanların %4'ü her iki dalgada da özel araçlarıyla istasyonlara gelmiştir. Birinci dalgada tek araç ile İZBAN'a ulaşanların %51'i yürüyerek, ikinci dalgada ise %49'u yürüyerek istasyonlara gelmiştir. Tablo 4.7'de ayrıntılı olarak İZBAN'a erişim türleri gösterilmiştir.

Yolcuların İZBAN'dan indikten sonra gitmek istedikleri yere nasıl gittikleri de öğrenilmek istenmiştir. Bunun için İZBAN'dan sonra gitmek istediğiniz yere hangi ulaşım türü ile gidiyorsunuz sorusu yöneltilmiştir. Verilecek tüm oranlar İZBAN'dan sonra gitmek istedikleri yerlere tek araç ile giden yolcular üzerinden verilmiştir. Birinci dalgada yolculuklarını otobüs ile sonlandıranların oranı %17 iken ikinci dalgada bu oran %22'ye yükselmiştir. Bu sonuç İZBAN ile otobüs besleme hatları arasındaki sağlıklı ulaşımın önemini göstermektedir. Yolculuklarını metro ile sonlandıran yolcuların oranı ise %16'dan %12'ye düşmüştür. Birinci dalgada yolculuklarını özel araç ile sonlandıran yolcuların oranı %6 iken ikinci dalgada bu oran %3'e düşmüştür. Bu düşüşün sebebi ise ikinci dalgada İZBAN'dan inen yolcuların %11'inin yolculuklarına servislerle devam etmesidir. İZBAN'dan sonra direk yürüyerek yolculuklarını tamamlayan yolcuların oranında da düşüş gözlemlenmiştir. Bu oran birinci dalgada %55 iken ikinci dalgada %48'e gerilemiştir. Tablo 4.8'de ayrıntılı olarak İZBAN'dan sonraki ulaşım türleri gösterilmiştir.

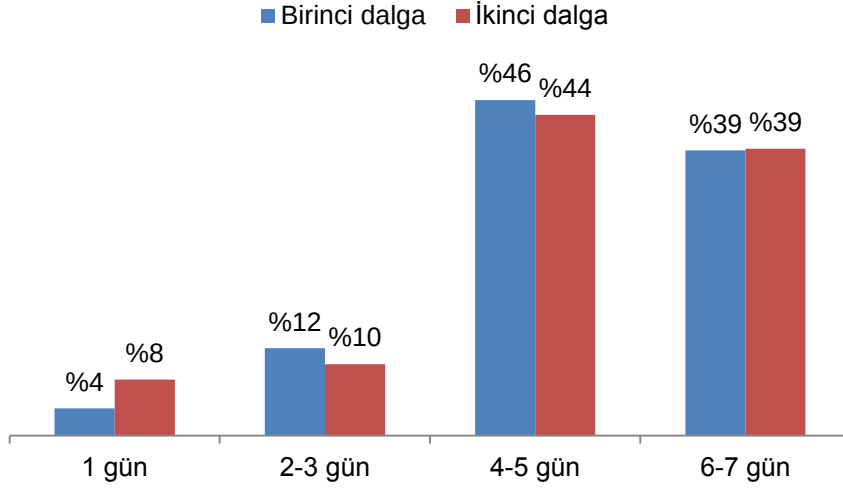
Tablo 4.8. İZBAN'a erişim ve İZBAN'dan sonraki ulaşım türleri.

	İZBAN'a erişim ulaşım türleri (%)		İZBAN'dan sonraki ulaşım türleri (%)	
	Birinci dalga	İkinci dalga	Birinci	İkinci dalga
Otobüs	38	38	17	22
Metro	0	0	16	12
Vapur	0	0	0	0
Dolmuş	6	6	4	3
Özel araç	4	4	6	3
Bisiklet	0	0	0	0
Yürüyerek	51	49	55	48

Birinci dalgada 539 kişiden 14'ü İZBAN'dan sonra yolculuklarını iki araç ile tamamlamıştır. Bu 14 kişide ilk olarak İZBAN'dan metroya aktarma yapmıştır. Metrodan indikten sonra ise 11 kişi otobüs ile yolculuklarını tamamlamıştır. İki kişi dolmuş ile bir kişi ise özel araç ile yolculuğunu tamamlamıştır.

İkinci dalgada ise 669 kişiden 15'i İZBAN'dan sonra yolculuklarını iki araç ile tamamlamıştır. 15 kişiden 13'ü ilk olarak İZBAN'dan metroya aktarma yapmıştır. Geriye kalan iki kişiden biri otobüse aktarma yapmıştır. Diğerisi ise dolmuş ile yolculuğuna devam etmiştir. İkinci araç olarak ise 12 kişi otobüsü kullanmıştır, ikisi dolmuş ile biri ise özel araç ile yolculuğunu tamamlamıştır.

Anket çalışmasında araştırılan bir diğer konu ise İZBAN'ın haftalık kullanımıdır. Birinci dalgada ankete katılan yolcuların %4'ü haftanın bir günü İZBAN'ı kullanırken ikinci dalgada bu oran %8'e yükselmiştir. Haftanın 2-3 günü ve 4-5 günü kullanan yolcuların oranları %2 düşmüştür. Sırasıyla %12'den %10'a ve %46'dan %44'e düşüşler olmuştur. Haftanın 6-7 günü kullanan yolcuların oranlarında ise bir değişim olmamıştır. Şekil 4.11'de haftalık kullanım yüzdeleri gösterilmiştir.



Şekil 4.11. Haftalık kullanım değerleri.

İZBAN'dan önce İzmir kuzey-güney aksı üzerinde yolculuk yapmak oldukça uzun sürmekteydi. Yol üzerindeki dur-kalklar, kavşaklar, trafik kazaları, yolcu indirme-bindirme, toplu taşıma hatlarının güzergahlarının uzun olması, aktarma sayısının fazla olması gibi etkenler yolculuk süresinin uzun olmasına sebep olmaktaydı. İZBAN ile birlikte yolculuk sürelerinde önemli ölçüde düşüşler gözlemlenmiştir. Birinci dalgada yolcuların ortalama yolculuk süresi 44,84 dakika iken bu süre ikinci dalgada 60,40 dakikaya çıkmıştır. Ortalama yolculuk süresinde %34'lük bir artış gözlemlenmiştir. Bu artıştaki sebepler arasında yolcuların İZBAN'a gelirken artan lastik tekerlekli ulaşım trafiği ve şehir dışına olan yolculukların artması gösterilebilir.

İZBAN 80 kilometrelik bir uzunluğa sahiptir. İzmir İli'nde toplu taşıma araçlarında 90 dakikalık tek bilet uygulaması vardır. Bu uygulamadan dolayı yolculuk maliyetindeki artış bilet fiyatlarının artmasından kaynaklanmaktadır. Birinci dalga anket çalışması sırasında tam bilet 1,75 TL, öğrenci binişi 0,95 TL iken öğretmen binişi 1,1 TL idi. İkinci dalga anket çalışmasında ise tam bilet 2 TL, öğrenci binişi 1,1 TL iken öğretmen binişi 1,4 TL olmuştur. Buna göre birinci dalgada yolcuların ortalama yolculuk maliyeti 1,79 TL iken ikinci dalgada yolculuk maliyeti 1,95 TL'ye yükselmiştir. Artış oranı yaklaşık olarak %9'dur. Bu artış bilet fiyatlarındaki artıştan kaynaklanmaktadır. Tablo 4.9'da yolculuk sürelerindeki ve yolculuk maliyetlerindeki değişim gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Yolculuk süreleri ve yolculuk maliyetleri.

	Birinci dalga	İkinci dalga	Değişim	% olarak değişim
Yolculuk süresi	44,84 dakika	60,40 dakika	+15,56 dakika	+ %34
Yolculuk maliyeti	1,79 TL	1,95 TL	0,16 TL	+ %9

Anket çalışmasının son bölümünde yolculara İZBAN hakkında memnuniyet soruları yöneltilmiştir. Bu sorulardan çok yetersiz, yetersiz, nötr, yeterli ve çok yeterli şeklinde cevaplar alınmıştır. Birinci dalga anket çalışmasında yedi adet memnuniyet sorusu sorulmuştur. İkinci dalgada ise sekiz adet memnuniyet sorusu sorulmuştur. Memnuniyet soruları aşağıda gösterilmiştir:

- **Soru 1:** Aktarma istasyonlarındaki ve tren istasyonlarındaki bilgilendirme sistemlerini yeterli buluyor musunuz?
- **Soru 2:** Tren içi bilgilendirme sistemlerini yeterli buluyor musunuz?
- **Soru 3:** İZBAN'a ya da İZBAN'dan aktarmayı yeterli buluyor musunuz?
- **Soru 4:** İstasyonların fiziksel durumunu yeterli buluyor musunuz?
- **Soru 5:** Sefer sıklıklarını yeterli buluyor musunuz?
- **Soru 6:** Tren içi konforu yeterli buluyor musunuz?
- **Soru 7:** Engelliler için İZBAN'ı yeterli buluyor musunuz?
- **Soru 8:** Genel olarak İZBAN'ı nasıl değerlendiriyorsunuz?

Yolcuların ikinci dalgadaki aktarma istasyonlarındaki ve tren istasyonlarındaki bilgilendirme sistemleri memnuniyeti birinci dalgaya göre azalmıştır. Birinci dalgada yolcuların %64'ü yeterli görüyorken, ikinci dalgada memnuniyet %59'a gerilemiştir. Yetersiz görenlerin oranı ise %5'lik bir artışla %35'e yükselmiştir. İkinci soru olan tren içi bilgilendirme sistemleri memnuniyetinde ise toplam yeterli ve yetersiz gören yolcuların yüzdesi değişmemiştir.

İZBAN'a ya da İZBAN'dan aktarma sistemindeki memnuniyette ciddi bir düşüş gözlemlenmiştir. Birinci dalgada yolcuların %69'u aktarma sistemini yeterli bulmuşken, ikinci dalga bu oran %57'e düşmüştür. Birinci dalgada yetersiz bulan yolcuların oranı %23 iken, ikinci dalgada bu oran %29'a yükselmiştir.

Dördüncü soruda yolculardan İZBAN istasyonlarını fiziksel olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Birinci dalgada yolcuların % 68'i memnun olduğunu belirtmişken, ikinci dalga yolcularının %58'i memnun olduğunu belirtmiştir. Yetersiz

bulan yolcuların oranı birinci dalgada %27 iken ikinci dalgada bu oran %34'e yükselmiştir.

Ankete katılan yolcuların en çok şikayet ettiği konu trenlerin sefer sıklıklarıdır. Birinci dalga anket çalışması sırasında tren sefer aralığı 12 dakika iken ikinci dalga anket çalışması sırasında ise tren sefer aralığı 10 dakikadır. Sefer sıklığının artmasına rağmen yolcuların memnuniyetinde bir azalış gözlemlenmiştir. Çünkü İZBAN'da her geçen gün taşınan yolcu sayısı artmaktadır. Bu nedenle sabah ve akşam zirve saatlerde istasyonlarda yolcu yoğunluğu gözlemlenmektedir ve tren sefer sıklıkları bu yoğunluğa karşılık verememektedir. Birinci dalgada yolcuların %50'si sefer sıklığını yeterli buluyorken, ikinci dalgada bu oran %41'e gerilemiştir. Sefer sıklığını yetersiz bulanların yüzdesi ise ciddi bir oranda artış göstermiştir.

