

**KIRIKKALE KENT MERKEZİNDE SİNYALİZE KAVŞAKLARIN
İNCELENMESİ; SAMSUN BULVARI ÖRNEĞİ**

Çiğdem BOZKURT

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TRAFİK PLANLAMA VE UYGULAMASI ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Eylül 2010
ANKARA**

Çiğdem BOZKURT tarafından hazırlanan ‘KIRIKKALE KENT MERKEZİNDE SİNYALİZE KAVŞAKLARIN İNCELENMESİ; SAMSUN BULVARI ÖRNEĞİ’ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Ebru ARIKAN ÖZTÜRK

Tez Danışmanı,

Trafik Planlaması ve Uygulaması Anabilim Dalı, G.Ü.

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Trafik Planlama ve Uygulaması Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Kürşat ÇUBUK

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, G.Ü.

Yrd. Doç. Dr. Ebru ARIKAN ÖZTÜRK

Trafik Planlama ve Uyg. Anabilim Dalı, G.Ü.

Yrd. Doç. Dr. Seda HATİPOĞLU

Trafik Planlama ve Uyg. Anabilim Dalı, G.Ü.

Tarih: 21/09/2010

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Çiğdem BOZKURT

**KIRIKKALE KENT MERKEZİNDE SİNYALİZE KAVŞAKLARIN
İNCELENMESİ; SAMSUN BULVARI ÖRNEĞİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Çiğdem BOZKURT

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Eylül 2010**

ÖZET

Günümüzde kent içi karayolu ulaşımında oluşan kaza ve trafik sıkışıklarının büyük bir bölümü kent içi kavşaklarda meydana gelmektedir. Kent içi ulaşım kavşakların bu nedenle önemi her geçen gün artmaktadır. Kent içi ulaşım sürdürülebilirliğinin ve trafik güvenliğinin sağlanması için kent trafiğini dağıtan ve toplayan güzergâhların incelenerek gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Çalışmada; Kırıkkale İli kent merkezindeki trafiği dağıtıcı ve toplayıcı özelliğe sahip olan Samsun Bulvarı üzerindeki 5 sinyalize kavşak; geometrik özellikleri, sinyal parametreleri, trafik yükü ve akımları, çevresel özellikleri ve kaza verileri açılarından incelenmekte olup, mevcut durumda yaşanan problemler tespit edilerek çözüm önerileri sunulmaktadır. İncelen bu 5 sinyalize kavşağa yönelik sunulan çözüm önerileri ile Samsun Bulvarı'nın daha güvenli bir trafik akımına sahip olması ve trafik sıkışıklığı konusunda yaşanan problemlerin giderilmesi amaçlanmaktadır.

Bilim Kodu :916.2.136
Anahtar Kelimeler : Kırıkkale, Kavşak, Sinyalizasyon, Kaza
Sayfa Adedi :110
Tez Yöneticisi : Yrd. Doç. Dr. Ebru ARIKAN ÖZTÜRK

**SIGNALIZED TRAFFIC JUNCTIONS IN KIRIKKALE CITY CENTER: THE
SAMSUN BOULEVARD CASE**

(M. Sc. Thesis)

Çiğdem BOZKURT

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCİENCE AND TECHNOLOGY**

September 2010

ABSTRACT

In Recent years, most of the traffic accidents and traffic congestion have occurred at junctions of inner city roads. Therefore, the importance of the junctions have been increasing every day. To ensure the sustainability of urban transport and traffic safety, the inner city collector - distributor traffic routes should be examined and precautions should be taken to prevent traffic accidents and traffic congestion.

This study determines the problems about signal parameters, traffic load, traffic circulation and accident proportions of five signalized junctions located on the Samsun Boulevard which is the most important collector and distributor road in the city center of Kırıkkale. The aim of the thesis is to offer solutions for traffic congestion and provide safety, sustainable traffic for Samsun Boulevard.

Science Code : 916.2.136
Keywords : Kırıkkale, Intersection, Signalization, Accident
Number of Pages :110
Advisor : Asst.Prof.Dr. Ebru ARIKAN ÖZTÜRK

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, sahsıma gösterdiği anlayış ile kendisine minnettar kaldığım çok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Ebru ARIKAN ÖZTÜRK'e katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Seda HATİPOĞLU'na ve Yrd. Doç. Dr. M. Kürşat ÇUBUK'a teşekkürlerimi sunarım.

Değerli desteklerini benden esirgemeyen Kırıkkale Belediye Başkanı Veli KORKMAZ Bey'e, Kırıkkale Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü'nde bulunan çalışma arkadaşlarım ile Trafik ve Zabıta Müdürlüğü çalışanlarına, istatistik veri temininde Kırıkkale İli Emniyet Müdürlüğü çalışanlarına olmak üzere, ATN İMAR İnşaat Proje A.Ş. Şirket Yönetimi ve çalışma arkadaşlarıma desteklerinden dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Tezin oluşum ve gelişim sürecinde beni hiç 'yalnız bırakmayan' kardeşlerim (Hatice, Erdem ve Fatih'e) en önemlisi de beni yetiştiren, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Anneme, Ananeme, Dedeme ve Babama çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xiii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvi
1.GİRİŞ	1
2. KIRIKKALE İLİNE GENEL BİR BAKIŞ	3
2.1. Coğrafi Konum Ve Kentin Fiziksel Gelişimi	3
2.2. Jeomorfoloji ve Topografya	8
2.3. Jeolojik Durum	9
2.4. Kentin Sosyal Yapısı	10
2.4.1. Kentin tarihi gelişimi	10
2.4.2. Kentin nüfus gelişimi	12
2.4.3. Kentin eğitim durumu	14
2.4.4. Kentin demografik yapısı	15
2.5. Kentin Ekonomik Yapısı	16
2.5.1. Tarım sektörü	16
2.5.2. Sanayi sektörü.....	19
2.5.3. Hizmetler sektörü	22

Sayfa

2.5.4. Ulaşıma yönelik yatırımlar	23
3. KIRIKKALE İLİNDE ULAŞIM VE TRAFİK	28
3.1. Kentin Ulaşım Deseni	28
3.2. Araç Türleri ve Sayıları.....	28
3.3. Toplu Taşıım Olanakları.....	30
3.4. Ulaşım Swot Analizi.....	30
3.4.1. Tehditler	30
3.4.2. Güçlü yönler	32
3.4.3. Zayıf yönler	32
3.4.4. Fırsatlar	33
3.5. Kaza İstatistikleri.....	34
3.5.1. Samsun Bulvarı kaza verileri 2006.....	34
3.5.2. Samsun Bulvarı kaza verileri 2007.....	37
3.5.3. Samsun Bulvarı kaza verileri 2008.....	38
3.6. Ulaşıma Yönelik Sorunlar.....	40
4. KAVŞAKLAR.....	43
4.1. Kavşak Düzenlemelerinin Amacı	43
4.2. Kavşak Tasarımını Etkileyen Faktörler.....	44
4.3. Kavşak Tasarımı İçin Gerekli Veriler	46
4.4. Eşdüzey Kavşaklar	48
4.4.1. Eşdüzey kavşak tipleri	50
4.5. Eşdüzey Kavşaklarda Trafik Hareketleri	58
4.5.1. Sinyalizasyon sistemleri	62

Sayfa

4.5.2. Sinyal koordinasyonu	65
5. ALAN ÇALIŞMASI.....	69
5.1. Seçilen Kavşaklar	69
5.2. Materyal Metot.....	69
5.3. Bulgular.....	70
5.3.1. Seçilen kavşakların geometrik özellikleri	71
5.3.2. Seçilen Kavşakların Trafik Yükleri	89
5.4. Seçilen Kavşaklarda Tespit Edilen Problemler ve Problemlere Yönelik Çözüm Önerileri	95
5.4.1. Nokta kavşağında tespit edilen problemler	95
5.4.2. Nokta kavşağında tespit edilen problemlere yönelik çözüm önerileri	96
5.4.3. Makro kavşağında tespit edilen problemler	97
5.4.4. Makro kavşağında tespit edilen problemlere yönelik çözüm önerileri	97
5.4.5. Dispanser kavşağında tespit edilen problemler	98
5.4.6. Dispanser kavşağında tespit edilen problemlere yönelik çözüm önerileri	100
5.4.7. Etiler kavşağında tespit edilen problemler	101
5.4.8. Etiler kavşağında tespit edilen problemlere yönelik çözüm önerileri	101
5.4.9. Sanayi kavşağında tespit edilen problemler	102
5.4.10. Sanayi kavşağında tespit edilen problemlere yönelik çözüm önerileri	103
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	105
KAYNAKLAR.....	108

Sayfa

ÖZGEÇMİŞ.....	110
---------------	-----

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Kırıkkale ili idari durumu	5
Çizelge 2.2. Kırıkkale'nin ilçelerine bağlı belediye başkanlıkları	5
Çizelge 2.3. İlçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması	6
Çizelge 2.4. Kırıkkale ili meteoroloji bilgileri	7
Çizelge 2.5. 2000-2007-2008-2009 Yılları Şehir ve Köy Nüfusu Dağılımı	12
Çizelge 2.6. Kırıkkale ilinin statü evrelerine göre nüfus gelişimi	13
Çizelge 2.7. İlçelere göre 2009 yılı il/ilçe merkezi ve belde/köy nüfusu ...	13
Çizelge 2.8. İlçeler itibariyle eğitim kademelerine göre okul, öğrenci ve öğretmen sayısı	14
Çizelge 2.9. İlçelerdeki okul türleri ve sayıları	15
Çizelge 2.10. Okuryazarlık, eğitim durumu ve cinsiyete göre nüfus	15
Çizelge 2.11. İşgücü durumu ve cinsiyete göre nüfus	16
Çizelge 2.12. İl geneli arazi durumu	17
Çizelge 2.13. Arazi kullanım durumu	17
Çizelge 2.14. Tarımsal arazi varlığı ve kullanım durumu	18
Çizelge 2.15. İlçeler itibariyle arazi dağılımı	19
Çizelge 2.16. Kırıkkale ve Keskin Organize Sanayi Bölgeleri genel durumu (2010)	21
Çizelge 2.17. Kırıkkale ve Keskin küçük sanayi sitesi genel durumu (2010)	22
Çizelge 2.18. Meslek grubu üye sayıları	23
Çizelge 2.19. 1998–2002 Yılları İtibarı İle Yapılan Yatırım Harcamaları (TL)	26

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.20. 2003–2009 Yılları İtibarı İle Yapılan Yatırım Harcamaları (TL)	26
Çizelge 3.1. Araç cinslerinin 2007, 2008, 2009 yılları itibari ile karşılaştırılması.....	29
Çizelge 3.2. 2006 yılına ait Samsun yolu bulvarı –il merkezi kaza verileri karşılaştırması.....	35
Çizelge 3.3. 2007 yılına ait Samsun yolu bulvarı –il merkezi kaza verileri karşılaştırması.....	37
Çizelge 3.4. 2008 Yılına ait Samsun yolu bulvarı –il merkezi kaza verileri karşılaştırması.....	39