Ankete katılan yolcuların en çok memnuniyet duyduğu konu ise tren içi konfordur. Birinci dalga anket çalışmasında memnuniyet oranı %82 iken bu oran ikinci dalga anket çalışmasında %80'e düşmüştür. Yeni gelen tren setleriyle birlikte tren içi konfor memnuniyetinde artış olması kaçınılmazdır.

Toplu taşıma araçlarının, duraklarının ve istasyonlarının engelli bireylerin erişimi için uygun olması son derece önemlidir. Bu yüzden anket çalışmasında bu konu hakkında yolculara bir soru yöneltilmiştir. Birinci dalgada ankete katılan yolcuların %49'u İZBAN'ın engelli bireyler için yeterli olduğunu belirtirken, bu oran ikinci dalgada %43'e gerilemiştir. Ayrıca en çok fikrim yok (nötr) cevabı alınan soru bu sorudur. İZBAN'ın engelli bireyler için yetersiz olduğunu düşünen yolcuların oranında da ciddi bir artış vardır. Birinci dalga anket çalışmasında ankete katılan altı kişi engel durumunun olduğunu belirtmiştir. İkinci dalgada bu sayı 13'e yükselmiştir. Birinci dalgadaki engelli altı yolcunun dördü İZBAN'ın engelliler için yeterli olduğunu ve bir yolcu yetersiz olduğunu belirtmiştir. Bir engelli yolcu ise kararsız kalmıştır. İkinci dalgada ise engelli 13 yolcunun sekizi İZBAN'ın engelliler için yetersiz olduğunu, geriye kalan beş yolcu ise yeterli olduğunu belirtmiştir.

Memnuniyet sorularının son sorusu genel olarak İZBAN'dan duyulan memnuniyettir. Bu soru sadece ikinci dalga anket çalışmasında sorulmuştur. İZBAN'dan memnuniyet oranı %76'dır. İZBAN'ı genel olarak yetersiz bulan yolcuların oranı ise %10'dur. Kararsız kalan yolcuların oranı ise %14'tür. Genel olarak değerlendirilirse; diğer sorulara verilen yeterli cevabının ortalaması birinci dalgada %65 iken ikinci dalgada %60'tır. Bu sonuçtan da görüldüğü gibi yolcuların İZBAN ile ilgili şikayetleri olmasına rağmen genel olarak memnuniyet oldukça yüksektir.

Tablo 4.10’da memnuniyet sorularına verilen cevaplar gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Memnuniyet sorularına verilen cevaplar

	Çok yetersiz(%)		Yetersiz(%)		Nötr (%)		Yeterli (%)		Çok yeterli (%)	
	1.dalga	2.dalga	1.dalga	2.dalga	1.dalga	2.dalga	1.dalga	2.dalga	1.dalga	2.dalga
S1	5	6	25	29	6	5	62	59	2	0
S2	1	2	15	14	5	5	74	77	5	2
S3	3	7	20	22	8	14	67	56	2	1
S4	6	9	21	25	5	8	62	57	6	1
S5	8	16	34	38	8	5	49	40	1	1
S6	1	3	12	11	5	6	77	78	5	2
S7	4	10	25	29	22	18	47	43	2	0
S8	-	2	-	8	-	14	-	63	-	13

İZBAN ve İzmir Metro iki istasyonda birbirlerine aktarma imkanı sağlamaktadır. Bu istasyonlar Halkapınar ve Hilal istasyonlarıdır. Birinci dalga anket çalışması sırasında sadece Halkapınar istasyonundan İzmir Metro’ya aktarma yapılabilmekteydi. 4 Ağustos 2013 tarihinde Hilal istasyonunun hizmete açılmasıyla birlikte İZBAN’daki istasyon sayısı 32’ye yükselmiştir. Böylece Hilal istasyonu Halkapınar istasyonundan sonra İZBAN-İzmir Metro arasındaki ikinci aktarma istasyonu olmuştur. Hilal istasyonu Cumaovası yönünden gelen İZBAN yolcularının, İzmir Metro’yu kullanarak Konak istikametine gitmesini önemli ölçüde kolaylaştırarak, yolculuk sürelerini kısaltmıştır. Anket çalışmalarında, yolculara İZBAN’dan sonra hangi ulaşım aracına bindikleri sorulmuştur. Birinci dalgada ankete katılan yolcuların %19’u Halkapınar istasyonundan İzmir Metro’ya aktarma yaptığını belirtirken, ikinci dalgada bu oran %10’a düşmüştür. İkinci dalga anket çalışmasında ankete katılan yolcuların %4’ü ise Hilal istasyonundan İzmir Metro’ya aktarma yaptığını belirtmiştir. Sonuçlardan da görüldüğü gibi İZBAN’dan İzmir Metro’ya geçiş yapan yolcuların yüzdesinde bir düşüş gözlemlenmiştir.

Birinci dalga anket çalışmasında; Menemen istasyonunda İZBAN’a binen yolcular en uzun yolculuk yapan yolculardır. Bu istasyonu kullanan yolcular ortalama 9,1 durak gitmektedirler. İkinci dalga anket çalışmasında ise; Çiğli istasyonunda İZBAN’a binen yolcular en uzun yolculuk yapan yolculardır. Bu istasyonu kullanan yolcular ortalama 8,8 durak gitmektedirler. Her iki dalga anket çalışmasında da en kısa

yolculuk yapan yolcular ise Şirinler istasyonundan binen yolculardır. Tablo 4.11’de istasyon bazında gidilen ortalama durak sayıları verilmiştir.

Tablo 4.11. Gidilen ortalama durak sayısı.

Binilen istasyon	Ortalama gidilen durak sayısı	
	1.dalga	2.dalga
Şirinyer	4,8	5,2
Alsancak	5,7	8,0
Bayraklı	6,8	7,2
Karşıyaka	7,8	7,9
Çiğli	8,8	8,8
Menemen	9,0	8,3
Ortalama	7,2	7,6

5. MODELLEME

Tez çalışmasının bu bölümünde, anket verileri kullanılarak istatistiksel modellemeler yapılmıştır. Her iki dalga anket çalışması için StataSE 12 ve LIMDEP version 8.0 programı kullanılarak iki durumlu (binary) logit modeller, sıralı (ordered) probit modeller ve panel veri modelleri oluşturulmuştur. Oluşturulan modeller aşağıda gösterilmiştir:

- İki durumlu logit model ile ankete katılan yolcuların özel araca sahip olmasını etkileyen bağımsız değişkenler bulunmaya çalışılmıştır.
- İki durumlu logit model ile uzun yolculuk (ortalama durak sayısının üzerindeki yolculuklar) yapan yolcuların sosyo-ekonomik özellikleri bulunmaya çalışılmıştır.
- Sıralı probit model ile ankete katılan yolcuların memnuniyet derecelerini etkileyen bağımsız değişkenler bulunmaya çalışılmıştır.
- Panel veri analizi ile ankete katılan yolcuların özel araca sahip olma durumları panel veri analizi aracılığıyla değerlendirilmiştir.

5.1. İki Durumlu Logit Model ve Model Sonuçları

Birçok mühendislik probleminde iki ya da daha çok sayıda rastgele değişkenin aynı gözlem sırasında aldıkları değerlerin birbirinden istatistik bakımından bağımsız olmadığı ve bu değişkenler arasında bir ilişki bulunduğu görülmüştür. (Bayazit vd., Oğuz, 2005)

Regresyon analizinde değişkenler bağımlı değişken ve bağımsız değişken(ler) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar. Bağımlı değişken açıklanmak istenilen değişkendir, bağımsız değişken(ler) ise bağımlı değişkeni açıklamakta kullanılan değişkendir. Regresyonda bağımlı değişken "Y" ve bağımsız değişken(ler) de "X" ile gösterilir. İstatistiksel anlamda iki değişken arasındaki ilişki, bunların değerlerinin karşılıklı değişimleri arasında bir bağıllık şeklinde anlaşılır. "X" değişkeninin değerleri değişirken, "Y" değişkeninin değerleri de değişiyorsa, bu ikisi arasında bir ilişki bulunduğu söylenebilir (Bayar, 2003)

Regresyon analizi, bağımsız değişken sayısına göre; basit regresyon analizi (tek bağımsız değişken) ve çoklu regresyon analizi (birden çok bağımsız değişken) olmak üzere ikiye ayrılır. Fonksiyon tipine göre ise; doğrusal regresyon analizi, doğrusal olmayan regresyon analizi (eğrisel) olmak üzere ikiye ayrılır. (Bayar, 2003)

Basit doğrusal regresyon analizi, "Y" bağımlı değişkeninin tek bir bağımsız (açıklayıcı) değişken "X" ile arasındaki ilişkinin doğrusal fonksiyonla ifade edilmesine dayanmaktadır. Basit doğrusal regresyon modeli, tek bir serbest değişken içeren aşağıdaki formülle ifade edilir.

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon \quad (5.1)$$

Y : bağımlı değişken

X : bağımsız değişken

α : y eksenini kesim noktası

β : doğrunun eğimi

ε : hata değişkeni

Bu modelin " α " ve " β " parametrelerini bulmak için "X" serbest değişkeni, "Y" bağımlı değişkeni ve " ε " hata terimi ile ilgili gözlemlere gerek duyulur. (Bayar, 2003)

Bu model, bağımsız değişkenin değerinin artması ya da azalması durumunda bağımlı değişkenin gerçek ortalamasının sabit bir oranda değiştiğini gösterir (Şehirlioğlu, 2008).

Modellerde nicel ve nitel bilgiler kullanılmaktadır. Nicel verilere örnek olarak; yolculuk süresi, yolculuk maliyeti, aktarma sayısı gösterilebilir. Yolcuların cinsiyeti, yaşı, mesleği, eğitim durumu gibi bilgileri ise nitel bilgilere girmektedir. Nitel bilgiler de modellemelerde regresyona dahil edilmelidir. Nitel bilgiler ikili (binary) yapı göstermektedir. Bu yüzden ikili değişkenlerle ifade edilirler. Bunlara "sıfır/bir" değişkenler, gölge ya da kukla (dummy) değişkenler denir. Cinsiyet kuklası: erkek=1 kadın=0 Yaş kuklası: <18=1 diğer yaş grupları: sıfır gibi örnekler verilebilir.

Parametreleri tahmin ettikten ve en küçük kareler doğrusunu belirledikten sonra bu doğrunun " x " ve " y "nin gözlemlerine ne kadar iyi uyduğu bilinmelidir. Gözlemlerin regresyon doğrusu etrafındaki dağılımları ölçülmelidir. Gözlemler, doğruya ne kadar yakınsa, y 'deki değişimin bağımsız değişkendeki değişimlerle açıklanması o kadar anlamlıdır (Bayar, 2003).

Bu uyumun bir ölçüsü, bağımlı değişkendeki toplam değişimin yüzde kaçının bağımsız değişken " x " tarafından açıklanabildiğini gösteren korelasyon katsayısının karesi olan belirlilik katsayısı (R^2) dir. (Bayar, 2003)

R^2 , istatistiksel modellemede en çok kullanılan uygunluk ölçümü tekniğidir. Sıfır ve bir arasında değer alarak kolay ve sade bir yorum yapılmasını sağlar.

$$R^2 = 1 - \frac{\ln L(\alpha, \beta)}{\ln L(\alpha)} \quad (5.2)$$

$L(\alpha, \beta)$: kısıtlı olasılık fonksiyonu

$L(\alpha)$: kısıtsız olasılık fonksiyonu

Eğer R^2 değeri sıfıra yakınsa, uyumun uygun olmadığı kabul edilir. Bu sonuç ortaya çıkarsa toplanan verilerle kullanılan modelin uygun olmadığı sonucu çıkarılır ve bu uygunsuzluk modelinin değiştirilmesini gerektirir. Eğer R^2 değeri bire yakınsa, uyumun anlamlı olduğu sonucu çıkarılır.

Logit regresyon, regresyon analizinin bir tipidir. Logit modellerde amaç, bağımlı değişken kategori olasılıklarını, modeldeki bağımsız değişkenlerce açıklamaktır. Logit modeller iki durumlu (binary) logit model ve çok durumlu (multinomial) logit model olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Logit regresyon odds ratio'nun doğal logaritmasıdır.

Odds; başarı ya da görülme olasılığının “p”, başarısızlık ya da görülmemeye olasılığına “1-p” oranıdır. Odds ratio ise iki odds'un birbirine oranıdır. İki değişken arasındaki ilişkinin özel bir ölçüsüdür. (Barak, 2005)

İki durumlu logit modellerde bir olgunun ortaya çıkması ($y=1$) ve ortaya çıkmaması ($y=0$) gibi iki durum vardır. İki durumlu logit modelde sadece iki olasılık vardır. Örneğin; başarılı-başarısız, ölüm-yaşam gibi.

5.1.1. Özel araca sahip olma durumunun modellenmesi

Elde edilen anket verileri doğrultusunda incelenen konulardan biri, ankete katılan yolcuların özel araca sahip olmasına etki eden bağımsız değişkenlerin bulunmasıdır. Anket çalışmaları sabah zirve saatlerde yapılmış olup iş amaçlı yolculukların yakalanması hedeflenmiştir. Bu yüzden iki durumlu logit model oluşturmak için sadece iş amaçlı yolculuk yapan ve ehliyeti olan yolcuların verileri analize dahil edilmiştir. Veri setine yolculuk süreleri, yolculuk maliyetleri ve gidilen durak sayıları sayısal olarak direk eklenmiştir. Gözlem sayısı birinci dalgada 313 iken, ikinci dalgada 368'dir. Tablo 5.1'de %10 güven aralığında bulunan anlamlı bağımsız değişkenler gösterilmiştir.

Bağımsız değişkenlerde *HAFTA1* İZBAN'ı haftanın bir günü kullanan yolcuları, *HAFTA6-7* ise İZBAN'ı haftanın altı-yedi günü kullanan yolcuları ifade etmektedir.

Modelleme sonucu, birinci dalga için elde edilen fayda fonksiyonu aşağıda gösterilmiştir.

$$U = 0.8379 - 1.8393(\text{asgari ücret}) - 0.6099(\text{hafta6-7}) + 0.6863(+2000\text{TL}) - 0.6739(\text{özel sektör})$$

Modelleme sonucu, ikinci dalga için elde edilen fayda fonksiyonu aşağıda gösterilmiştir.

$$U = 0.4145 + 1.6837(\text{hafta1}) - 0.6581(\text{hafta4}) + 0.6900(+2250\text{TL})$$

Tablo 5.1. Özel araca sahip olma iki durumlu logit model sonuçları.

Birinci dalga			İkinci dalga		
Değişken	Katsayı	Prob. z > Z*	Değişken	Katsayı	Prob. z > Z*
Sabit	0.8379	0.001	Sabit	0.4145	0.025
<Asgari ücret	-1.8393	0.024	Hafta 1	1.6837	0.027
Hafta 6-7	-0.6099	0.012	Hafta 6-7	-0.6581	0.004
+2000 TL	0.6863	0.021	+2250 TL	0.6900	0.005
Özel sektör	-0.6739	0.007			
Gözlem sayısı	313			368	
McFadden R²	0.0752			0.0655	
Log olabilirlik	-198.3823			-232.4768	
Sınırlı log olabilirlik	-214.5190			-248.7593	

Tablo 5.1'de gösterilen analiz sonuçlarına göre birinci dalga için sadece +2000 TL üzeri yolcuların değişkeni özel araca sahip olma olasılığını pozitif yönde etkileyen bağımsız değişkendir. Aylık geliri *asgari ücretin* altında olan yolcular ile özel araca sahip olma olasılığı arasında ters orantı vardır. Ayrıca İZBAN'ı haftanın altı-yedi günü kullanan yolcular ve özel sektörde çalışan yolcular ile özel araca sahip olma olasılığı arasında da ters orantı vardır. Aylık geliri *asgari ücretin* altında olan yolcuların özel araca sahip olma olasılığını en yüksek katsayı ile düşürdüğü görülmektedir.

İkinci dalga anket çalışmasının analiz sonuçlarına göre; haftanın bir günü İZBAN'ı kullanan yolcuların özel araca sahip olma olasılığı yüksektir. Ayrıca aylık geliri 2250 TL'nin üzerinde olan yolcuların da özel araca sahip olma olasılığı yüksektir.

Haftanın altı-yedi günü İZBAN'ı kullanan yolcular ile özel araca sahip olma olasılığı arasında ise ters orantı vardır.

Her iki dalga anket çalışmasının analiz sonuçları karşılaştırıldığında; haftanın altı-yedi günü İZBAN'ı kullanan yolcular ile özel araca sahip olma olasılığı arasındaki ilişki iki dalga için de ters orantılıdır. Ayrıca analiz sonuçlarına göre her iki dalgada ankete katılan üst gelirli yolcuların özel araca sahip olma olasılığının olduğu sonucuna varılmıştır.

5.1.2. Uzun mesafeli yolculuk yapma durumunun modellenmesi

Tablo 4.11'de gösterildiği üzere birinci dalga anket çalışması için gidilen ortalama durak sayısı 7,2 iken, ikinci dalga anket çalışması için 7,6'dır. Bu doğrultuda; sekiz durak altı yolculuklara kısa mesafe yolculuk ($<8=0$), sekiz durak ve üstü yolculuklara ($\geq 8=1$) ise uzun mesafe yolculuk denmiştir. Çalışmanın bu bölümünde uzun mesafe yolculuk yapan yolcuların özellikleri bulunmaya çalışılmıştır. Bu amaçla sadece iş amaçlı seyahat eden yolcuların verileri analize alınmıştır. Ayrıca veri setine yolculuk süreleri ve yolculuk maliyetleri sayısal olarak direk eklenmiştir. Gözlem sayısı birinci dalgada 383 iken, ikinci dalgada 469'dur. Tablo 5.2'de %10 güven aralığında bulunan anlamlı bağımsız değişkenler gösterilmiştir.

Tablo 5.2'deki analiz sonuçlarına göre birinci dalga için *ehliyet sahibi* olma ile uzun mesafeli yolculuk yapma arasında ters orantı olduğu görülebilmektedir. Aylık geliri 1000-1500 TL olan yolcular uzun mesafeli yolculuk yapmamaya daha eğilimlidirler. Emekli olan yolcuların uzak ilçelere gittikleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle *emekli* olan yolcuların uzun mesafeli yolculuk yapmaya daha eğilimli oldukları analiz sonuçlarından görülebilmektedir. Ayrıca *süre* ile gidilen durak sayısı arasında doğal olarak doğru bir orantı vardır.

İkinci dalga anket çalışmasının analiz sonuçlarına göre anlamlı çıkan bağımsız değişkenlerin üçü de uzun mesafeli yolculuk yapma olasılığını pozitif yönde etkilemektedir. Ancak en büyük katsayıya sahip olan değişken +2250 TL aylık geliri olan yolcuların değişkenidir.

Tablo 5.2. Uzun mesafe yolculuk iki durumlu logit model sonuçları.

Birinci dalga			İkinci dalga		
Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*	Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*
Sabit	-2.2114	0.000	Sabit	-2.8278	0.000
1000-1500 TL	-0.4878	0.074	+2250 TL	0.5817	0.015
İlkokul	-1.4770	0.002	Lisans	0.3934	0.077
Süre	0.5527	0.000	Süre	0.0368	0.000
18-29 yaş	0.4950	0.059			
Emekli	1.1768	0.022			
Ehliyet sahibi	-0.8955	0.004			
Gözlem sayısı	383		469		
McFadden R ²	0.2019		0.1418		
Log olabilirlik	-204.6309		-275.3597		
Sınırlı log olabilirlik	-256.4101		-320.8418		

Modelleme sonucu, birinci dalga için elde edilen fayda fonksiyonu aşağıda gösterilmiştir.

$$U = -2.2114 - 0.4878(1000-1500TL) - 1.4770(ilkokul) + 0.0552(süre) + 0.4950(18-29yaş) + 1.1768(emekli) - 0.8955(ehliyet)$$

Modelleme sonucu, ikinci dalga için elde edilen fayda fonksiyonu aşağıda gösterilmiştir.

$$U = -2.8278 + 0.5817(gelir5) + 0.3934(eğitim4) + 0.0368(süre)$$

Her iki anket çalışması analiz sonuçlarında da ortak olarak aylık gelir, eğitim ve ortalama yolculuk süresi anlamlı sonuçlar vermiştir. Birinci dalgadaki *süre* değişkeni, ikinci dalgadaki *süre* değişkenine göre 1.5 kat daha fazla pozitif yönde uzun yolculuk yapmayı etkilemektedir.

5.2. Sıralı (ordered) Probit Model ve Model Sonuçları

Bazı çok terimli değişkenler doğası gereği sıralanmış olarak verilmiştir. Çeşitli çalışmalarda aşağıdaki örnekler sıralanmış modellere örnek olarak gösterilmektedir (Greene, 2002) .

- Tahvil sıralaması
- Lezzet testi sonuçları
- Görüş anketleri
- Yeteneklere göre işin sınıflandırılması
- Belirli programlardaki oylama sonuçları
- Müşteriler tarafından alınan sigorta kapsamı
- İstihdam: işsiz, yarı zamanlı, tam zamanlı
- Memnuniyet araştırmaları(ulaşım sistemi, ürün, firma vb.)

Yukarıda belirtilen durumların veri sonuçlarında cevaplar 0, 1, 2, 3 ya da 4 diye sıralı şekilde kodlanıyorsa bu durumda sıralı probit model söz konusudur (Greene, 2002).