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekiller	Sayfa
Şekil 2.1. Kırıkkale il haritası	4
Şekil 2.2. Kırıkkale ili jeolojik durum haritası	9
Şekil 3.1. Samsun bulvarı 2006 yılında gerçekleşen kazaların dağılımı ..	35
Şekil 3.2. Samsun bulvarı 2007 yılında gerçekleşen kazaların dağılımı..	37
Şekil 3.3. Samsun bulvarı 2006 yılında gerçekleşen kazaların dağılımı ..	39
Şekil 4.1. Eş düzey kavşak trafik bilgileri (3 kollu).....	47
Şekil 4.2. Eş düzey kavşak trafik bilgileri (4 kollu).....	48
Şekil 4.3. Eş düzey kavşakta iş akış diyagramı.....	49
Şekil 4.4. Üç kollu kanalizasyon kavşak	51
Şekil 4.5. Üç kollu kanalizasyon kavşak	51
Şekil 4.6. (a-b-c) Dört kollu kanalizasyon kavşaklar	52
Şekil 4.7. (a-b) Çok kollu kavşakların yeniden düzenlenmesi	54
Şekil 4.8. Üç kollu yarım dönel kavşak.....	56
Şekil 4.9. Dört kollu eliptik dönel kavşak	56
Şekil 4.10. Dört kollu mini dönel kavşak.....	57
Şekil 4.11. Modern dönel kavşak	57
Şekil 4.12. Eş düzey kavşaklarda trafik hareketleri	58
Şekil 4.13. Eş düzey sinyalizasyonsuz kavşaklarda çakışmalar	59
Şekil 4.14. Eş düzey sinyalizasyonlu kavşaklarda çakışmalar	60
Şekil 4.15. Çakışma tipleri	60
Şekil 5.1. Nokta kavşağı geometrisi	70
Şekil 5.2. Nokta kavşağı faz gösterimi	71

Şekiller	Sayfa
Şekil 5.3. Makro kavşağı geometrisi	73
Şekil 5.4. Makro kavşağı faz gösterimi.....	74
Şekil 5.5. Disperser kavşağı geometrisi	77
Şekil 5.6. Disperser kavşağı faz gösterimi	78
Şekil 5.7. Etiler kavşağı faz gösterimi	82
Şekil 5.8. Etiler kavşağı geometrisi	83
Şekil 5.9. Sanayi kavşağı faz gösterimi.....	85
Şekil 5.10. Sanayi kavşağı geometrisi	86
Şekil 5.11. Nokta kavşağı trafik yükleri	89
Şekil 5.12. Makro kavşağı trafik yükleri.....	90
Şekil 5.13. Disperser kavşağı trafik yükleri.....	91
Şekil 5.14. Etiler kavşağı trafik yükleri.....	92
Şekil 5.15. Sanayi kavşağı trafik yükleri.....	93

RESİMLERİN LİSTESİ

Resimler	Sayfa
Resim 3.1. 2006 yılı Samsun bulvarı kaza yoğunluk noktaları	36
Resim 3.2. 2007 yılı Samsun bulvarı kaza yoğunluk noktaları	38
Resim 3.3. 2008 yılı Samsun bulvarı kaza yoğunluk noktaları	40
Resim 5.1. (a-b-c-d-e-f) Kırıkkale nokta kavşağı görüşleri	72
Resim 5.2. (g-h) Kırıkkale nokta kavşağı görüşleri.....	73
Resim 5.3. (a-b-c-d-e-f) Kırıkkale makro kavşağı görüşleri	75
Resim 5.4. (g-h-ı-j-k-m) Kırıkkale makro kavşağı görüşleri	76
Resim 5.5. (a-b-c-d-e-f) Kırıkkale dispanser kavşağı görüşleri	79
Resim 5.6. (g-h-ı-j-k-m) Kırıkkale dispanser kavşağı görüşleri.....	80
Resim 5.7. (n-o) Kırıkkale dispanser kavşağı görüşleri.....	81
Resim 5.8. (a-b) Kırıkkale etiler kavşağı görüşleri.....	83
Resim 5.9. (c-d-e-f) Kırıkkale etiler kavşağı görüşleri	84
Resim 5.5. (a-b-c-d-e-f-g-h) Kırıkkale sanayi kavşağı görüşleri	87

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar

Açıklama

YOGT

Yıllık Ortalama Günlük Trafik

1. GİRİŞ

Ulaşım, yaya ve/veya taşıtların yer değiştirme/park etme olgusunu ifade eden genel bir kavramdır. Ulaşımın, üzerinde gerçekleştirildiği fiziksel ortamlara yol, yol üzerindeki görüntüsüne de trafik denir.

Ulaşım sistemi bir coğrafi bölgedeki fiziksel şartlara bağlı olarak gelişen; kara, hava, deniz ve diğer ulaşım imkanlarının bir entegrasyonudur. Ulaşım sistemlerinden biri olan Kent içi ulaşım sistemi, kent coğrafyasındaki bütün ulaşım imkanlarının entegre edildiği karmaşık bir sistemdir. Kentiçi karayolu ulaşım sistemi ise, kent içindeki karayolu ağlarında gerçekleştirilen ulaşım ile, kent içindeki karayolu ağlarında gerçekleştirilen ulaşım ilişkisi her türlü aktivite ile, altyapı ve üstyapı olanaklarının tümünü kapsayan bir sistemi ifade eder.

Kent içi ulaşım sisteminde yaşanan problemler, kentlerde ekonomik ve sosyal yaşamın sağlıklı bir yapıya kavuşmasını olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle, kent içi karayolu ulaşım sisteminde yerine getirilmesi gereken üç önemli görev vardır. Bu görevler: kent içi ulaşımının planlanması, trafiğin atanması ve trafiğin kontrolüdür.

Kentlerde hızlı nüfus artışına paralel olarak ortaya çıkan çarpık kentleşme, plansız bir ulaşım sistemini de beraberinde getirmiştir. Taşıt sayının gün geçtikçe artması ve bu artışa uygun düzenlemelerin zamanında yapılmaması trafik sorununu her geçen gün artırmaktadır. Kent içi ulaşımında yaşanan sorunların büyük bir kısmı kavşaklarda karşımıza çıkmaktadır.

Kavşaklar, iki veya daha fazla karayolunun kesişmesi, birleşmesi ve ayrılması ile oluşan ortak alanlardır. Kavşaklar karayolunun önemli bir unsurudur. Bunun nedeni, yolun performansı, güvenlik, hız, işletme maliyeti ve kapasite gibi özelliklerin kavşakların tasarımına bağlı olmasıdır.

Kentiçi karayolu ulaşımının taşıt-km birimiyle değerlendirildiğinde 2/3'ü ve taşıt-saat birimiyle değerlendirildiğinde ise, 2/3'ünden daha büyük bir bölümü trafik ışıkları ile kontrol edilen karayolu ağında gerçekleşmektedir. Dolayısıyla kentiçi karayolu ulaşımının performansı, büyük ölçüde karayolu trafiğinin kontrolünde elde edilen başarıya bağlıdır.

Bu çalışmada; kentin en önemli ulaşım arteri olan ve Samsun Bulvarı ve Bulvar üzerinde yer alan 5 adet sinyalize kavşak incelenmiştir. Kırıkkale ilinin gelişmesi ve büyümesinden önce şehirlerarası yol olarak kullanılan Samsun Bulvarı; bugün kent merkezinin en önemli, en uzun (yaklaşık 12km) ve en aktif kullanılan bulvarı halini almıştır. Samsun Bulvarı şehri doğu batı istikametinde ikiye bölen bir eşik niteliğindedir. İlin kaza istatistikleri incelendiğinde en fazla kaza bu bulvarda gerçekleşmektedir. Kent merkezindeki trafiği dağıtıcı ve toplayıcı özelliği ile Samsun Bulvarı Kırıkkale ili için büyük önem taşımaktadır. Çalışmada; Samsun Bulvarı üzerindeki 5 sinyalize kavşak; geometrik özellikleri, sinyal parametreleri, trafik yükü ve akımları, çevresel özellikleri ve kaza verileri açılarından incelenmekte olup, mevcut durumda yaşanan problemler tespit edilerek çözüm önerileri sunulmaktadır. İncelen bu 5 sinyalize kavşağa yönelik sunulan çözüm önerileri ile Samsun Bulvarı'nın daha güvenli bir trafik akımına sahip olması ve trafik sıkışıklığı konusunda yaşanan problemlerin giderilmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmanın İkinci Bölümünde Kırıkkale ilinin genel özelliklerinden bahsedilerek il tanıtılmakta, Üçüncü Bölümünde Kırıkkale ilinin mevcut ulaşım ve trafik özellikleri ile Samsun Bulvarı kaza istatistikleri değerlendirilmekte, Dördüncü Bölümünde kavşaklar ve özellikleri incelenmekte, Beşinci bölümünde ise alan çalışması ve incelenen kavşaklara yönelik tespit edilen bulgular, problemler ve çözüm önerileri sunulmaktadır. Çalışmanın 6. ve son bölümünde ise sonuçlar ve genelleştirilmiş öneriler yer almaktadır.