Sıralı probit modelin denklemleri aşağıda gösterilmiştir.

$$y_i^* = x_i\beta + s_i\gamma + \varepsilon \quad (5.3)$$

y^* : gözlemlenmemiş bağımlı değişken

x : s_i bağımsız değişkenlerinin vektörü

β ve γ : regresyon katsayısının vektörleri

ε : hata terimi

μ_s : eşik parametresi

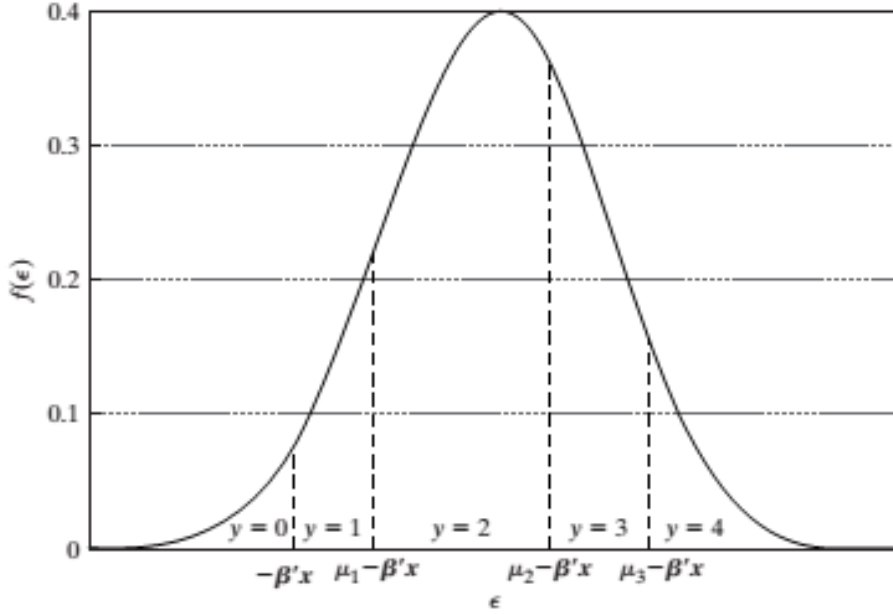
$y = 0$ eğer $y^* \leq 0$ Çok yetersiz

$y = 1$ eğer $0 < y^* \leq \mu_1$ Yetersiz

$y = 2$ eğer $\mu_1 < y^* \leq \mu_2$ Nötr

$y = 3$ eğer $\mu_2 < y^* \leq \mu_3$ Yeterli

$y = 4$ eğer $\mu_3 < y^* \leq \mu_4$ Çok yeterli



Şekil 5.1. Sıralı probit model dağılımı ve eşik değerleri (Greene, 2002).

Anket verileri kullanılarak LIMDEP version 8.0 ve StataSE 12 programlarında sıralı (ordered) probit modeller oluşturulmuştur. Bunun için anketteki parametreler kukla değişken olarak tanımlanmış, LIMDEP ve StataSE 12 programlarının okuyabileceği dosya formatına getirilmiştir.

Anketin son bölümünde yolculara İZBAN hakkında birinci dalga için yedi, ikinci dalga için ise sekiz adet memnuniyet sorusu sorulmuştur. Yolculardan bu sorulara; çok yetersiz, yetersiz, nötr, yeterli ve çok yeterli şeklinde cevap vermeleri istenmiştir. Alınan cevaplar Microsoft Excel programına çok yetersiz: 0, yetersiz: 1, nötr: 2, yeterli: 3 ve çok yeterli: 4 şeklinde girilmiştir.

Bu bölümde İZBAN hakkında memnuniyeti etkileyen bağımsız değişkenler bulunmaya çalışılmıştır. Sadece iş amaçlı seyahat eden yolcuların verileri kullanılmıştır. Tüm sorular için birinci dalga için gözlem sayısı 383, ikinci dalga için ise 469'dur. Analiz sonuçlarına göre ilk sınır değer $[Mu(0)]$ sıfırdır. Analiz sonuçlarındaki $Mu(1)$, $Mu(2)$ ve $Mu(3)$ sınır değerlerin normal dağılım eğrisini kestiği noktaları ifade etmektedir.

5.2.1. İstasyonlardaki bilgilendirme sistemleri memnuniyeti durumunun modellenmesi

İZBAN hakkındaki genel sorular bölümündeki ilk soru; “Aktarma istasyonlarındaki ve tren istasyonlarındaki bilgilendirme sistemlerini yeterli buluyor

musunuz?” sorusudur. Bilgilendirme sistemlerinden memnun olmayı etkileyen değişkenler bulunmaya çalışılmıştır. Tablo 5.3’te %10 güven aralığında bulunan anlamlı bağımsız değişkenler gösterilmiştir.

Bağımsız değişkenlerde *HAFTA6-7* haftanın altı-yedi günü İZBAN’ı kullanan yolcuları ifade etmektedir.

Tablo 5.3 incelendiğinde birinci dalga için bilgilendirme sistemlerinden memnuniyeti etkileyen bağımsız değişkenlerin hepsinin pozitif yönde bir etkisinin olduğu görülebilmektedir. En büyük pozitif etkiye sahip olan yolcu grubu ise öğrencilerdir. Bunu aylık geliri *1000-1500 TL* arası olan yolcular takip etmektedir.

İkinci dalga için anlamlı çıkan tek değişken ise *HAFTA6-7*’dir. İZBAN’ı haftanın altı yedi günü kullanan yolcular ile bilgilendirme sistemi memnuniyeti arasında ters bir orantı vardır.

Tablo 5.3. İstasyonlardaki bilgilendirme sistemleri sıralı probit model sonuçları.

Birinci dalga			İkinci dalga		
Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*	Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*
Sabit	1.3916	0.0000	Sabit	1.5645	0.0000
18-29 yaş	0.2134	0.0894	Hafta 6-7	-0.2312	0.0306
Öğrenci	0.8311	0.0702			
1000-1500 TL	0.2683	0.0377			
Mu(1)	1.0753	0.0000	Mu(1)	1.1395	0.0000
Mu(2)	1.2204	0.0000	Mu(2)	1.2454	0.0000
Mu(3)	3.5451	0.0000	Mu(3)	3.9507	0.0000
Gözlem sayısı	383			469	
McFadden R²	0.0138			0.0048	
Log olabilirlik	-405.8351			-483.3177	
Sınırlı log olabilirlik	-411.4935			-485.6539	

5.2.2. Tren içi bilgilendirme sistemleri memnuniyeti durumunun modellenmesi

İncelenen diğer bir durum ise tren içi bilgilendirme sistemleri memnuniyetidir. Tren içi bilgilendirme sistemleri memnuniyetini etkileyen bağımsız değişkenler bulunmaya çalışılmıştır. Tablo 5.4'te %10 güven aralığında bulunan anlamlı bağımsız değişkenler gösterilmiştir.

Bağımsız değişkenlerde *HAFTA1* haftanın bir günü İZBAN'ı kullanan yolcuları ifade etmektedir.

Analiz sonuçlarına göre her iki dalga anket çalışması için de ikişer anlamlı değişken ortaya çıkmıştır. Birinci dalga için memnuniyet ile *kendi işini* yapan yolcular arasında ters orantı var iken, haftanın bir günü İZBAN'ı kullanan yolcuların tren içi bilgilendirme sistemlerinden memnun oldukları görülmektedir

İkinci dalga analiz sonuçları incelendiğinde ise, aylık geliri *1700-2250 TL* arasında olan yolcuların bilgilendirme sistemlerinden memnun olmadıkları ortaya çıkmıştır. *Lisans* mezunu olan ya da lisans eğitimlerine devam eden yolcuların ise bilgilendirme sistemlerinden memnun olmaya karşı bir eğilimleri olduğu görülmüştür.

Tablo 5.4. Tren içi bilgilendirme sistemleri sıralı probit model sonuçları.

Birinci dalga			İkinci dalga		
Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*	Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*
Sabit	2.2510	0.0000	Sabit	2.0147	0.0000
Kendi işi	-0.3928	0.0908	1700-2250 TL	-0.2232	0.1000
Hafta 1	0.7187	0.0445	Lisans	0.2030	0.0927
Mu(1)	1.3287	0.0000	Mu(1)	1.0906	0.0000
Mu(2)	1.5046	0.0000	Mu(2)	1.2541	0.0000
Mu(3)	4.0372	0.0000	Mu(3)	4.0943	0.0000
Gözlem sayısı	383			469	
McFadden R ²	0.0109			0.0069	
Log olabilirlik	-327.4136			-371.0536	
Sınırlı log olabilirlik	-331.0418			-373.6440	

5.2.3. İstasyonların fiziksel durumları memnuniyeti durumunun modellenmesi

Her iki dalga anket çalışmasında da yolcuların istasyonların fiziksel durumlarından memnun olup olmadıkları araştırılmıştır. Sıralı probit model oluşturularak memnuniyeti etkileyen bağımsız değişkenler bulunmaya çalışılmıştır. Tablo 5.5'te %10 güven aralığında bulunan anlamlı bağımsız değişkenler gösterilmiştir.

Bağımsız değişkenlerde, *HAFTA1* haftanın bir günü İZBAN'ı kullanan yolcuları ifade etmektedir.

Tablo 5.5'teki analiz sonuçları incelendiği zaman birinci dalga için dört anlamlı değişken bulunmuştur. *Özel sektör* çalışanları, aylık geliri *2000 TL*'nin üzerinde olanlar ve *lisans* eğitimine devam edenler ya da tamamlamış olanlar ile memnuniyet arasında ters orantı vardır. İstasyonların fiziksel durumundan memnuniyeti pozitif yönde etkileyen tek bağımsız değişken *HAFTA1* değişkenidir.

İkinci dalga anket sonuçları incelendiği zaman üç tane anlamlı değişken bulunmuştur. Mesleği *memur* olan yolcular ile memnuniyet arasında ters orantı vardır. Aylık geliri *2250 TL*'nin üzerinde olan yolcular istasyonların fiziksel durumundan memnun olmaya eğilimlidirler. Ayrıca *18-29 yaş* arasında olan yolcuların da istasyonların fiziksel durumundan memnun olmaya eğilimli oldukları görülmektedir.

Her iki dalga anket çalışmasının analiz sonuçları incelendiği zaman üst gelir durumunu oluşturan yolcuların verileri her iki dalga için de anlamlı sonuçlar vermiştir. Ancak memnuniyet ile gelir durumu arasında birinci dalgada ters orantı var iken, ikinci dalgada doğru orantı vardır. Bu sonuç tam olarak açıklanamamıştır.

Tablo 5.5. İstasyonların fiziksel durumu sıralı probit model sonuçları.

Birinci dalga			İkinci dalga		
Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*	Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*
Sabit	1.7612	0.0000	Sabit	1.2081	0.0000
Özel sektör	-0.2075	0.0827	Memur	-0.3465	0.0061
+2000 TL	-0.3121	0.0258	+2250 TL	0.4161	0.0011
Lisans	-0.4522	0.0538	18-29 yaş	0.2514	0.0355
Hafta 1	0.9024	0.0048			
Mu(1)	1.0316	0.0000	Mu(1)	0.9307	0.0000
Mu(2)	1.1652	0.0000	Mu(2)	1.1358	0.0000
Mu(3)	3.1977	0.0000	Mu(3)	3.5956	0.0000
Gözlem sayısı	383			469	
McFadden R ²	0.0206			0.0156	
Log olabilirlik	-424.4780			-535.1450	
Sınırlı log olabilirlik	-433.4154			-543.6422	

5.2.4. Sefer sıklığı memnuniyeti durumunun modellenmesi

Memnuniyet soruları arasında en çok şikâyet edilen konu sefer sıklıklarıdır. Birinci dalga anket çalışmasında sefer sıklıklarından memnun olanların oranı %50 iken, ikinci dalgada bu oran %41'e kadar düşmüştür. Burada sefer sıklığı memnuniyetini etkileyen bağımsız değişkenler bulunmaya çalışılmıştır. Tablo 5.6'da %10 güven aralığında bulunan anlamlı bağımsız değişkenler gösterilmiştir.

Bağımsız değişkenlerde yolcuları, *HAFTA1* İZBAN'ı haftanın bir günü kullanan yolcuları, *HAFTA2-3* ise İZBAN'ı haftanın iki-üç günü kullanan yolcuları ifade etmektedir.

Tablo 5.6'daki analiz sonuçlarına göre birinci dalga anket çalışmasında memnuniyeti etkileyen yedi bağımsız değişken bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre 50-64 yaş arası yolcular sefer sıklığından memnun olmaya daha eğilimlidir. Aylık geliri *asgari ücretin* altında olan yolcular da sefer sıklığından memnun olmaya daha eğilimlidir. Haftanın iki-üç günü İZBAN'ı kullanma ile sefer sıklığından memnuniyet arasında ise ters orantı olduğu görülmüştür.

İkinci dalga anket verilerinin analiz sonuçlarında ise memnuniyeti etkileyen altı tane bağımsız değişken bulunmuştur. Aylık geliri 2250 TL üzerinde olan yolcular sefer sıklığından memnun olmaya daha eğilimli iken *lisans* eğitimine devam eden ya da lisans eğitimi tamamlamış olan yolcular ise sefer sıklığından memnun olmamaya daha eğilimlidir.

Her iki dalga anket çalışmasının analiz sonuçları karşılaştırıldığında ise 50-64 yaş ve HAFTA2-3 değişkenlerinin ortak olarak anlamlı çıktığı görülmektedir. Birinci ve ikinci dalga için 50-64 yaş arası yolcular sefer sıklığından memnun olmaya daha eğilimlidir. Ancak birinci dalgada HAFTA2-3 değişkeni memnuniyeti negatif yönde etkilerken, ikinci dalgada memnuniyeti pozitif yönde etkilemektedir.

Tablo 5.6. Sefer sıklığı sıralı probit model sonuçları.

Birinci dalga			İkinci dalga		
Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*	Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*
Sabit	1.0727	0.0000	Sabit	0.9976	0.0000
50-64 yaş	0.4153	0.0827	50-64 yaş	0.4342	0.0061
<Asgari ücret	0.6133	0.0253	Asgari-1100 TL	0.2773	0.0437
İlkokul	0.8823	0.0000	+2250	0.2442	0.0524
Ortaokul	0.4501	0.0549	Lisans	-0.2774	0.0139
Lise	0.4206	0.0015	Hafta 1	0.6606	0.0032
Önlisans	1.1960	0.0002	Hafta 2-3	0.3535	0.0580
Hafta 2-3	-0.3728	0.0555			
Mu(1)	1.1815	0.0000	Mu(1)	1.2051	0.0000
Mu(2)	1.3685	0.0000	Mu(2)	1.2840	0.0000
Mu(3)	3.8529	0.0000	Mu(3)	3.5274	0.0000
Gözlem sayısı	383			469	
McFadden R ²	0.0522			0.0297	
Log olabilirlik	-423.2622			-525.1986	
Sınırlı log olabilirlik	-446.5770			-541.3251	

5.2.5. Tren içi konfor memnuniyeti durumunun modellenmesi

Toplu taşıma araçlarının konforlu olması gerekmektedir. Anket sonuçlarına göre tren içi konfordan memnun olan yolcuların oranı birinci dalga için %82 iken, ikinci

dalga için %80'dir. Modelleme bölümünün bu kısmında tren içi konfordan memnuniyeti etkileyen bağımsız değişkenler bulunmaya çalışılmıştır. Tablo 5.7'de %10 güven aralığında bulunan anlamlı bağımsız değişkenler gösterilmiştir.

Bağımsız değişkenlerde; *HAFTA4-5* İZBAN'ı haftanın dört-beş günü kullanan yolcuları ifade etmektedir.

Tablo 5.7'de gösterilen birinci dalga analiz sonuçlarına göre *30-39 yaş* ve *lisans üstü* değişkenleri tren içi konfor memnuniyetini negatif yönde etkilemektedir. *65 yaş* üzeri yolcular tren için konfordan memnun olmaya daha eğilimlidirler.

Tablo 5.7'deki ikinci dalga analiz sonuçlarına göre *18-29 yaş*, *30-39 yaş*, *1700-2250 TL* ve *HAFTA4-5* değişkenlerinin tren içi memnuniyeti olumsuz yönde etkilediği görülebilmektedir. Aylık geliri *1700-2250 TL* arasında olan yolcuların tren için konfordan memnun olmama durumlarını etkileyen katsayılar büyük değerlere sahiptir.

Tablo 5.7. Tren içi konfor sıralı probit model sonuçları.

Birinci dalga			İkinci dalga		
Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*	Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*
Sabit	2.3400	0.0000	Sabit	2.4074	0.0000
30-39 yaş	-0.3729	0.0095	30-39 yaş	-0.2874	0.0626
+65 yaş	0.9377	0.0286	18-29 yaş	-0.3640	0.0172
Lisans üstü	-0.2517	0.0665	Ortaokul	0.4909	0.0367
			1700-2250 TL	-0.4716	0.0015
			Ehliyet	0.4022	0.0091
			Hafta 4-5	-0.3478	0.0082
Mu(1)	0.9957	0.0000	Mu(1)	1.0833	0.0000
Mu(2)	1.1884	0.0000	Mu(2)	1.3185	0.0000
Mu(3)	4.0638	0.0000	Mu(3)	4.5327	0.0000
Gözlem sayısı	383			469	
McFadden R ²	0.0302			0.0523	
Log olabilirlik	-281.2012			-307.2305	
Sınırlı log olabilirlik	-289.9744			-324.2141	

Analiz sonuçları karşılaştırıldığı zaman 30-39 yaş değişkeninin her iki dalga için de anlamlı sonuç verdiği ortaya çıkmıştır. Her iki dalga için de 30-39 yaş değişkeni tren içi memnuniyeti negatif yönde etkilemektedir. Ancak birinci dalgada 30-39 yaş değişkeninin etkisi daha fazladır.

5.2.6. Aktarma sistemi memnuniyeti durumunun modellenmesi

Anket verilerinin analizi sonucu aktarma sisteminin memnuniyetini etkileyen faktörler bulunmaya çalışılmıştır. Tablo 5.8’de %10 güven aralığında bulunan anlamlı bağımsız değişkenler gösterilmiştir.

Bağımsız değişkenlerde; *HAFTA4-5* İZBAN’ı haftanın dört-beş günü kullanan yolcuları ifade etmektedir.

Tablo 5.8. Aktarma sistemi memnuniyeti sıralı probit model sonuçları.

Birinci dalga			İkinci dalga		
Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*	Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*
Sabit	2.0799	0.0000	Sabit	1.6265	0.0000
Araç sahibi	-0.3210	0.0107	Araç sahibi	0.2127	0.0704
Hafta 4-5	-0.2882	0.0224	Ehliyet	-0.3257	0.0242
18-29 yaş	0.4282	0.0017			
+65 yaş	0.8804	0.0386			
Mu(1)	1.2504	0.0000	Mu(1)	0.9334	0.0000
Mu(2)	1.4952	0.0000	Mu(2)	1.3131	0.0000
Mu(3)	4.2655	0.0000	Mu(3)	3.8689	0.0000
Gözlem sayısı	383			469	
McFadden R²	0.0369			0.0053	
Log olabilirlik	-358.4721			-545.3036	
Sınırlı log olabilirlik	-372.2227			-548.2309	

Tablo 5.8’deki analiz sonuçlarına göre birinci dalgada *araç sahibi* olan yolcular aktarma sisteminden memnun olmamaya eğilimlidir. Yaş artıkça aktarma sisteminden memnun olma olasılığı da artmaktadır.

İkinci dalga için anlamlı çıkan sonuçlar ise *araç sahipliği* ve *ehliyet sahipliği*dir. Aracı olan yolcular aktarma sisteminden memnun olmaya eğilimli iken ehliyet sahibi olan yolcular memnun olmamaya eğilimlidir.

Her iki dalga anket çalışması için *araç sahipliği* değişkeni ortaktır. Ancak birinci dalgada araç sahibi olma memnuniyeti negatif yönde etkilerken, ikinci dalgada pozitif yönde etkilemektedir. Bu sonuç tam olarak açıklanamamıştır.

5.2.7. İZBAN'dan genel memnuniyet durumunun modellenmesi

Genel olarak İZBAN'dan memnun musunuz sorusu sadece ikinci dalga anket çalışmasında sorulmuştur. Ankete katılan yolcuların %76'sı genel olarak İZBAN'dan memnun olduğunu belirtmiştir. Burada genel memnuniyeti etkileyen bağımsız değişkenler bulunmaya çalışılmıştır. Tablo 5.9'da %10 güven aralığında bulunan anlamlı bağımsız değişkenler gösterilmiştir.

Bağımsız değişkenlerde; *GELIR4* aylık geliri 1700-2250 TL arasında olan yolcuları, *EGITIM4* lisans eğitime devam eden ya da lisans eğitimini bitirmiş olan yolcuları, *HAFTA1* ise İZBAN'ı haftanın bir günü kullanan yolcuları ifade etmektedir.

Tablo 5.9. Genel olarak İZBAN memnuniyeti sıralı probit model sonucu.

İkinci dalga		
Değişken	Katsayı	Prob. z >Z*
Sabit	2.2533	0.0000
1700-2250	-0.3116	0.0117
Lisans	-0.2324	0.0305
Hafta 1	0.4081	0.0695
Mu(1)	0.8338	0.0000
Mu(2)	1.2745	0.0000
Mu(3)	3.1869	0.0000
Gözlem sayısı	469	
McFadden R ²	0.0149	
Log olabilirlik	-498.6720	
Sınırlı log olabilirlik	-506.2157	

Tablo 5.9'a göre aylık geliri 1700-2250 TL arasında olan yolcular genel olarak İZBAN'dan memnun olmama eğilimindedirler. *Lisans* değişkeni memnuniyeti negatif yönde etkilemektedir. Ayrıca İZBAN'ı haftanın bir günü kullanan yolcular genel olarak İZBAN'dan memnun olmaya eğilimlidir.

Tablo 5.10'de tüm memnuniyet soruları analizinde anlamlı çıkan bağımsız değişkenler gösterilmiştir.