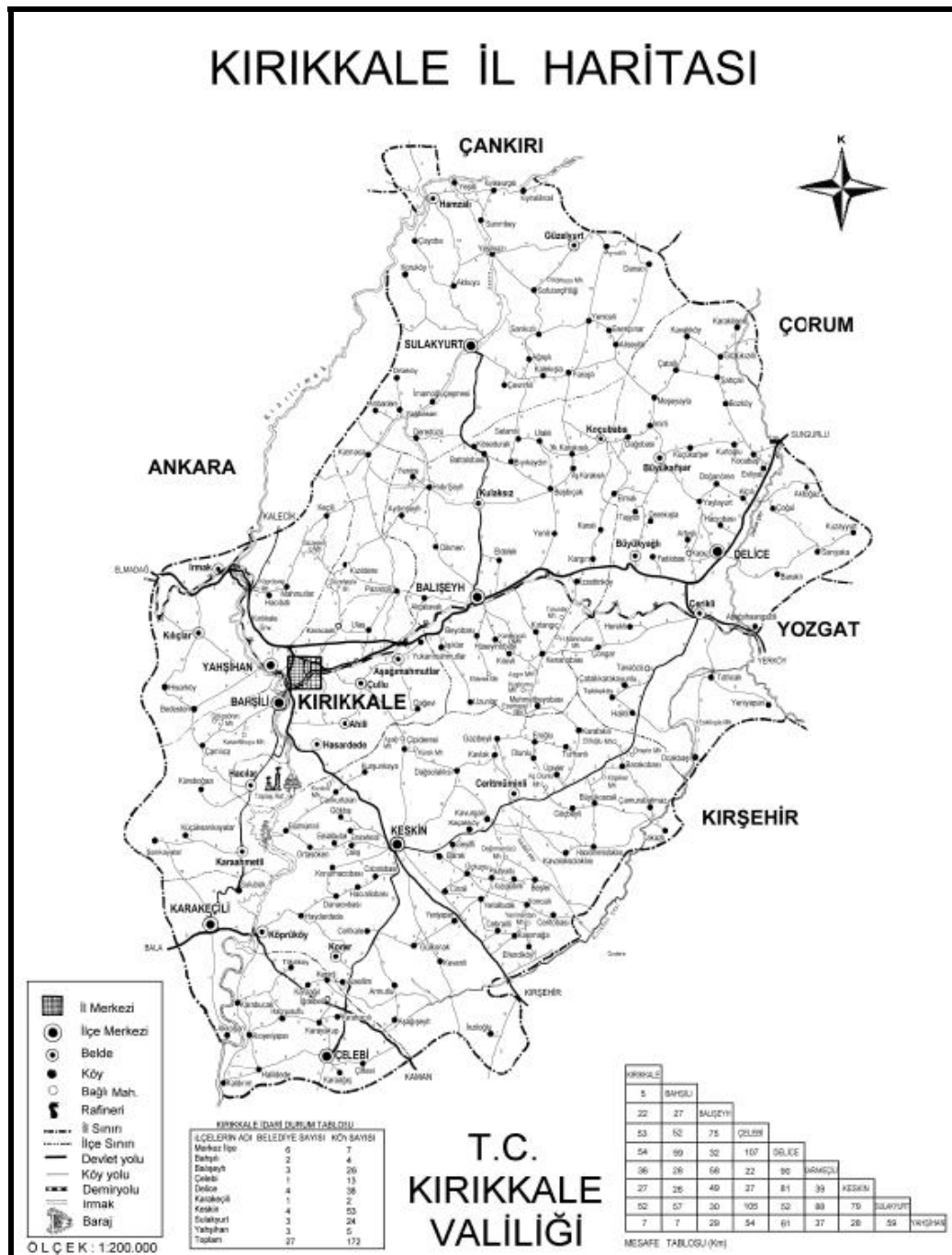
2. KIRIKKALE İLİNE GENEL BİR BAKIŞ

2.1. Coğrafi Konumu ve Fiziksel Kent Gelişimi

Kırıkkale İli, kuzey yarım kürede 33 20'-34 25' doğu meridyenleri ve 39 20'-40 20' kuzey paralelleri arasında yer alır. Deniz seviyesinden yüksekliği 700 m, yüzölçümü ise 4.630 km² dir. Bulunduğu yer, Orta Kızılırmak yöresindedir. Doğusunda; Çorum, Yozgat, Kırşehir, güneyinde; Kırşehir, Ankara, kuzeyinde; Çankırı İli yer almaktadır. Kırıkkale ili çevresinde bulunan 43 ilin kavşağı görevini üstlenmesinden dolayı önemli bir coğrafi konuma sahiptir. Çevresindeki illerin Başkente ulaşma noktasında en çok tercih edilen güzergâh noktasında bulunmaktadır [2].

Kırıkkale İl sınırlarının büyük bir bölümü, küçük ya da büyük akarsularla çevrelenmiş ve komşu illerle doğal sınırlar oluşmuştur. Batı sınırlarının büyük bir bölümünü, Kızılırmak Ankara İlinden, doğu sınırlarını Kılıçözü Çayı Kırşehir ilinden, yine doğu sınırlarının Çorum kesimini ise Delice Çayı Çorum ilinden ayırmıştır [2].

Kırıkkale 1929 yılında bucak, 1941'de belediye, 1944 yılında Ankara iline bağlı ilçe statüsünü ulaşan Kırıkkale 1989 yılında il yapılmıştır. 1925'lerde kurulan Kırıkkale hızlı nüfus artışı ile büyük bir şehir olmuş ve 21 Haziran 1989 tarih ve 3578 sayılı yasa gereğince il statüsü kazanmıştır. 1925'lere kadar haritada yer almayan Kırıkkale 1929'da bucak, 1941'de belediye, 1944'de ilçe ve 1989'da il statüsü ile Türkiye ve Dünya haritasında yerini almıştır. 1970'de 91.658 ve 1975'de 137.874 nüfusa ulaşan Kırıkkale'de mahalle sayısı artmış ve 2009 yılında 40'a yükselmiştir [3].



Şekil 2.1. Kırıkkale il haritası

Kırıkkale İlının İlçeleri: Bahşılı, Balıseyh, Çelebi, Delice, Keskin, Karakeçili, Sulakyurt, Yahşihan'dır.

Kırıkkale, 9 ilçe (merkez dahil), 14 belde ve 173 köy ile tipik bir İç Anadolu ilidir. İlde 23 belediye teşkilatı mevcuttur. Bunlardan 1'i İl belediyesi, 8'i ilçe

belediyesi, 14'ü ise belde belediyesidir. Ayrıca 13 mahalli idare birliği bulunmaktadır [3].

Kırıkkale İli İdari Durumu

Çizelge 2.1. Kırıkkale ili idari durumu

İlçe Adı	Belediye Sayısı	Köy Sayısı	Mahalle Sayısı
Merkez	3	8	40
Bahşılı	2	4	8
Balıseyh	3	26	10
Çelebi	1	13	4
Delice	4	38	23
Karakeçili	1	2	8
Keskin	3	53	13
Sulakyurt	3	24	14
Yahşihan	3	5	15
Toplam	23	173	135

Belediyeler

Çizelge 2.2. Kırıkkalenin ilçelerine bağlı belediye başkanlıkları

İlçeler				
Merkez İlçe	Merkez	Hacılar	Hasandede	
Bahşılı	Merkez	Karaahmetli	-	-
Balıseyh	Merkez	Koçubaba	Kulaksız	-
Çelebi	Merkez	-	-	-
Delice	Merkez	Büyükaşar	Büyükyazılı	Çerikli
Karakeçili	Merkez	-	-	-
Keskin	Merkez	Konur	Köprüköy	-
Sulakyurt	Merkez	Güzelyurt	Hamzalı	-
Yahşihan	Merkez	İrmak	Kılıçlar	-

DPT Müsteşarlığı tarafından 2003 yılında yapılan İllerin Sosyo – Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması çalışmasına göre Kırıkkale, 81 il arasında gelişmişlik açısından 33 üncü sırada yer almaktadır. 2004 yılında yapılan çalışmaya göre ise; Kırıkkale Merkez İlçe, ilçelerin sosyo – ekonomik gelişmişlik sıralaması

içinde 42. sırada ve 2. derecede gelişmişlik grubunda yer almaktadır. Genel olarak İlde özel sektör yatırımlarının azlığı dikkat çekmektedir. İl merkezindeki kamu tesisleri kent merkezine sanayi şehri görünümü kazandırırken, ilçelerde tarımsal ağırlıklı bir ekonomik yapı hâkimdir. DPT verilerine göre, ilçelerin sosyo–ekonomik gelişmişlik sıralamasında ilçelerin gelişmişlik gruplarına göre dağılımı aşağıda belirtilmiştir [4].

İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması – 2003

Çizelge 2.3. İlçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması

872 İlçe İçinde Gelişmişlik Sırası	İlçe Adı	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi	Gelişmişlik Grubu
42	Merkez	1,92203	2
221	Yahşihan	0,32637	3
237	Karakeçili	0,25899	3
293	Bahşılı	0,08557	3
542	Keskin	0,39775	4
570	Delice	0,45577	4
651	Çelebi	0,59905	4
653	Balıseyh	0,59957	4
719	Sulakyurt	0,72719	5

İklim ve Bitki Örtüsü

İklim; Kırıkkale İli, denizden 747 m yükseklikte, ılıman iklim kuşağında yer almaktadır. Ancak bulunduğu alanın denizden uzak oluşu, günlük sıcaklık farkının bozkır olmasından dolayı değişmelere uğraması gibi nedenlerle iklim karasallaşmaktadır. Kırıkkale Meteoroloji Müdürlüğü verilerine göre Klimatik ve Snoopik meteoroloji istasyon çeşitleri bulunmaktadır. Kırıkkale merkezde 24 saat sinoptik, Keskin ilçesinde ise 3 kez/gün klimatik ölçüm yapılmaktadır [2].

Çizelge 2.4. Kırıkkale ili meteoroloji bilgileri

Kırıkkale	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975 - 2008)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	0,6	2,3	6,6	12,2	16,8	21,1	24,5	24	19,5	13,5	6,7	2,3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4,2	6,8	12,2	18	22,9	27,2	30,7	30,5	26,8	20,5	12	5,8
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-2,6	-1,8	1,2	6,2	10,2	13,7	16,7	16,3	12,1	7,4	2,2	-0,8
Ortalama Güneşlenme Süresi (Saat)	2,9	4,3	5,7	6,7	8,6	10,5	11,6	11,1	9,2	6,6	4,3	2,3
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11,5	10,4	9,6	12,6	11,6	8	3,6	3,1	4,2	6,9	8,9	10,9
Ortalama Yağış Miktarı (Kg/M ²)	40,1	27	32,3	48,6	49,2	33,1	11,1	8,2	13,2	27,8	33,8	41,8
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek Ve En Düşük Değerler (1975 - 2008)*												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	17	20,8	27,9	30,4	34,4	37,6	41,6	39	36,9	33	24,8	19
En Düşük Sıcaklık (°C)	-22,4	-21,3	-19,8	-5,8	0,4	5,4	7,4	8	2,8	-2,6	-9,7	-17

Kırıkkale İli Meteoroloji Müdürlüğü

Bitki Örtüsü: İlde hakim bitki topluluğu steptir. Yüksek kısımlarda tahripten kurtulmuş, Kuzeyde Koçubaba, Güneyde Denek Dağı'nda bodur meşelerinden ve kısmen de ardıçtan oluşan ormanlık alanlar mevcuttur. Yöredeki bitkilerin büyük bölümü kurakçıl ve tozcul özelliktedir. İl topraklarında; Yavşan otu, susam, karanfil, papatya, haçlıçiçek, pelin, karadiken, sığır kuyruğu, sütleğen,

çağ çiçeği, keven, üzerlik otu, nane, böğürtlen, ısırgan, hatmi, meyan otu, çöven otu, kuşburnu, madımak, ebe gömeci, hardal ve kekik kendiliğinden yetişen bitkilerin başlıcalarıdır [2].

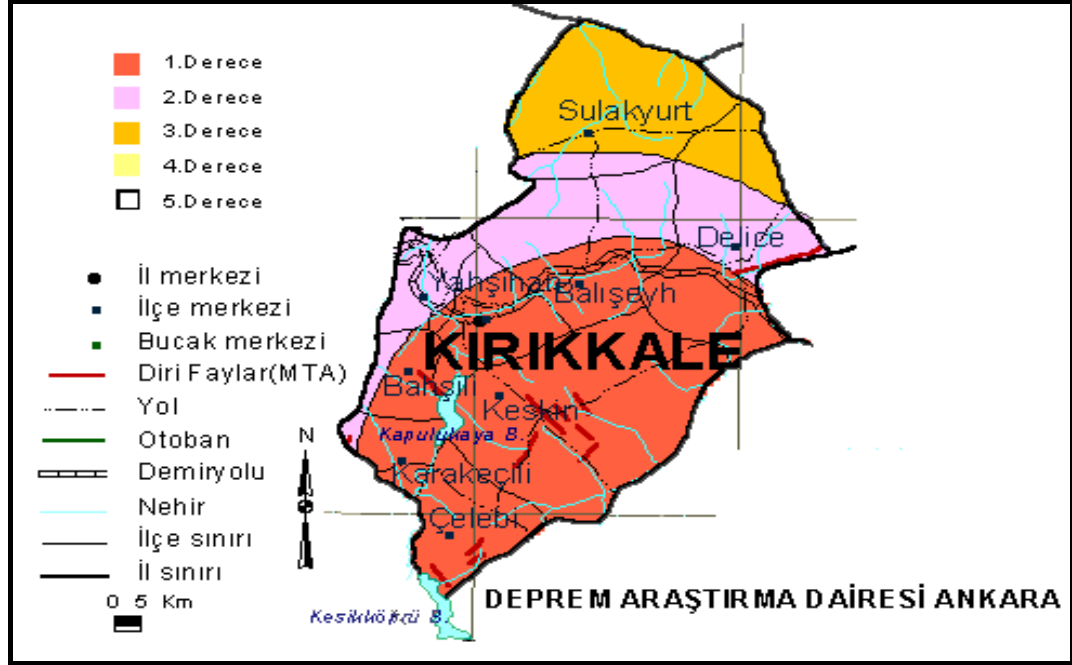
2.2. Jeomorfoloji ve Topografya

Ovalar: İl sınırları içinde ovalık alanlar çok azdır. En önemlisi Kırıkkale Ovasıdır. Kırıkkale Ovası; kuzeyde Çamlıca ve Karakaya Tepelerine, güneyde de Denek Dağı'nın batısına kadar uzanmaktadır. MKE Kurumu Fabrikalarının bulunduğu alan ise, Denek Dağı'na doğru yükselmektedir. Kırıkkale Ovası'ndan başka, akarsular boyunca düzlükler görülürse de jeoformatik bakımdan pek önemli değildir. Bunun nedeni akarsu yatakları ile tepelerin yükselti farkının fazla oluşudur [2].

Yaylalar: Kırıkkale İli sınırları içerisinde, yükseklikler 1200-1600 m. Arasında değişen yaylaları bulunmaktadır [2].

Tepeler ve Dağlar: İl topraklarının denizden ortalama yüksekliği 700 m.dir. İlin kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan Koçu Dağı ve güney –güneydoğu yönünde uzanan Denek Dağı mevcuttur. İlin en yüksek noktaları; Gavur Tepesi (1742 m.) ile Bozkaya Tepesi (1577 m.)'dir [2].

2.3. Jeolojik Durum



Şekil 2.2. Kırıkkale ili jeolojik durum haritası

Yöre; Volkanik olayların olduğu Keskin, Hirfanlı, Kesikköprü, Kırıkkale ve Kızılırmak boyunca uzanan “Kırşehir Masifi’nde” yer almaktadır. Kırşehir Masifi olarak adlandırılan Masifte; granit, homblengranit, siyenit, monzonit, tonolit, ağılit, pegmatit, granodiyorit, kuvarslı diyorit, bitotit granitler mevcuttur. Bunları Kırıkkale ile Keskin arasında görmek mümkündür [2].

Deprem : Kırıkkale il toprakları 1., 2., 3., 4. Derece Deprem Bölgesi içinde yer almaktadır. İlin büyük bölümü 2. Derece Deprem Bölgesi içinde kalmaktadır. Güneybatıda Yahşihan, Bahşılı ve Çelebi ilçeleri 3. Derece; Karakeçili ilçesi ise 4. Derece Deprem Kuşağı içerisinde yer almaktadır [2].

İl toprakları genellikle akarsu vadileri ile parçalanmış orta yükseklikteki dağlardan oluşur. Akarsu yataklarıyla tepelerin yükselti farkı fazladır. Dağlar, her yönden açılmış derin vadilerle parçalanarak yuvarlak ve bazen de sivri tepeler haline gelmiştir. Kimi yörelerde rüzgar aşındırmalarının tipik

oluşumlarına rastlamak mümkündür. Özellikle Kırıkköyü 'nün kuzeyindeki tepelerde bu aşınmanın karakteristik örnekleri meydana gelmiştir. Nevşehir'deki Peribacaları'na benzer doğa harikalarının örneklerine yöre halkı Gelincik Kayaları adını vermiştir. Kentin güney arazileri ve özellikle Kızılırmak boyu alüvyonlardan oluşmuştur. Delice Çayı'na kadar olan sahada görülen granitler, büyüklü-küçüklü kütleler halindedir. Karakeçili'nin Kızılırmak yöreleri sert ve yalçın kayalarla kaplıdır. Kırıkkale çevresindeki düzlükler Kızılırmak, Çoruhözü ve kollarının faaliyeti sonucu oluşan alüvyal formasyonlardır [2].

2.4. Kentin Sosyal Yapısı

Kırıkkale ilinin sosyal yapısı, kentin tarihi gelişimi, kentin nüfus gelişimi, kentin eğitim durumu, kentin demografik yapısı, alt başlıklarında ayrıntılı olarak incelenmiştir.

2.4.1. Kentin tarihi gelişimi

Kırıkkale ili ve çevresinin eskiçağ tarihini aydınlatacak bir arkeolojik kazı henüz yapılmamıştır. Ancak bölgenin tarihi coğrafyasına ışık tutacak bazı bilimsel çabalar da bulunmaktadır. Kırşehir Kaman Kalehöyük'de arkeolojik kazılar yapmakta olan Japon bilim heyetinin il sınırları içerisinde kalan alanda yapmış olduğu yüzey araştırmaları dikkate değer bulgular ortaya koymuştur [3].

Japonların 1990-91 yılları arasında Kırıkkale il merkezi ve ona bağlı ilçe ve köyleri kapsayan yüzey araştırmalarında toplam 21 höyük ve düz iskan saptanmıştır. Bu merkezlerden toplanan seramik örneklerinin değerlendirilmesi sonucu, bölgenin Kızılırmak kavisi dışında kalan alanda Neolitik Çağ ve sonrası, Kızılırmak kavisi içinde kalan alanda ise bu dönemi takip eden Kalkolitik Çağı, Eski Tunç Çağı, Assur Ticaret Kolonileri Çağı Hitit İmparatorluk Çağı (zayıf), Frig ve Hellenistik-Roma Çağları ile Bizans, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerine ait yerleşim birimleri ve bu dönemlerin kültürlerini yansıtan kalıntılar saptanmıştır [3].

1925 yılında Top ve Mühimmat Fabrikası'nın temellerinin atılması, Kırıkkale'nin şehirleşmesinin çekirdeğini oluşturur. Aynı kuruma bağlı fabrika sayısı arttıkça personel ve işçi sayısı da artar. Görülmemiş biçimde nüfus artışı görülür. Yeni gelen işçilerin konutları ve halka halka mahalleler çevreye yayılır. Demiryolu, fabrikalarla yerleşim bölgesi arasında sınır oluşturulur. İlk aşamada, fabrikaların teknik ve idari personeli için yapılan sosyal tesisler ve az sayıda lojman da hemen tren istasyonu civarında yapılır. Fazla konut yoktur. Çünkü çalışanlar, yani işçiler askerdir ve kışlada kalırlar. Sonraları sivil işçilerin işe alınmasıyla konut bölgeleri genişlemiş burası kentin merkezi olmuş, İstasyon Mahallesi adını almıştır. Sanayi kesimine ait sosyal tesis ve işletmelerde aynı yerde genişleyerek Fabrikalar Mahallesi adını almıştır [3].

1931-1941 yılları dönemi Kırıkkale'nin gelişmesinde ikinci aşamayı oluşturur. Hizmete açılan fabrika sayısı hızla çoğalmış, buna bağlı olarak da işçi ihtiyacı artmıştır. Kırıkköy'ünden ve çevre köylerden akın akın işçiler gelmiştir. Bu dönem şehre rastgele bir yerleşmenin de başladığı dönemdir. Bu dönemde 6 mahalle daha oluşmuştur. Ovacık, Yenidoğan, Hüseyin Kahya, Tepebaşı, Gürler ve Kurtuluş Mahalleleri, Devlet daireleri ve okulların bir bölümünün kurulma ve açılması bu dönemdedir [3].

1929'da Belediyelik, 1944 yılında da ilçe olan Kırıkkale, küçük bir kasaba görünümünü alır. Kentin bir sanayi şehri olarak öneminin artması ve artan nüfusun baskısıyla, Çalılıöz, Güzeltepe ve Sanayi Mahalleri kurulmuştur [3].

1945 ve 1950'lerdeki nüfus artışı ve hızlı göç olayı ile sadece yakın çevredeki köylerden değil; Orta, Doğu, Güneydoğu ve Karadeniz bölgesi illerinden hızlı bir nüfus akışı olmuş ve Kırıkkale büyümüş ve gelişmiştir. 1955'lerde konut alanları Samsun Karayolu üzerine, kuzeye doğru taşmış ve doğuya da genişlemiştir. Karyaka ve Kızılırmak mahalleleri de bu dönemde oluşmuştur [3].

1960'lı yıllarda Kırıkköyü ve Yuva köyünü mahalleleri içine katan Kırıkkale, 1970'li yıllardan itibaren hızlı nüfus artışıyla birlikte mahallerini de artırmıştır.

1925'lerde 12 hanelik bir köyden 2009'da 40 mahalleli ve 232.990 nüfuslu bir yerleşim alanı ortaya çıkmıştır [3].

2.4.2. Kentin nüfus gelişimi

Türkiye de genelinde 81 ilin nüfus büyüklüğü sıralamasında Kırıkkale, 61 inci sırada yer almaktadır. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) adı altında yapılan 2000- 2007- 2008 ve 2009 yıllarına ait nüfus tespit sonuçları karşılaştırılması aşağıdaki tabloda verilmiştir [3].

2000-2007-2008-2009 Yılları Şehir ve Köy Nüfusu Dağılımı

Çizelge 2.5. 2000-2007-2008-2009 Yılları Şehir ve Köy Nüfusu Dağılımı

Yıl	Şehir Nüfusu(Kişi)	Toplam Nüfusa Oranı(%)	Köy Nüfusu(Kişi)	Toplam Nüfusa Oranı(%)	Toplam Nüfus(Kişi)
2000	285.294	74.39	98.214	25.61	383.508
2007	230.189	82.14	50.045	17.86	280.234
2008	230.354	82.47	48.971	17.53	279.325
2009	232.990	82.96	47.844	17.04	280.834

25 Ocak 2010 tarihinde açıklanan 2009 yılı ADNKS sonuçlarına göre; İlin toplam nüfusu 280.834 kişidir. Bu nüfusun 232.990'ı il ve ilçe merkezlerinde, 47.844'ü belde ve köylerde yaşamaktadır. Oransal olarak nüfusun % 82.96'sı şehirlerde, % 17.04'ü köylerdedir. Nüfus artış hızı %0 5 civarındadır [2].Cumhuriyet sonrasında, 1927 yılında, yapılan ilk nüfus sayımında Kırıkkale adına rastlanılmamıştır. Ancak o dönemde Ankara'nın ilçesi konumunda olan Keskin'in nüfusu 48.934 kişidir. 1935 yılından 2009 yılına kadar yapılan nüfus sayımı sonuçlarına göre, Kırıkkale'nin şehir ve köy nüfusu gelişimi aşağıda belirtilmiştir [3].

Çizelge 2.6. Kırıkkale ilinin statü evrelerine göre nüfus gelişimi

Yıllar	Şehir Nüfusu(Kişi)	Köy Nüfusu(Kişi)	Toplam Nüfusu(Kişi)	Statü
1935	4.599	9.895	14.494	Nahiye
1945	14.496	39.642	54.138	İlçe
1950	15.750	46.340	62.090	
1955	27.807	50.607	78.414	
1960	42.904	33.353	76.257	
1965	57.669	43.416	101.085	
1970	91.658	38.528	130.186	
1975	137.874	39.281	177.155	
1980	178.401	44.492	222.893	
1985	208.018	54.331	262.349	
1990	243.378	106.018	349.396	İl
2000	285.294	98.214	383.508	
2007	230.189	50.045	280.234	
2008	230.354	48.971	279.325	
2009	232.990	47.844	280.834	

Çizelge 2.7. İlçelere göre 2009 yılı il/ilçe merkezi ve belde/köy nüfusu

İlçelere göre il/ilçe merkezi ve belde/köy nüfusu - 2009									
	İl/ilçe merkezleri			Belde/köyler			Toplam		
Kırıkkale	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
Delice	2.672	1.384	1.288	7.976	3.879	4.097	10.648	5.263	5.385
Keskin	11.084	5.454	5.630	10.535	5.373	5.162	21.619	10.827	10.792
Merkez	192.705	96.065	96.640	8.677	4.441	4.236	201.382	100.506	100.876
Sulakyurt	2.569	1.332	1.237	7.814	3.816	3.998	10.383	5.148	5.235
Bahşili	5.173	2.605	2.568	1.961	1.016	945	7.134	3.621	3.513
Balışeyh	2.195	1.086	1.109	5.575	2.808	2.767	7.770	3.894	3.876
Çelebi	778	383	395	1.434	689	745	2.212	1.072	1.140
Karakeçili	3.394	1.685	1.709	295	133	162	3.689	1.818	1.871
Yahşihan	12.420	6.224	6.196	3.577	1.799	1.778	15.997	8.023	7.974
Toplam	232.990	116.218	116.772	47.844	23.954	23.890	280.834	140.172	140.662

2.4.3. Kentin eğitim durumu

Kırıkkale eğitim-öğretim yönünden iyi bir düzeye ulaşmıştır. 2009–2010 eğitim öğretim yılında okullaşma oranı okul öncesi eğitimde % 48, ilköğretim kurumlarında % 98, orta öğretim kurumunda ise % 84 seviyesindedir [3].