Tablo 5.10. Bütün memnuniyet durumları için anlamlı bağımsız değişkenler.

	Soru-1	Soru-2	Soru-3	Soru-4	Soru-5	Soru-6	Soru-8
1. dalga	18-29 yaş	Kendi işi	18-29 yaş	Lisans	50-64 yaş	30-39 yaş	-
	Öğrenci	Hafta 1	Hafta 4-5	Hafta 1	Hafta 2-3	+65 yaş	
	1000-1500 TL		Araç sahibi	+2000 TL	<Asgari ücret	Lisans üstü	
			+65 yaş	Özel	İlkokul		
					Ortaokul		
					Lise		
					Önlisans		
2. dalga	Hafta 6-7	Lisans	Araç sahibi	Memur	50-64 yaş	18-29 yaş	Lisans
		1700-2250 TL	Ehliyet	+2250 TL	+2250 TL	1700-2250 TL	1700-2250 TL
				18-29 yaş	Asgari-1100 TL	30-39 yaş	Hafta 1
					Lisans	Ortaokul	
					Hafta 1	Ehliyet	
					Hafta 2-3	Hafta 4-5	

Tablo 5.10'den de görüldüğü gibi her iki dalga anket çalışmasının modelleme sonuçlarında yaş, meslek, aylık gelir, eğitim durumu ve araç-ehliyet sahipliği gibi sosyo-ekonomik faktörlerin memnuniyet durumunu etkilediği sonucuna varılabilmektedir.

5.3. Panel Veri Analizi

Panel veri; bireyler, ülkeler, firmalar gibi birimlere ait yatay kesit gözlemlerinin belli zaman dönemlerinde bir araya getirilmesidir (Baltagi, 1995). İstatistiksel modellerde veriler zaman, yatay kesit ve bu iki veri türünün birleşiminden meydana gelir. Yatay kesit veri birçok birim için sadece dönem hakkında bilgi verirken, zaman serisi verisi sadece bir birimin dönemlere göre bilgisini vermektedir. Hem bir döneme hem de bir birime ait bilgiler elde edilmek isteniyorsa, panel veri kullanılmaktadır (Baltagi, 1995).

Panel veri analizinde zaman serileri ile yatay kesit serileri bir araya getirelerek, hem zaman hem de kesit boyutuna sahip veri seti oluşturulmaktadır. Panel veri modeli aşağıda gösterilmiştir.

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + e_{it} \quad (5.4)$$

$$i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T$$

N birimleri, t zamanı Y ise bağımlı değişkeni ifade etmektedir.

Panel veri yatak kesit ya da zaman serisi ile kıyaslandığı zaman birçok avantaja sahiptir. Panel veri kullanımının avantajları şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Panel veri modellerinde gözlem sayısı kesit ve zaman serilerine göre daha fazladır. Bu durumda elde edilen modeller daha güvenli sonuçlar verecektir.
- Daha karmaşık davranış modellerinin kurulmasına ve test edilmesine olanak sağlar.
- Yatay kesit verisi kullanılarak yapılan tahminlerde, sadece birimler arasındaki farklılıklar incelenebilirken, panel veri kullanılarak hem birimler hem de birim içerisinde zaman içerisinde meydana gelen farklılıklar birlikte incelenebilir (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007).
- Bireysel heterojenliğin kontrol edilmesine ve modele katılabilmesine olanak sağlamaktadır.
- Dinamik ayarlamaların çalışmasına daha iyi olanak sağlamaktadır.
- Diğer modellere göre hatalar daha azdır (Baltagi, 2005).

Panel verilerin birçok avantajının olmasına rağmen bazı dezavantajları da vardır. Bu dezavantajlar aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir:

- Veri elde etmek için yapılan anketlerin dizayn edilmesi ve veri toplamak oldukça zordur.
- Her birim için zaman seri boyutu kısadır.
- Ölçüm hataları fazladır (Baltagi, 2005).

Panel veri denklemi ile ifade edilen modelde, katsayılar farklı birimler için farklı zaman periyotlarında farklı değerler almaktadır. Bu durumda tahmin edilen parametre sayısı, kullanılan gözlem sayısını aşmaktadır. Bu dezavantaj yüzünden panel veri ile yapılan çalışmalarda daha çok hata terimlerinin özellikleri ve katsayılarının değişebilirliği ile ilgili farklı varsayımlarda bulunarak farklı modeller elde edilebilmektedir. Farklı varsayımlarda elde edilen modeller “Sabit Etkili” ve “Tesadüfi Etkili” olmak üzere ikiye ayrılır.

Panel veri kullanılarak yapılan analizlerde birimler arasındaki farklılıklardan veya birimler arasında ve zaman içinde meydana gelen farklılıklardan kaynaklanan değişmeyi, modele dahil etmenin bir yolu; mevcut değişimin regresyon modelinin katsayılarının bazılarında veya tümünde değişmeye yol açtığını varsaymaktadır (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007). Katsayıların birimlere veya birimler ile zamana göre değiştiğinin varsayıldığı modellere “Sabit Etkili Modeller” denmektedir (Pazarlıoğlu, 2001).

Bu modelin genel denklemi, birimler arasındaki farklılıkların sabit terimdeki farklılıklarda yakalanabildiğini varsaymaktadır. Bu amaçla panel veri modeli kukla değişken yardımıyla tahmin edilmektedir. 5.4 numaralı model ele alındığında;

$$\beta_{1it} = \beta_1 ; \beta_{2it} = \beta_2 ; \beta_{3it} = \beta_3 \quad (5.5)$$

olduğu varsayılmaktadır. Burada yalnızca sabit parametre değişmekte ve sabit terim zamana göre değil ama kesit bazında farklılıklar göstermektedir. Zaman boyutu sabit tarafından korunmasına rağmen bireyler arasındaki davranışlarında farklılık gösterdiği ifade edilmektedir. 5.4 numaralı model;

$$y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + e_{it} \quad (5.6)$$

haline gelir. Bu model β_{1i} ifadesi açılarak yeniden yazılırsa;

$$y_{it} = \beta_{11}D_{1i} + \beta_{12}D_{2i} + \dots + \beta_{1N}D_{Ni} + \beta_2 D_{2it} + \beta_3 D_{3it} + e_{it} \quad (5.7)$$

$$= \sum_{j=1}^N \beta_{1j} D_{ji} + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (5.8)$$

elde edilir. Burada N birey ve K-1 tane açıklayıcı değişken vardır. Ayrıca;

$$= D_{1i} \begin{cases} 1, \\ 0, \end{cases} \quad i=1 \text{ Diğer durumlar }, \dots, \dots,$$

$$= D_{1N} \begin{cases} 1, \\ 0, \end{cases} \quad i=N \text{ Diğer durumlar }, \dots, \dots,$$

Bu modelde, sabit katsayı yer almadığından N sayıda birim arasındaki farklılık N sayıda kukla değişken kullanılarak incelenmektedir (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007).

Panel veri ile yapılan çalışmalarda, birimlere veya birimlere ve zamana göre meydana gelen farklılıklardan kaynaklanan değişim “Sabit Etkili Modeller” kullanılarak incelenebileceği gibi “Tesadüfi Etkili Modeller” kullanılarak da incelenebilmektedir. Tesadüfi etkili modellerde, birimlere veya birimlere ve zamana göre meydana gelen değişiklikler, modele hata teriminin bir bileşeni olarak dahil edilmektedir. Bunun temel sebebi sabit etkili modellerde karşılaşılan serbestlik derecesi kaybının önlenmek istenmiş olmasıdır (Baltagi, 1995). Çünkü tesadüfi etkiler modelinde önemli olan birime veya birime ve zamana özel katsayılarının bulunması değil, birime veya birime ve zamana özel hata bileşenlerinin bulunmasıdır. Ayrıca tesadüfi etkiler modelinde, sadece gözlenen örnekteki kesit, birimler ve zamana göre meydana gelen farklılıkların etkisini değil, örnek dışındaki etkileri de dikkate almaktadır. Tesadüfi etkiler modeli şu şekilde açıklanmaktadır. 5.6 numaralı formülde β_{1i} tesadüfi değişken olarak alınıp;

$$\beta_{1i} = |\beta_1| + \mu_i \quad (5.9)$$

şeklinde modellenmektedir. $|\beta_1|$ anakütle ortalama sabiti olup bilinmeyen parametredir ve μ_i , birey davranışlarındaki bireysel farklılıkları dikkate alan gözlenemeyen tesadüfi hatalardır. μ_i 'ler birbirlerinden ve e_{it} 'lerden bağımsızdır. 5.9 numaralı eşitlik 5.6 numaralı modelde yerine konulursa;

$$Y_{it} = (|\beta_1| + \mu_i) + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (5.10)$$

$$= |\beta| + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + (e_{it} + \mu_i) \quad (5.11)$$

elde edilir. 5.11'deki ifade hata bileşen modelinin genel biçimidir. Hata bileşen ifadesi $e_{it} + \mu_i$ teriminden kaynaklanmaktadır. Bu terim iki bileşenden meydana gelmektedir: e_{it}

tüm hataları gösterirken, μ_i , bireysel spesifik hata, bireysel farklılıkları ve sabit zamana göre bireyler arasındaki değişmeyi gösterir (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007).

Birim veya birim ve zaman farklılıklarını temsil eden katsayıların yani tesadüfi etkili modelin hata terimi bileşenlerinin modeldeki bağımsız değişkenlerden ilişkisiz olduğu hipotezinin geçerliliği, Hausman tarafından önerilen test istatistiği ile incelenebilmektedir. Bu durumda sabit etki model parametre tahmincileri ile tesadüfi etkili modelin parametre tahmincileri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının incelenmesi gerekmektedir. İki model arasında tercih yapabilmek için Hausman test istatistiği kullanılmaktadır. Hausman test istatistiği tesadüfi etkiler tahmincisi doğrudur. Sıfır hipotezi altından k serbestlik dereceli ki-kare dağılımı göstermektedir. Gerçekleşmesi durumunda tesadüfi etkili modelin hata terimleri bileşenlerinin bağımsız değişkenler ile ilişkili olmadığı kararı verilebilmektedir. Bu durumda sabit etkili modeli tercih edilmektedir (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007).

5.3.1. Özel araca sahip olma durumunun modellenmesi

Bu bölümde panel veri analizi yapılarak özel araca sahip olma durumu incelenmiştir. Veri olarak sadece iş amaçlı yolculuk yapan yolcuların ve ehliyeti olan yolcuların verileri kullanılmıştır. Gözlem sayısı 681'dir. Analiz StataSE 12 programında yapılmıştır.

Panel veri analizlerinde sabit etkili model ya da tesadüfi etkili model kullanılmaktadır. Hangi modelin kullanılacağına Hausman testi sonucunda karar verilmektedir. Bu tez çalışmasında ki-kare değerinin anlamlı çıkmasından dolayı tesadüfi etkili model kullanılmıştır. Tablo 5.11'de Hausman testi sonuçları gösterilmiştir. Hausman testi ile sabit etkili model parametre tahmincileri ile tesadüfi etkili modelin parametre tahmincileri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı belirlenmiştir. Tablo 5.11'de de görüldüğü gibi sonuçlar anlamlı çıkmıştır.