2008 Yılı ADNKS sonuçlarına göre: (6 + yaş) okuma yazma durumu; Okuma yazma bilmeyen: 19.123 kişi (% 7,46), okuma yazma bilen: 220.964 kişi (% 86,23), bilinmeyen: 16.176 kişi (% 6,31), toplam: 256.263 (% 100), (0–5 yaş) nüfus: 23.062 kişidir [3].

İlçeler İtibariyle Eğitim Kademelerine Göre Okul, Öğrenci ve Öğretmen Sayısı

Çizelge 2.8. İlçeler itibariyle eğitim kademelerine göre okul, öğrenci ve öğretmen sayısı

İlçe Adı	Okul Öncesi			İlköğretim			Ortaöğretim		
	Okul Sayısı	Öğrenci Sayısı	Öğretmen Sayısı	Okul Sayısı	Öğrenci Sayısı	Öğretmen Sayısı	Okul Sayısı	Öğrenci Sayısı	Öğretmen Sayısı
Merkez	56	2.808	136	53	27.944	1.377	25	14.264	912
Bahşılı	7	166	8	7	898	62	1	182	16
Balıseyh	1	28		7	890	40	1	265	15
Çelebi	2	40	1	2	227	18	1	58	7
Delice	4	71	6	5	971	46	4	534	28
Karakeçili	2	58	-	2	556	30	2	166	14
Keskin	11	198	8	20	2.410	104	6	1.143	74
Sulakyurt	4	53	2	10	799	48	2	287	16
Yahşihan	9	203	7	11	1.954	125	1	130	12
TOPLAM	96	3.625	168	117	36.649	1.850	43	17.029	1.094

İl genelinde okul öncesi, ilk ve orta öğretimde 256 okul, 2.178 derslikte 57.303 öğrenciye 3.122 öğretmen tarafından eğitim verilmektedir [3].

Çizelge 2.9. İlçelerdeki okul türleri ve sayıları

İlçe Adı	Okul Öncesi			İlköğretim			Ortaöğretim		
	Resmi Anaokul	Özel Anaokul	İlk Ve Ortaöğretim Bünyesinde Anasınıfı	Resmi İlköğretim	Özel İlköğretim	Yıbo	Resmi Genel Lise	Özel Genel Lise	Mesleki Ve Teknik Lise
Merkez	5	1	50	52	-	1	15	1	9
Bahşılı	1	1	5	5	2	-	-	-	1
Balışeyh	-	-	1	7	-	-	-	-	1
Çelebi	-	-	2	2	-	-	1	-	-
Delice	-	-	4	5	-	-	1	-	3
Karakeçili	-	-	2	2	-	-	-	-	2
Keskin	1	-	10	20	-	-	2	-	4
Sulakyurt	-	-	4	10	-	-	-	-	2
Yahşıhan	-	-	9	9	2	-	1	-	-
TOPLAM	7	2	87	112	4	1	20	1	22

2.4.4. Kentin demografik yapısı

Çizelge 2.10. Okuryazarlık, eğitim durumu ve cinsiyete göre nüfus

[6 ve daha yukarı yaştaki nüfus]	Erkek	Kadın	Toplam
Okuma yazma bilmeyen	8 487	28 499	36 986
Okuma yazma bilen toplamı	165 499	137 839	303 338
Bir okul bitirmeyen	38 078	36 547	74 625
İlkokul	46 953	61 826	108 779
İlköğretim	7 740	5 995	13 735
Ortaokul	23 333	12 017	35 350
Orta okul dengi meslek okulu	851	217	1 068
Lise	29 501	14 434	43 935
Lise dengi meslek okulu	10 028	3 157	13 185
Yükseköğretim	9 010	3 586	12 596
Mezuniyeti bilinmeyen	5	60	65
Okuma yazma durumu bilinmeyen	8	24	32

Kırıkkale ilinin 2000 yılındaki nüfusunun okuryazarlık ve eğitim durumu incelendiğinde okuma yazma bilen nüfusun %54'ünü erkek nüfusu

oluştururken %46'sını kadın nüfusu oluşturmaktadır. Okuma yazma bilmeyen nüfusun %21,9'unu erkek nüfusu oluştururken %77,1'ini kadın nüfusu oluşturmaktadır. Toplam nüfusun %11,2'sini ise 6 yaş altı çocuklardan oluşmaktadır.

Çizelge 2.11. İşgücü durumu ve cinsiyete göre nüfus

	Erkek	Kadın	Toplam
İstihdam	79 011	36 705	115 716
İşsiz	13 903	3 500	17 403
İşgücünde olmayan	55 748	103 477	159 225
Bilinmeyen	2	2	4

Kırıkkale ilinin 2000 yılındaki nüfusunun işgücünün cinsiyet ayrımı durumu incelendiğinde istihdam edilen nüfusun %68.2 sini erkek nüfus oluştururken % 31.8 ini kadın nüfusu oluşturmaktadır. İşsiz nüfusun % 79.8 ini erkek nüfus oluştururken kadın nüfus ise işsizlerin sadece %20.2 sini oluşturmaktadır.

2.5. Kentin Ekonomik Yapısı

2.5.1. Tarım sektörü

Kırıkkale ili toplam alanı 463.000 hektardır. Bunun 306.506 hektarı (% 66,2) tarımsal üretimde kullanılmaktadır. Tarıma elverişli arazi içinde tarla arazisi 206.317 ha. ile en büyük paya sahiptir. Tarla arazisinin % 62'sinde (189.950 ha.) hububat ekimi yapılmaktadır. Bu nedenle özellikle kırsal kesimin başlıca geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. İlde tarımsal işletme sayısı 18.287 adettir [3].

İl Geneli Arazi Durumu

Çizelge 2.12. İl geneli arazi durumu

Kullanım Şekli	Alan(Hektar)	Oranı(%)
Tarıma Elverişli Alan	306.506	66,2
Orman Ve Fundalık Alan	44.694	9,7
Çayır Ve Mera Arazisi	69.275	15
Tarım Dışı(Taşlık, Bataklık, Yol, ...Vb)	42.525	9,1
Toplam	463.000	100

Arazi Kullanım Durumu

Çizelge 2.13. Arazi kullanım durumu

Arazi Kullanım Durumu		Alanı	Oranı
		(Hektar)	(%)
Kültür Arazisi	Tarla Ekili Alanı	206.317	67,3
	Sebzelik Arazi	3.411	1,1
	Meyvelik Arazi	787	0,3
	Bağ Arazisi	3.314	1,1
	Nadas	92.677	30,2
	Toplam	306.506	100
Kültür Dışı Araziler	Çayır- Mera Alanı	69.275	44,2
	Orman Fındıklık Alan	44.694	28,6
	Tarım Dışı Alan	42.525	27,2
	Toplam	156.494	100
Genel Toplam		463.000	100

Tarımsal Arazi Varlığı ve Kullanım Durumu

Çizelge 2.14. Tarımsal arazi varlığı ve kullanım durumu

Arazi Biçimi		Alanı	Oranı
		(Hektar)	(%)
Tarla Arazisi	Hububat	189950	62
	Baklagiller	2334	0,7
	Endüstri, Yumru Bitkiler Ve Yağlı Doğumlar	11137	3,6
	Nadas	92738	30,2
	Yem Bitkileri	2835	1
Bağ Bahçe Arazisi	Meyve Arazisi	787	0,3
	Sebze Arazisi	3411	1,1
	Bağ Arazisi	3314	1,1
Toplam		306506	100

İlde tarımsal modernizasyon oldukça ileri düzeydedir. Zira ilde 6.929 adet traktör bulunmakta olup, tarımla uğraşan her 3 aileye 1 traktör düşmekte ve mevcut tarım arazisinin % 95'i traktörle işlenmektedir. Ayrıca tarım alet ve makineleri imal eden (7) fabrika ve imalathane bulunmaktadır. İl genelinde zirai mücadelede ilaç bayii sayısı 19, alet bayii sayısı 14 adettir [3].

İlçeler İtibariyle Arazi Dağılımı

Çizelge 2.15. İlçeler itibariyle arazi dağılımı

İlçeler	Tarım Alanı (Ha)	Oranı (%)	Orman Ve Fidanlık (Ha.)	Oranı (%)	Çayır-Mera (Ha.)	Oranı (%)	Diğer Araziler (Ha.)	Oranı (%)	Yüz Ölçümü (Ha)	Oranı (%)
Merkez	25078	77,2	1496	4,6	4664	14,4	1262	3,9	32500	100
Bahşılı	9.447	38,9	4185	17,2	4668	19,2	6000	24,7	24300	100
Balışeyh	50873	83,1	4074	6,7	4248	6,9	2005	3,3	61200	100
Çelebi	12240	73,9	808	4,9	2868	17,3	657	4	16573	100
Delice	63399	83,9	6673	8,8	2000	2,6	3528	4,7	75600	100
Karakeçili	12736	56,6	2340	10,4	5200	23,1	2224	9,9	22500	100
Keskin	85241	66,4	4934	3,8	24527	19,1	13625	10,6	128327	100
Sulakyurt	35597	48	19243	26	12100	16,3	7160	9,7	74100	100
Yahşihan	11895	42,6	941	3,4	9000	32,3	6064	21,7	27900	100

2.5.2. Sanayi sektörü

Kırıkkale il merkezi kamu ağırlıklı sanayi şehri olup, diğer ilçe merkezleri ve kırsal kesimin ekonomik yapısı tarıma dayalıdır. Kırıkkale’de imalat sanayi kamuya ait büyük işletmelerin yanında, özel sektöre ait küçük ve orta ölçekli işletmelerden oluşmaktadır. MKEK Fabrikaları ve TÜPRAŞ Rafinerisi ilin ekonomik yapısında önemli yer tutmaktadır. Kamu kesiminde işçi ve memur ağırlıklı istihdam, ücretlere bağlı olarak ticari yaşamı da etkilemektedir [3].

Kamu kesimine dayalı olarak gelişen Kırıkkale imalat sanayi; savunma, metal ve petro-kimya sanayi yoğunlaşırken, özel sektörde genellikle bu sanayi kollarına bağlı olarak gelişmenin yanısıra tarım makinaları, gıda ve yem sanayi, toprak, tekstil, ağaç ve mobilya işleri sanayine yönelik olarak da gelişme olmuştur [3].

Türkiye’nin savunma sanayisinin bel kemiğini oluşturan ve stratejik öneme haiz olan Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu’nun (MKEK) 10 fabrikasından

5'i, 2 işletmenin 1'i ve Hurda Müdürlüğü ilde bulunmaktadır. MKEK'nin toplam 5 798 personelinin 2 880'i ilimizde yer almaktadır. Ayrıca MKEK' nin 3.318 işçi personelinin 1.886'sı Kırıkkale'de çalışmaktadır [3].

Başta Ankara olmak üzere Orta Anadolu Bölgesindeki birçok ilin petrol ürünleri ihtiyacını karşılamak amacıyla, İlin Hacılar beldesine kurulan, 25.10.1986 tarihinde işletmeye açılan ve petrol işleme kapasitesi 5 milyon ton/yıl olan TÜPRAŞ Orta Anadolu Rafinerisi, 2005 yılında özelleştirilmiştir. BOTAŞ'ın Ceyhan terminalinden 447 km. uzunluğunda boru hattı marifetiyle ulaşan ham petrolü işleyen TÜPRAŞ tesisinde yaklaşık 825 kişi istihdam edilmektedir [3].

İlde özel sektör kuruluşlarının faaliyette bulunduğu I. Organize Sanayi Bölgesi 150 hektar üzerine tesis edilmiş ve altyapı çalışmaları 2001 yılında tamamlanarak hizmete açılmıştır. I. OSB'de 67 sanayi parselinin tamamı 56 müteşebbise tahsis edilmiştir. Söz konusu 54 firmanın 42'i üretime geçmiş, 13'ü inşaat, aşamasında, 2 hafriyat, 10 proje aşamasındadır. Üretime geçen tesislerde 780 kişi istihdam edilmektedir. I. OSB'deki firmaların tamamen faaliyete geçmesi ile 3.000-5.000 kişiye yeni istihdam alanı sağlanmış olacaktır [3].

Kırıkkale OSB'de üretime geçen tesislerin 2 gıda, 6 mobilya, 1 tekstil, 1 orman, 1 basım, 2 geri dönüşüm, 3 plastik, 2 kimya, 2 petrol ürünleri, 3 yem sanayi ve tarım ürünleri, 1 döküm, 1 elektriksiz makinaları imalatı, 1 tarım aletleri, 4 kazan, 2 elektrikli makinalar, 1 silah, 4 metal, 3 makine, 2 diğer sektörlerde üretim yapmaktadır [3].

Kırıkkale ve Keskin Organize Sanayi Bölgeleri Genel Durumu (2010)

Çizelge 2.16. Kırıkkale ve Keskin Organize Sanayi Bölgeleri Genel Durumu

Genel Bilgiler	Kırıkkale OSB	Keskin Osb(1. Ve 2. Etap)
Proje Alanı	150 hektar	154 hektar
Toplam Personel Sayısı	67 adet	87 adet(28 +59)
Firma Sayısı	56 adet	14 adet
Tahsis Edilen Parsel Sayısı	56 adet	14 adet
Boş Parsel Sayısı	-	14 adet(1.etap)
Üretime Geçen Tesis Sayısı	42 adet	1 adet
Hafriyatını Yapan Firma Sayısı	2 adet	-
İnşaat Aşamasındaki Firma Sayısı	13 adet	1 adet
Proje Aşamasında	10 adet	12 adet
Proje Harcaması	2.900 bin tl	-
Faaliyete Geçen Tesislerde Toplam İstihdam	780 kişi	-

II. Organize Sanayi Bölgesinin kurulması için Kırıkkale-Kırşehir karayolu üzerinde, il merkezine 15 km. mesafede, Keskin–Cankurtaran mevkiinde I. Etap 154 hektar olarak planlaması yapılmıştır. İlk etapta 154 hektarlık kısmının etüt ve proje çalışmaları tamamlanmış olup, altyapı çalışmalarına başlanılmıştır. I. etap 28, II. etap 59 olmak üzere 87 sanayi parseli planlanmıştır. Halen 14 firmaya arsa tahsisi yapılmış, 1 üretime geçmiş, 1 inşaat, 12 proje aşamasındadır. Altyapı çalışmaları devam etmektedir. Böylece Kırıkkale 21. yüzyılda kamu ve özel sektör yatırımları için cazip sanayi merkezi haline gelecektir [3].

İl merkezinde küçük ölçekli sanayi esnafının ihtiyaçları doğrultusunda düzenli ve modern bir mekan oluşturmak amacıyla, Yahşihan İlçesinde 24,5 hektar üzerine 376 işyeri kapasiteli ve 1.148 çalışanı ile il ekonomisinde önemli bir yer tutmakta olan Kırıkkale Küçük Sanayi Sitesi inşaa edilmiş ve faaliyete geçirilmiştir. Ayrıca Kırıkkale sanayi çarşısında Oto Sanatkarlar ve Demirciler Odasına bağlı 328 işyeri bulunmaktadır [3].

Kırıkkale ve Keskin küçük sanayi sitesi genel durumu (2010)

Çizelge 2.17. Kırıkkale ve Keskin küçük sanayi sitesi genel durumu (2010)

Genel Bilgiler	Kırıkkale Küçük Sanayi Sitesi	Keskin Küçük Sanayi Sitesi
Durumu	Faal	İnşaat
Yeri	Yahşihan	Keskin Küçük Sanayi Sitesi
Alanı	24,5 Hektar	4,7 Hektar
İşyeri Kapasitesi	376 İşyeri	78 İşyeri
Taşınan İşyeri	287 İşyeri	-
İstihdam	1.148 Kişi	--
Bitiş Tarihi	-	2010

Keskin ilçesinde 4,7 hektar alan üzerine kurulan 78 işyeri kapasiteli Küçük Sanayi Sitesi yapım işinin geçici kabulü yapılmıştır. İlimiz genelinde yer alan küçük ve orta ölçekli sanayi kuruluşlarında yaklaşık 7.000 işçi istihdam edilmektedir. Organize Sanayi Bölgesi ile Küçük Sanayi Sitesinin Kırıkkale Üniversitesine çok yakın mesafede olması, bilimsel danışmanlık hizmetlerinin yapılması konusunda ekonomik büyümeye önemli katkı sağlayacaktır [3].

2.5.3. Hizmetler sektörü

İlde (155) Anonim Şirketi, (1 042) Limited Şirketi, (292) Şahıs Şirketi, (3) Kollektif Şirket, (142) kooperatif faaliyet göstermektedir. (142) kooperatifin, (63)'ü konut yapı, (2)'si tarım satış, (16)'si motorlu taşıyıcılar, (1)'i eğitim, (1)'i yardımlaşma, (1)'i toplu işyeri, (6)'sı esnaf kefalet, (1)'i turizm geliştirme, (2)'si küçük sanayi sitesi, (49)'u tasfiye halinde kooperatiftir. Ticaret ve Sanayi Odasına kayıtlı 292 gerçek kişi, 1.342 tüzel kişi olmak üzere toplam 1.634 üye bulunmaktadır. Bu üyelerin meslek gruplarına göre dağılımı aşağıda yer almaktadır [3].

Çizelge 2.18.Meslek grubu üye sayıları

Meslek Grubu	Üye Sayısı(Şahıs)	Üye Sayısı(tüzel)
Gıda Meslek Grubu	27	140
Tarım,Orman Ve Hayvancılık Meslek Grubu	22	120
Tekstil Meslek Grubu	25	58
Madencilik Ve İmalat Meslek Grubu	17	104
Ev Eşyası, Mobilya Ve Züccaciye Meslek Grubu	17	60
Akaryakıt, Otomotiv Ve Ulaştırma Meslek Grubu	48	323
İnşaat Malzemeleri Meslek Grubu	23	48
Sigorta, Finans, G. Menkul Ve Sarraflar Mes. Grubu	34	67
Konut Yapı Kooperatifleri Ve İşyeri Yapı Koop.		57
Eğitim Ve Sağlık Meslek Grubu	18	102
Otel, Lokanta, Kırtasiye, Matbaa, Bas. Yay. , Bilg.	6	61
İnşaat Mütahhitleri, Mühendislik Hiz., Meslek Grubu	55	179
Diğer		23
Toplam	292	1342

İl genelinde bulunan özel sağlık kuruluşları arasında (2) tıp merkezi, (3) dal merkezi, (1) poliklinik, (6) hekim muayenehanesi, (2) cerrahi müdahale birimi, (1) sağlık kabini, (20) optisyenlik müesseseleri, il merkezinde (67), ilçe ve beldelerde (25) olmak üzere toplam (92) eczane bulunmaktadır. İl Sağlık Müdürlüğünde (14), devlet hastanelerinde (12), acil yardım merkezlerinde (14) olmak üzere toplam (40) adet ambulans hizmet vermektedir [3].

2.5.4. Ulaşımaya yönelik yatırımlar

Kırıkkale ilinde karayolu ulaşımına yönelik yapılan yatırımlar iki ana başlık altında incelenecektir.

Ulaştırma Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü Kırıkkale ili yatırımları

Karayollarının Kırıkkale ili hudutları dahilinde 235 km. Devlet Yolu, 139 km. İl Yolu olmak üzere Toplam 374 km. yol ağı bulunmaktadır. Bu yolların 153 km.si bitümlü sıcak karışım, 208 km.si sathi kaplamalı ve 13 km.si toprak yollardır. Kırıkkale ilinde daha önceki yıllardan başlayıp 2002 yılı sonuna kadar toplam

39 km., 2003-2009 yılları arasında toplam 153 km. olmak üzere toplam 192 km. bölünmüş yol yapılmıştır. Ayrıca ;

- 2003-2009 Yılları arasında toplam 6 km. yol iyileştirmesi
- 2003-2009 Yılları arasında toplam 236 km. BSK yapımı
- 2003-2009 Yılları arasında toplam 833 km. asfalt onarımı
- 2003-2009 Yılları arasında toplam 21 adet köprü yapımı tamamlanarak trafiğe açılmıştır.
- 2009 içinde 103 km. asfalt çalışması ve 2 adet köprü bitirilmiştir.
- 2010 yılı içinde ise 203 km. asfalt onarımı yapımı hedeflenmiştir.

Bölünmüş yol çalışmaları

Kırıkkale-Delice; Toplam 35 km. uzunluğundaki yolun Kırıkkale ilindeki uzunluğu 35 km. olup, bölünmüş yol standardındadır. 2003-2009 yılları arasında 35 km.si sathi kaplamalı bölünmüş yol olarak trafiğe açılmıştır. 2010 yılı içerisinde 22 km.sinin binler seviyesinde bitirilmesi hedeflenmiştir [5].

Gölbaşı-Kulu Ayrımı-Bala-(Kırıkkale -Kırşehir)Ayrımı; Toplam 134 km. uzunluğundaki yolun Kırıkkale ilindeki uzunluğu 33 km olup Bölünmüş Yol standardındadır. Bu projenin 2003-2009 yılları arasında 25 km.si sathi kaplamalı bölünmüş yol olarak trafiğe açılmıştır. Bu projede valilik kapsamındaki ihale devam etmektedir [5].

Önem Arz Eden Projeler

Ankara – Kırıkkale Karayolu; Toplam 78 km. uzunluğundaki yolun Kırıkkale ilindeki uzunluğu 39 km. olup bölünmüş yol standardındadır. Bu projenin 2003 yılından önce 39 km.si BSK kaplamalı bölünmüş yol olarak trafiğe açılmıştır. 2003-2009 yılları arasında ise 5 km.si BSK kaplamalı (varyant) bölünmüş yol olarak trafiğe açılmıştır. 2010 yılı içerisinde 5 km.si (üstyapı onarımı) binler seviyesinde bitirilmesi hedeflenmiştir[5].