Tablo 5.12'de ise tesadüfi etkili model analiz sonucu gösterilmiştir. Modeldeki değişkenler %10 güven aralığı içindedir. Anlamlı çıkan bağımsız değişkenlerden *GELIR1* asgari ücret altında aylık geliri olan yolcuları, *GELIR5* aylık geliri +2000 TL ve +2250 TL olan yolcuları, *HAFTA2-3* haftanın iki-üç günü İZBAN'ı kullanan yolcuları, *HAFTA4-5* haftanın dört-beş günü İZBAN'ı kullanan yolcuları, *HAFTA6-7* haftanın altı-yedi günü İZBAN'ı kullanan yolcuları ifade etmektedir.

Tablo 5.11. Hausman testi sonuçları.

Katsayılar				
	(b) sabit	(B) tesadüfi	(b-B) fark	Sqrt(diag(V_b-V_B))
Gelir1	-0.2402	-0.2460	0.0027	0.0145
Gelir5	0.1633	0.1640	-0.0006	0.0037
Hafta2-3	-0.1769	-0.1779	0.0010	0.0064
Hafta4-5	-0.1554	-0.1564	0.0009	0.0056
Hafta6-7	-0.3171	-0.3178	0.0007	0.0047

Tablo 5.12. Özel araca sahip olma tesadüfi etkili model sonuçları.

Değişken	Katsayı	Prob. z > Z*
Sabit	0.7605	0.0000
Gelir1	-0.2430	0.0710
Gelir5	0.1640	0.0000
Hafta2-3	-0.1779	0.0850
Hafta4-5	-0.1564	0.0680
Hafta6-7	-0.3178	0.0000
Gözlem sayısı	681	
Sigma_u	0	
Sigma_e	0.4778	
rho	0	

Tablo 5.12'deki tablodan görüldüğü gibi üst gelir grubunu oluşturan yolcuların özel araca sahip olma olasılığının fazla olduğu görülmektedir. Beklenildiği gibi asgari ücretin altında aylık gelire sahip olan yolcuların özel aracı olma olasılığı negatif yöndedir. İki durumlu logit model sonuçlar da panel veri sonuçlarını destekler niteliktedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez çalışması için altı tane İZBAN istasyonunda iki dalga anket çalışması yapılmıştır. Yapılan anket sonuçlarında İZBAN'ı kullanan yolcuların; sosyo-ekonomik verileri, İZBAN'dan önceki aynı yolculuklarını yapmak için kullandıkları ulaşım türleri, mevcut yolculuk bilgileri ve genel memnuniyet verileri elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler karşılaştırılmıştır. Meydana gelen değişimler şekiller ve tablolar yardımı ile gösterilmiştir. Ayrıca her iki dalga için elde edilen veriler istatistiksel modeller oluşturularak değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda aşağıdaki sonuçlar ön plana çıkmıştır.

Birinci dalga anket çalışmasında toplam 539 tane anket elde edilirken, ikinci dalga anket çalışmasında 669 tane anket elde edilmiştir. İkinci dalgada ankete katılan kadın yüzdesinde %3'lük bir düşüş vardır. Birinci dalgada ankete katılan engelli yolcu sayısı altı iken ikinci dalgada bu sayı 13'e yükselmiştir. Birinci dalgada ankete katılan yolcuların %67'sinin ehliyeti var iken, ikinci dalgada ankete katılan yolcuların %64'ünün ehliyeti vardır. Ankete katılan yolcuların meslekleri ve yaş dağılımları incelendiği zaman çok büyük değişimlerin olmadığı gözlemlenmiştir.

Yolcuların aylık gelirleri incelendiği zaman alt gelir grubunu oluşturan yolcuların İZBAN'ı kullanmaya devam ettiği görülmüştür. Memnun edici durum ise aylık geliri en yüksek skalaya (+2000 TL ve +2250 TL) sahip olan yolcuların oranında bir artış olmasıdır. Birinci dalga anket çalışmasındaki yolcuların %16'sı üst gelir grubunu oluştururken, ikinci dalgada yolcuların %21'i üst gelir grubunu oluşturmaktadır. Aylık gelirin artması özel araca sahip olmayı olumlu yönde etkilemektedir. Toplu taşımadaki hedeflerden biri de özel araç kullanımını azalmaktır. Bu sonuca göre daha fazla üst gelir grubunu oluşturan yolcunun İZBAN'a çekilmesi özel araç kullanımını azaltacak ve trafik sıkışıklıklarının önüne geçilecektir.

Şehirlerde trafik problemlerini çözmek için güçlü bir toplu taşıma ağı oluşturulmalıdır. Oluşturulan otobüs güzergahları, raylı sistem ağları kendilerine özellikle özel araç kullanıcılarını çekerse trafik sıkışıklıkları azaltılabilir. Anket çalışmalarında yolculara özel araç sahibi olup olmadıkları sorulmuştur. Birinci dalgada özel araç sahibi olan yolcuların oranı %22 iken, ikinci dalgada bu oran %5'lik bir artışla %27'ye yükselmiştir. Bu artış oldukça memnun edicidir. Bu sonuçlardan, yolcuların özel aracı olduğu halde İZBAN ile yolculuklarını yaptıkları görülmektedir. Böylece İzmir şehir içi trafiğinden büyük bir oranda özel araç sahibinin İZBAN'a kaydığı görülmektedir.

Anket çalışmalarının ikinci bölümlerinde yolculara İZBAN'dan önce aynı yolculuklarını hangi ulaşım türü ile yaptıkları sorulmuştur. Birinci dalga anket çalışmasının sonucuna göre İZBAN'dan önce aynı yolculuklarını toplu taşıma araçları ile yapanların oranı %85 iken bu oran ikinci dalgada %51'e (belediye otobüsleri ve dolmuş) gerilemiştir. Bunun nedeni, birinci dalganın sadece İZBAN'dan önce de aynı yolculuklarını yapan yolculara uygunlanmış olmasıdır. Her iki dalgada da anket çalışmasına katılan yolcuların %10'u aynı yolculuklarını özel araçları ile yaptıklarını belirtmiştir. Bu sonuç, insanların bir kısmının özel araçlarını bırakıp İZBAN ile yolculuk yapmaya başladığını göstermektedir. Bu oranın daha da artması istenilen ve hedeflenen bir durumdur. Daha fazla özel aracıyla yolculuk yapan kişinin İZBAN'a özendirilerek kuzey-güney aksındaki trafik yoğunluğunun önüne geçilebilir. İkinci dalga anket çalışmasındaki yolcuların %34'ü İZBAN ile birlikte bu yolculuklarını yapmaya başladıklarını belirtmiştir. Bu sonuç ile birlikte İZBAN hattının insanların yolculuklarını şekillendirdiği söylenebilir.

Birinci ve ikinci dalga anket sonuçlarına göre İZBAN'ı kullanan yolcuların oturdukları semtlerin dağılımı incelendiği zaman, anket çalışmasının yapıldığı istasyonlara yakın semtlerde oturan insanların İZBAN'ı daha çok tercih görülmüştür.

Ankete katılan kişilerin gittikleri semtler incelendiği zaman Konak bölgesine giden yolcu sayısında ciddi bir artış görülmüştür. Birinci dalgada Konak bölgesine gidenlerin oranı %9 iken ikinci dalgada bu oran %14'e yükselmiştir. Gaziemir bölgesine giden yolcu sayısında da %4'lük bir artış görülmüştür. Adnan Menderes Havalimanı yeni iç hatlar terminalinin açılmasıyla ve yeni fuar alanının hizmete girmesiyle Gaziemir bölgesine giden yolculuk sayısının artması beklenmektedir.

Anket sonuçlarındaki en önemli değişikliklerden biri de yolculuk sürelerindeki değişimdir. Birinci dalga anket çalışmasında yolcuların ortalama yolculuk süreleri 44,84 dakika iken bu süre ikinci dalgada 60,40 dakikaya yükselmiştir. Yolcuların yolculuk maliyetlerinde de bir artış görülmüştür. Ortalama yolculuk maliyeti 1,79 TL'den 1.95 TL'ye yükselmiştir. Bu artış, bilet fiyatlarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

İZBAN'a ya da İZBAN'dan aktarma sistemindeki memnuniyette ciddi bir düşüş gözlemlenmiştir. Birinci dalgada yolcuların %69'u aktarma sisteminden memnunken, ikinci dalgada yolcuların %57'si aktarma sisteminden memnundur.

Her iki dalga anket çalışmasında da yolcuların en çok şikayet ettiği konu trenlerin sefer sıklıklarıdır. Sefer sıklığı ikinci dalgada artmış olmasına rağmen yolcuların

memnuniyetinde bir düşüş vardır. Çünkü yolcu yoğunluğunu her geçen gün artmasına sefer sıklıkları cevap verememektedir. Bunun sonucunda zirve saatlerde yolcuların zirve saatlerde belirli istasyonlarda ilk gelen trene binemedikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca yolcu yoğunluğundan dolayı tren içi konforda da sıkıntılar olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı memnuniyet oranı %50'den %41'e gerilemiştir. Yine de yolcuların en çok memnuniyet duyduğu konu ise tren içi konfordur. Birinci dalga anket çalışmasında memnuniyet yüzdesi %82 iken, ikinci dalgada %80'dir.

İZBAN hattından genel olarak memnun musunuz sorusu sadece ikinci dalga anket çalışmasında sorulmuştur. İZBAN hattından genel olarak yolcuların %76'sı memnundur. Gözlemlerden edinildiği kadarıyla ankete katılan yolcular diğer memnuniyet sorularına olumsuz yanıt vermiş olsalar bile genel olarak İZBAN'dan memnunlardır. Çünkü İZBAN'dan önceki yolculuklarına göre yolculuk süreleri önemli derecede azalmıştır. Daha güvenli, daha ucuz ve daha konforlu yolculuk yapmaya başlamışlardır. Bu da genel memnuniyeti etkilemektedir.

Birinci dalga anket çalışması süresince sadece Halkapınar istasyonundan İzmir Metro'ya aktarma yapılabilmekteydi. İkinci dalga anket çalışmasından hemen önce Hilal aktarma istasyonu da devreye girmiştir. Böylece güney aksı yönünden gelen yolcular, Alsancak ve Halkapınar istasyonlarına girmeden Konak yönüne gidebilme imkanı bulmuştur. Birinci dalgada ankete katılan yolcuların %19'u Halkapınar istasyonundan İzmir Metro'ya aktarma yaptığını belirtirken, ikinci dalgada bu oran %10'a düşmüştür. İkinci dalga anket çalışmasında ankete katılan yolcuların %4'ü ise Hilal istasyonundan İzmir Metro'ya aktarma yaptığını belirtmiştir. Sonuçlardan da görüldüğü gibi İZBAN'dan İzmir Metro'ya geçiş yapan yolcuların yüzdesinde bir düşüş gözlemlenmiştir.