Köprüköy Grubu Köprüleri; Toplam 195 m. uzunluğundaki 1 adet köprünün Kırıkkale ilindeki uzunluğu 20 m. olup H30-S24 standardındadır. 2010 yılı içerisinde Köprüköy Köprüsünün bitirilmesi hedeflenmiştir [5].

Bahşılı Grubu Köprüleri; Toplam 168 m. uzunluğundaki 3 adet köprünün Kırıkkale ilindeki uzunluğu 142 m. olup H30-S24 standardındadır. 2009 yılında Acısu köprüsü tamamlanmıştır. 2010 yılı içerisinde Bahşılı ve Büyükacidere köprülerinin bitirilmesi hedeflenmiştir [5].

Tarihi Çeşnigir Köprüsü; Toplam 115 m. uzunluğundaki 1 adet köprünün Kırıkkale ilindeki uzunluğu 115 m. olup H30-S24 standardındadır. 2010 yılı içerisinde Çeşnigir Köprüsünün onarım işlerinin bitirilmesi hedeflenmiştir [5].

Bakım-Onarım, Asfalt, Trafik Güvenliği Hizmetleri

Global Asfalt Programı; Kırıkkale ilinde 2009 Yılında 5 388 500 TL harcanarak 37 km. asfalt yenileme (K), 66 km. asfalt onarım (Ko), 24 km. BSK işleri olmak üzere toplam 129 km. asfalt işleri yapılmıştır. 2010 yılında Kırıkkale ilinde 184 km. asfalt yenileme (K), 19 km. asfalt onarım (Ko) çalışması olmak üzere toplam 203 km. asfalt çalışması yapılması hedeflenmiştir [5].

Bakım-Onarım Hizmetleri; Kırıkkale ilinde 2009 Yılında 412 663 TL harcanarak tuz, agrega, bitüm yama işleri yapılmıştır. 2010 yılında Kırıkkale ilinde rutin yol bakım-onarım hizmetleri, çevre koruma hizmetleri, Kar mücadele giderleri, bakımevi onarımları ve yol boyu gelişimi çalışmaları için 475 000 TL ödenek ayrılmıştır [5].

Trafik Hizmetleri; Kırıkkale ilinde 2009 Yılında 434 347 TL harcanarak yatay ve düşey işaretleme işleri yapılmıştır. Kırıkkale ilinde 2010 yılında rutin trafik hizmetleri, oto korkuluk yapım ve onarımı, yatay ve düşey işaretleme çalışmaları için 2010 yılında 500 000 TL ödenek ayrılmıştır [5].

Kırıkkale Yıllar İtibarı İle Yapılan Yatırım Harcamaları (TL)

Çizelge 2.19.1998-2002 Yılları İtibarı İle Yapılan Yatırım Harcamaları (TL)

1998-2002	Harcamalar(TL)
1998	5768600
1999	2693378
2000	25991441
2001	19675129
2002	23592333
Harcama Toplamı	77720881

Çizelge 2.20. 2003-2009 Yılları İtibarı İle Yapılan Yatırım Harcamaları (TL)

2003-2009	Harcamalar(TL)
2003	44789216
2004	16475528
2005	31946755
2006	38283945
2007	33018187
2008	48737928
2009	69596623
Harcama Toplamı	282848182

Kırıkkale Valiliği tarafından yapılan yatırımlar

Gölbaşı-Kulu Ayrımı-Bala-(Kırıkkale -Kırşehir)Ayrımı(54+000-66+000); Toplam 12 km. uzunluğundaki yolun Kırıkkale ilindeki uzunluğu 12 km. olup BY standardındadır. Bu ihalenin 2009 yılında 4 km.si sathi kaplama seviyesinde tamamlanmıştır. 2010 yılı içerisinde 8 km.sinin sathi kaplama seviyesinde bitirilmesi hedeflenmiştir [5].

Bahşılı-Karakeçili-Kulu (0+000-29+708); Toplam 29 km. uzunluğundaki yolun Kırıkkale ilindeki uzunluğu 29 km. olup bölünmüş yol standardındadır. 2010 yılı içerisinde 29 km.sinin sathi kaplama seviyesinde bitirilmesi hedeflenmiştir [5].

Bala-Karakeçili-Ankara İl Sınırı (0+000-13+000); Toplam 13 km uzunluğundaki yolun Kırıkkale ilindeki uzunluğu 13 km. olup bölünmüş yol standardındadır. Bu ihalenin 2009 yılında 10 km.sinin sathi kaplama seviyesinde tamamlanmıştır. Bu yıl içerisinde 3 km.si sathi kaplama seviyesinde bitirilmesi hedeflenmiştir [5].

Ankara-Kırıkkale Ayrımı Kalecik (0+000-9+000); Toplam 9 km. uzunluğundaki yolun Kırıkkale ilindeki uzunluğu 9 km. olup Bölünmüş Yol standardındadır. Bu ihalenin 2009 yılında 4 km.si sathi kaplama seviyesinde tamamlanmıştır. Bu yıl içerisinde 5 km.sinin sathi kaplama seviyesinde bitirilmesi hedeflenmiştir [5].

Delice Ayrımı - Yerköy Yolu (4. Bölge Hududu- Delice Köprüsü); Toplam 59 km. uzunluğundaki yolun Kırıkkale ilindeki uzunluğu 10 km. olup, B.Y standardındadır. Yolun önceki yıllarda toprak işleri ve sanat yapıları seviyesinde Kırıkkale Valiliği koordinasyonun da tamamlanmıştır. 2009 yılı ödeneğinin 2 473 657 TL si harcanarak 2010 yılı içerisinde tesviye ve üst yapı işleri yapılarak 8 km.lik kesimde çalışmalar tamamlanmıştır [5].

3.KIRIKKALE İLİNDE ULAŞIM VE TRAFİK

3.1. Kentin Ulaşım Deseni

Trafik bir noktada doğar diğer bir noktada biter. Kentsel trafik genel olarak 4'e ayrılır. Bunlar:

- Bölgeyi transit geçen trafik,
- Bölgede sonuçlanan trafik,
- Bölge içinde doğup bölge dışında sonuçlanan trafik,
- Bölge içinde doğup bölge içinde sonuçlanan trafik şeklindedir.

Bunların planlanmasında önceliği bölgesel kullanım fonksiyonları ile kentin nüfusu tayin eder [14].

Kırıkkale ilinde ulaşım deseni incelendiğinde batı – doğu istikametinde (E – 88) Çevre Yolu, güney – kuzey istikametinde (765–08) Kayseri – Ankara Yolu bölgeyi transit geçen trafik yollarıdır. Kent içinde ise batı – doğu istikametinde Millet Bulvarı, batı – doğu istikametinde Samsun Bulvarı, güney –kuzey istikametinde ise Atatürk Bulvarı, Hürriyet Caddesi, Zafer Caddesi, Barbaros Hayrettin Caddesi ve Mehmet Akif Ersoy Caddesi kent merkezinin en yoğun kullanılan arterlerini oluşturmaktadır. Bu ulaşım arterlerinden en önemli olanı Samsun Bulvarıdır. Samsun Bulvarı kenti kuzey ve güney olarak ikiye bölmesi ve kentin doğu ve batı yönünde uzanan en uzun arteridir.

3.2. Araç Türleri ve Sayıları

Kırıkkale İl Emniyet Müdürlüğü İstatistik Şubesinden alınan bilgiler doğrultusunda araç cinslerinin 2007, 2008, 2009 yılları itibari ile karşılaştırılması verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araç cinslerinin 2007, 2008, 2009 yılları itibari ile karşılaştırılması [8].

	2007	%	2008	%	2009	%
Motorsiklet	1996	7,5	2629	8,3	2756	7,5
Otomobil	1996	7,5	14983	47,1	19378	52,4
Minibüs	12369	46,5	1443	4,5	1510	4,1
Otobüs	1882	7,1	610	1,9	652	1,8
Kamyonet	566	2,1	3330	10,5	3927	10,6
Kamyon	2666	10,0	1418	4,5	1436	3,9
Traktör	1357	5,1	6795	21,4	6681	18,1
Çekici	6306	23,7	237	0,7	260	0,7
Özel Amaçlı Araç	177	0,7	123	0,4	141	0,4
Tanker	175	0,7	153	0,5	163	0,4
Arazi Taşıtı	136	0,5	65	0,2	76	0,2
Toplam	26626	100,0	31786	100,0	36980	100,0

2007 yılına ait araçların dağılımı incelendiğinde %46,5 ile minibüs sayılısı en yüksek araç türüdür. Bunu sırasıyla %23,7 ile çekici, %10 ile kamyon izlemektedir.

2008 yılına ait araçların dağılımı incelendiğinde %47,1 ile otomobil sayılısı en yüksek araç türüdür. Bunu sırasıyla %21,4 ile traktör, %10,5 ile kamyonet izlemektedir.

2009 yılına ait araçların dağılımı incelendiğinde %52,4 ile otomobil sayılısı en yüksek araç türüdür. Bunu sırasıyla %18,1 ile traktör, %10,6 ile kamyonet izlemektedir.

Kırıkkale ilinden Ankara iline ulaşım 2008 yılına kadar minibüslerle yapıldığından 2007 yılına ait verilerde minibüs sayısı ildeki araçların toplamının %46,5 i kadar görülmektedir. 2008 yılında Kırıkkale Terminalinin yapılmasıyla minibüs sayısında düşüş ve otomobil sayısında artış yaşanmıştır.

Otomobil sayısındaki artışın en önemli nedeni 2008 yılında çıkan Araç Vergisiyle ilgili kanundan kaynaklanmaktadır. Bu kanuna göre araç sahibinin nüfusunun kayıtlı olduğu ilde vergilendirme ve plakalandırma işlemlerinin gerçekleştirilmesiyle ilgili olarak 2008 yılı içerisinde Kırıkkale ilinde ile kayıtlı olmayan araçların tekrar plakalandırılması gerçekleştirilmiştir.

3.3. Toplu Taşıma Olanakları

Kırıkkale ili kent merkezinde toplu taşıma türleri incelendiğinde tek bir toplu taşıma türü mevcuttur. Bu toplu taşıma türü karayolu toplu taşıma türü olan minibüs ve dolmuşlarla sağlanan ulaşım sistemidir. Kent merkezinde bu sistemin işletimi iki şekilde yapılmaktadır. Birincisi yerel yönetimin işletiminde taşeron firma tarafından yapılan ikincisi ise Şoförler ve Minibüsçüler Odası tarafından yönetilmekte şahıslar tarafından işletilmektedir.

Kırıkkale Belediyesi tarafından işletilen 27 minibüs bulunmakta olup bu minibüsler il merkezinde 12 minibüs hattıyla işletilmektedir. Bu hatların 9 tanesi Samsun Bulvarını ve bulvar üzerindeki kavşakları kullanan hatlardır.

Şoförler ve Minibüsçüler Odası tarafından işletilen 318 tane M plakalı minibüs bulunmakta olup bu minibüsler il merkezinde toplam 14 minibüs hattıyla işletilmektedir. Bu hatlarda toplamda 168 minibüs merkez içi ulaşımında kullanılmaktadır. Samsun Bulvarını ve bulvar üzerindeki kavşakları kullanan hat sayısı ise 11 dir.

3.4. Ulaşım Swot Analizi

3.4.1. Tehditler

1. Samsun Bulvarının 50mlik genişlik ile kenti ikiye bölmesi merkeze gelen yaya erişilebilirliğinin aktif taşıt kullanımı ile engellemesi.