Anket sonucu elde edilen veriler ile iki durumlu logit modeller oluşturulmuştur. Her iki dalga için, iki durumlu logit modeller sonuçlarına göre aylık geliri yüksek olan yolcuların özel araca sahip olma olasılıkları oldukça fazladır. İZBAN'ı sık kullanan yolcuların ise özel araca sahip olma olasılığı düşüktür. Çünkü bu yolcular toplu taşımayı seçmeye eğilimlidir. Ayrıca İZBAN'ı daha seyrek kullanan yolcular özel araca sahip olmaya daha eğilimlidir.

İZBAN'dan genel olarak memnuniyet sonuçlarını incelendiği zaman aylık geliri fazla olan yolcuların ve lisans düzeyinde eğitime sahip olan yolcuların memnuniyetleri daha azdır. Haftanın 1 günü İZBAN'ı kullanan yolcuların ise genel olarak memnun olma olasılıkları daha fazladır.

Tren içi konfor memnuniyeti analiz sonuçlarına göre; yaşlı yolcuların konfordan daha memnun olduğu gözlenirken, genç nüfusun konfordan daha çok şikayetçi olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca haftada daha sık olarak İZBAN'ı kullanan yolcuların tren için konfordan memnun olma olasılığı negatiftir.

Panel veri sonuçları incelendiği ise; üst gelir durumunu oluşturan yolcuların özel araca sahip olma olasılığının fazla olduğu görülmektedir. Beklenildiği gibi asgari ücretin altında aylık gelire sahip olan yolcuların özel aracı olma olasılığı negatif yöndedir. İki durumlu logit model sonuçları da panel veri sonuçlarını destekler niteliktedir.

İZBAN hattı çok kısa bir süre içinde Torbalı'ya kadar uzayacaktır. Ardından Selçuk ve Bergama hatlarının da inşa edilmesiyle birlikte İzmir'in kuzeyi ile güneyini birbirine bağlayacaktır. Bununla birlikte yolculuk sayısı da çok büyük bir şekilde artacaktır. Bu çalışma ile İZBAN kullanıcılarının bir kısmının sosyo-ekonomik yapısı gösterilmeye çalışılmıştır. Ayrıca detaylı olarak memnuniyet soruları sorularak yolcuların İZBAN'dan memnuniyet düzeyleri ölçülmüştür. Yeni tren setlerinin alınmasıyla ve sefer sıklıklarının artırılmasıyla İZBAN'ın daha fazla yolcuya ulaşması mümkündür ve böylelikle İZBAN ile ilgili memnuniyetin de artması kaçınılmazdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Alver Y., Demirel M.C., ve Mutlu M.M.,** 2014, Interaction Between Socio-Demographic Characteristics, Traffic Rule Violations and Traffic Accident History for Young Drivers, Ege Üniversitesi, Accident Analysis and Prevention, 72, 95-104 pp.
- Baltagi, B.H.,** 1995, Econometric Analysis of Panel Data, England
- Baltagi, B.H.,** 2005, Econometric Analysis of Panel Data, Third Edition, West Sussex, England.
- Barak N.,** 2005, Sıralı (Ordinal) ve Multinomial Logit Modeller Üzerine Bir Uygulama, Ankara
- Bayar B.,** 2003, İstatistiksel Çözümleme Teknikleri I-Regresyon Analizi, Eskişehir
- Bayazıt M., ve Oğuz E.,** 2005, Mühendisler İçin İstatistik, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, İstanbul
- Çelik Ö.,** İzmir Kentiçi Ulaşımında Banliyö Taşımacılığının Önemi
- Demir K.Y., ve Gerçek H.,** 2006, Ulaştırma Türü Seçiminde Esnek Hesaplama Yöntemleri, İstanbul Teknik Üniversitesi Mühendislik Dergisi, 5(6), 61-73 s.
- Eriş S.,** İzmir Kentiçi Trafikinde Demiryollarının Beklenen Rolü, TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, İzmir
- Gebeyehu M., and Takano S.,** 2008, Modeling The Relationship Between Travelers' Level of Satisfaction and Their Mode Choice Behavior Using Ordinal Models, Transportation Research Forum, 103-118 pp.
- Girginer N., ve Cankuş B.,** 2008, Tramvay Yolcu Memnuniyetinin Lojistik Regresyon Analiziyle Ölçülmesi: Estraam Örneği, Yönetim ve Ekonomi, 15(1), 182-193 s.
- Greene H. W.,** 2002, Econometric Analysis Fifth Edition, New York University, USA

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

ESHOT <http://www.eshot.gov.tr/haberdetay.aspx?ID=366> (Erişim tarihi: 07.12.2014)

İZBAN <http://www.izban.com.tr/Sayfalar/TumHaberler.aspx?MenuId=53> (Erişim tarihi: 17.12.2014)

İZBAN <http://www.izban.com.tr/Sayfalar/Single.aspx?MenuId=8> (Erişim tarihi: 17.12.2014)

TCDD <http://www.tcdd.gov.tr/home/detail/?id=1160> (Erişim tarihi: 17.12.2014)

TÜİK http://www.tuik.gov.tr/basinOdasi/haberler/2014_9_20140227.pdf (Erişim tarihi: 17.12.2014)

Colorado State University

<http://writing.colostate.edu/guides/research/survey/com2d1.cfm>
(Erişim tarihi: 04.12.2014)

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü, 2011, İstanbul Metropolitan Alanı Kentsel Ulaşım Ana Planı, İstanbul

Kardaşlar T., 2005, Demiryollarımızda Geçmişe Yolculuk: İzmir-Aydın Demiryolu, <http://www.modeltrenciler.com>, Türkiye

Key H., 2007, Osmanlı'da Demiryolu Faaliyetlerine Genel Bir Bakış, T.C. Balıkesir Üniversitesi F.E.F. Karesi Tarih Kulübü Bülteni, Türkiye

Konya Platformu Eğitim, Kültür, Sağlık Ve Çevre Derneği, 2012, Yüksek Hızlı Trenin Bölgesel Kalkınmaya Etkileri, 2011 Yılı Mevlana Kalkınma Ajansı Teknik Destek Programı, Konya

Köfteci S., Gerçek H., 2010, Yük Taşımacılığında Taşıma Türü Seçimi İçin Lojistik Maliyetlere Dayalı İkili Logit Model, İnşaat Mühendisleri Odası Teknik Dergi, 333, 5087-5112 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Owens, K.L., 2002, Introduction to Survey Research Design

Oğur R., ve Tekbaş Ö.F., 2003, Anket Nasıl Hazırlanır, Ankara

Pazarlıoğlu M.V., 2001, 1980-1990 Döneminde Türkiye’de İç Göç Üzerine Ekonometrik Model Çalışması, V. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Adana

Pazarlıoğlu M.V., ve Gürler Ö.K., 2007, Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar 44(508), 35-43 s.

Scheuren F., What is a Survey, <http://www.whatisasurvey.info/> Erişim Tarihi: 04.12.2014

Şehirlioğlu K., 2008, İstatistik Ders Notları,

Şen S., 2012, İzmir Banliyö Sistemi Öncesi&Sonrası Çalışması, Bornova-İzmir

TÜİK, 2013, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, Ankara

Woldeamanuel G. M., and Cyganski R., 2011, Factors Affecting Travellers’ Satisfaction With Accessibility to Public Transportation, Association For European Transport and Contributors

Yaylalı M., ve Dilek Ö., 2009, Erzurum’da Yolcuların Havayolu Ulaşım Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Tespiti, Marmara Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(1)

Yücedağ A., 1993, Anket Geliştirilmesi ve Uygulanması, Ankara

ÖZGEÇMİŞ

Samet ŞEN 08.10.1990 tarihinde Antalya’da Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olarak doğdu. İlk ve orta öğrenimini Antalya Altınova İlköğretim Okulu’nda tamamladı. Antalya Aldemir Atilla Konuk Anadolu Lisesi’nden 2008 yılından mezun olduktan sonra aynı yıl Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü’ne girdi. 2012 yılından mezun olduktan sonra özel bir şirkette mühendis olarak çalışmaya başladı ve aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı’nda yüksek lisans programına başladı.

EKLER

EK 1 Anket Formu

Ek 1 Anket Formu

Anketör : Tarih :/...../2013 EGE ÜNİVERSİTESİ İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ULAŞTIRMA A.B.D 2013

Anket yeri :

Kişisel Bilgiler

Cinsiyet : E ☐ K ☐ Yaş: <18 ☐ 18-29 ☐ 30-39 ☐ 40-49 ☐ 50-64 ☐ +65 ☐ Engel Durumu: Var ☐ Yok ☐

Meslek : Memur ☐ Özel Sektör ☐ Kendi İşim ☐ Emekli ☐ Öğrenci ☐ Ev Hanımı ☐ Çalışmıyorum ☐

Aylık Gelir : <Asgari ☐ Asgari-1100 ☐ 1100-1700 ☐ 1700-2250 ☐ +2250 ☐ Ehliyet : E ☐ H ☐

Eğitim Durumu : İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite ☐ Y.lisans ve üstü ☐ Önlisans ☐

Araç Sahipliği : Evet ☐ Hayır ☐ Ortak ☐

Sistemden Önce

İZBAN'dan önce hangi ulaşım türünü kullanıyordunuz ? Toplu Taşıma ☐ Özel Araç ☐ Diğer :

İZBAN Yolculuk Bilgileri

Nerede oturuyorsunuz ? (Semt) Yolculuğunuz hangi semtte sonlanıyor ?

Başlangıç durağı : Bitiş durağı :

Yolculuk amacınız : İş ☐ Okul ☐ Alış-veriş ☐ Sağlık ☐ Diğer :

İZBAN Hattı'na nasıl ulaşıyorsunuz ?

	Otobüs	Metro	Vapur	Dolmuş	Özel Araç	Bisiklet	Yürüyerek
Ort. yolculuk süreniz:	1.Akt.						
Ort. yolculuk maliyeti:	2.Akt.						
	3.Akt.						

İZBAN'ı haftanın kaç gün kullanıyorsunuz ? 1 ☐ 2-3 ☐ 4-5 ☐ 6-7 ☐

İZBAN Hattı'ndan sonra gitmek istediğiniz yere nasıl ulaşıyorsunuz?

	Otobüs	Metro	Vapur	Dolmuş	Özel Araç	Bisiklet	Yürüyerek
1.Akt.							
2.Akt.							

İZBAN Hakkında Sorular

	Çok yetersiz	Yetersiz	Nötr	Yeterli	Çok yeterli
Aktarma istasyonlarındaki ve tren istasyonlarındaki bilgilendirme sistemini yeterli buluyor musunuz ?					
Tren içi bilgilendirme sistemlerini yeterli buluyor musunuz ?					
İZBAN'a ya da İZBAN'dan aktarmayı yeterli buluyor musunuz ?					
İstasyonların durumunu yeterli buluyor musunuz? (Merdiven, Bank, Havalandırma)					
Sefer sıklıklarını yeterli buluyor musunuz ?					
Tren içi konforu yeterli buluyor musunuz ?					
Engelliler için İZBAN'ı yeterli buluyor musunuz ?					
Genel olarak İZBAN'ı nasıl değerlendiriyorsunuz ?					