2. Samsun Bulvarına cephe iki adet İlköğretim okulunun bulunması ve bu noktalarda bu duruma özel düzenlemelerin bulunmaması.
3. Samsun Bulvarına cephe konut alanlarının trafik yoğunluğundan kaynaklanan gürültü kirliliğinden olumsuz etkilenmesi.
4. Samsun Bulvarı üzerinde bulunan beş noktada sinyalizasyon düzenlemelerinin trafik zamanlaması açısından akan trafiği olumsuz etkilemesi.
5. Samsun Bulvarı sinyalizasyon sisteminin saat 21:00' dan sonra kontrollü trafiğe dönüştürülmesi ile yetersiz trafik bilincinin kaza riskini artırarak yaya ve taşıt güvenliğini azaltması.
6. Kayseri-Ankara yolunda ve Samsun Bulvarında şehir içi trafiği taşımasının yanında şehirlerarası trafik içinde tercih ediliyor olması, bu durumun bu yollarda şehir içi hız limitinin çoğunluk dışında kullanımına sebebiyet vermesi.
7. Kent içi ulaşımında arazi kullanım ve ulaşım planları uyumunun sağlanmaması, teknik ölçüt ve standartların oluşturulmaması hizmet düzeyinin yükseltilmesini engellemektedir.
8. Trafik kazalarının sebep olduğu can ve mal kaybının boyutları göz önüne alınarak, kent içi ulaşımında güvenlik konusunda etkili, yaygın, sürekli ve yoğunlaştırılmış bir eğitim programı uygulanmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Kent içi ulaşımına dönük yetki, sorumluluk, örgütlenme, finansman ve mevzuatla ilgili sorunlar büyüyerek devam etmekte olup, ulusal standartlar ve politikalar yeterince geliştirilememiştir.
9. Büyük ölçekli kent içi ulaşım yatırımlarının etkin olarak değerlendirilmesi ve denetlenmesi yapılamamaktadır.
10. Kentsel gelişmelerin toplu taşıma sistemleri ile bütünleştirilememesi özel araç kullanımını artırmaktadır
11. TÜPRAŞ' tan dağıtılan karayolu taşımacılığının güzergahının Kayseri Ankara yolundan (765-08) sağlanması.
12. MKE ve TÜPRAŞ' tan çıkan tonajı yüksek araçların yol zemininin bozulmasını hızlandırması ve trafik yoğunluğunu arttırması.

13. Kırıkkale kentinin en büyük mezarlığı olan Yeni mahalle mezarlığının Kayseri Ankara (765-08) yolu ile bölünmesi ve cenaze defin işlemlerinde yaya güvenliğinin azalmasına sebebiyet vermesi.
14. Yahşihan yolu sapağında kavşak sinyalizasyon düzenlenmesinin bulunmayışı ve inşaat düzenlemelerinin yetersiz olması.
15. Kayseri- Ankara yolunun batıda kent gelişimini etkileyerek fiziksel ve sosyal bir eşik oluşturmaması.
16. Kentsel eşik halini alan Kayseri-Ankara yolu ile Samsun Bulvarının hava kirliliğini arttırıyor olması.

3.4.2. Güçlü yönler

1. Samsun Bulvarının bir kısmını oluşturan Çalılıöz köprü mevkiinde Atatürk Bulvarından Samsun Bulvarına dâhil olmada uygulanan tasarım trafiğin aksatmayacak biçimde yapılmıştır.
2. Kırıkkale ilinin başkente karayolu ile 78 km olması.
3. 46 ilin kavşağı durumu ile coğrafi olarak önemli bir yerde olması.
4. TÜPRAŞ ve MKE gibi büyük kamu iştiraklerinin kente sosyal ve ekonomik katkı sağlaması.
5. Kayseri yolunda yapılan Bağdat Köprüsü ile Bahşılı ilçesinde gelen trafiğin kayseri yoluna dahil olmadan kente girişi sağlıyor olması.

3.4.3. Zayıf yönler

1. Kent içi ulaşımında arazi kullanım ve ulaşım planları uyumunun sağlanmaması, teknik ölçüt ve standartların oluşturulmaması hizmet düzeyinin yükseltilmesini engellemektedir.
2. Trafik kazalarının sebep olduğu can ve mal kaybının boyutları göz önüne alınarak, kent içi ulaşımında güvenlik konusunda etkili, yaygın, sürekli ve yoğunlaştırılmış bir eğitim programı uygulanmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Kent içi ulaşımına dönük yetki, sorumluluk, örgütlenme,

finansman ve mevzuatla ilgili sorunlar büyüyerek devam etmekte olup, ulusal standartlar ve politikalar yeterince geliştirilememiştir.

3. Büyük ölçekli kent içi ulaşım yatırımlarının etkin olarak değerlendirilmesi ve denetlenmesi yapılamamaktadır.
4. Kentsel gelişmelerin toplu taşıma sistemleri ile bütünleştirilememesi özel araç kullanımını artırmaktadır.
5. Kırıkkale ilinin plansız kentleşmenin yaşanıyor olması
6. Demir yolu hattının kentin merkezinden geçiyor olması
7. Hem zemin geçitlerindeki işaretleme ve sinyalizasyon sistemlerinin yetersiz olmasından dolayı yaya ve taşıt güvenliğinin sağlanamaması
8. Şehir içi yollarda yayalara ayrılması gereken alanların ayrılmayıp taşıt ulaşımı için kullanıma açılması.
9. Merkezi iş alanı ve konut alanları içinde otopark alanlarının ayrılmamış olması olanlarında ihtiyaca cevap verememesi.
10. Yaya ve sürücülerin trafik bilincinin kendi güvenliklerini artırabilecek düzeyde olmayışı.
11. Çocuklara yönelik Trafik eğitiminin uygulamalı gösterebilecek bir alan bulunmayışı.

3.4.4. Fırsatlar

1. Samsun Bulvarının kent içinde araç trafiğinin yükünü hafifleten bir bulvar olması.
2. Kırıkkale ilinin coğrafi konumundan dolayı 46 ile geçişte kullanılan bir noktada bulunması.
3. Esenboğa hava alanına 1 saatlik uzaklıkta olması.
4. Başkente 78 km. uzaklıkta olması
5. Atatürk Bulvarı üzerinde yapılan düzenlemeler içerisinde 6.m lik yaya yolu ve 3m. lik bisiklet yolunu bünyesinde barındırması.
6. Kayseri Ankara yolunun tamamen kent içerisinde kalmaması

7. Kent içinde çözümlenemeyen trafik sorununun Kayseri Ankara yolunun kent merkezine girmeden belli noktalarda transit bir güzergâh oluşturması.

3.5. Kaza İstatistikleri

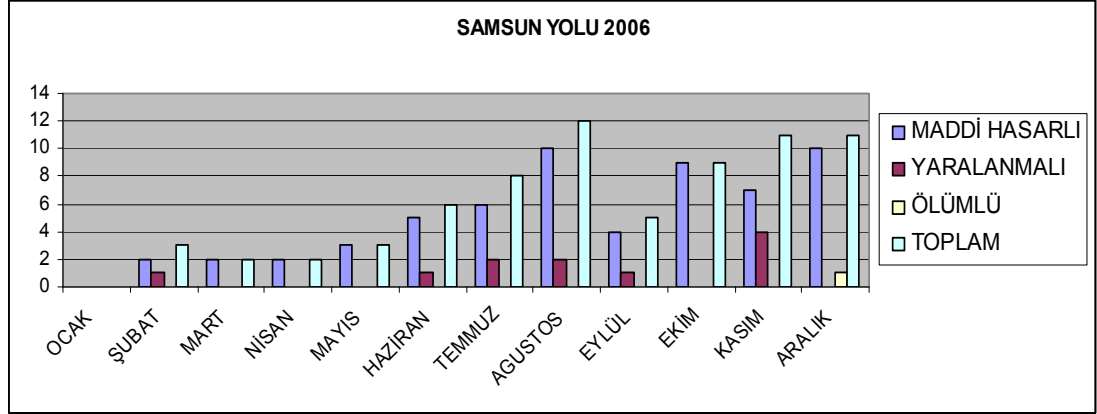
2006, 2007 ve 2008 yıllarına dair Kırıkkale merkezinde gerçekleşen maddi hasarlı, yaralanmalı ve ölümlü kazaların toplam sayıları ve bu sayılar içerisinde Samsun Bulvarında gerçekleşen kazaların tablolar ve grafikler halinde Kırıkkale Emniyet Müdürlüğü Trafik Şubesi verileri doğrultusunda incelenmiştir.

3.5.1. 2006 Yılına ait Samsun Bulvarı Kaza Verileri

Çizelge 3.2. 2006 yılına ait Samsun Bulvarı –il merkezi kaza verileri karşılaştırması

2006	Samsun Bulvarı	Merkez Toplamı
Maddi Hasarlı	63	597
Yaralanmalı	12	151
Ölümlü	1	2
Toplam	76	750

Samsun Bulvarı 2006 kaza verilerinin İl merkezinde olan kazaların toplam sayısı ile karşılaştırıldığında: maddi hasarlı kazaların %10,5 i, yaralanmalı kazaların 13,9 u ölümlü kazaların %50'si toplamda ise %10,1 i Samsun Bulvarı olarak geçen güzergâhta gerçekleşmiştir.



Şekil 3.1. Samsun Bulvarında 2006 yılında gerçekleşen kazaların dağılımı

Samsun Bulvarında 2006 kaza verileri incelendiğinde toplamda kaza artışının en fazla olduğu aylar sırasıyla Ağustos, Ekim, Aralık, Kasım aylarında maddi hasalı kazalarda bu sıra Ağustos, Ekim, Aralık, Kasım aylarında yaralanmalı kazalarda ise Ağustos, Aralık, Kasım aylarında ölümlü kazalarda ise sadece Aralık ayında gerçekleşmiş bir kaza bulunmaktadır.



Resim 3.1. 2006 yılı Samsun Bulvarı kaza yoğunluk noktaları

2006 kaza istatistikleri incelendiğinde Samsun Bulvarı üzerinde gerçekleşen kazaların yoğunlaştığı bölgeler sırasıyla; 1-Sanayi Alt Kavşağı 2-Sanayi Üst Kavşağı 3-Nokta Mevkii 4-Dispanser 5-Terminal 6-Hanımeller İlköğretim Okulu 7-Çalılıöz Köprü 8-Etiler Kavşağı olarak ortaya çıkmıştır. Resim 3.1. de kaza noktaları gösterilmektedir.

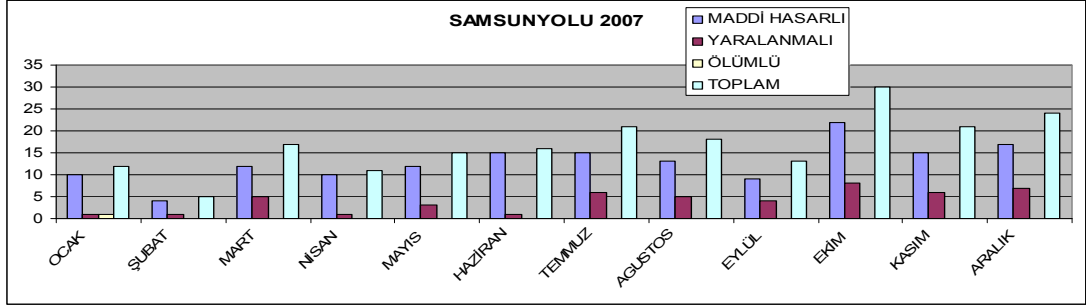
2006 yılı verilerine göre Samsun Bulvarı üzerinde bir adet ölümlü kaza gerçekleşmiştir. Bu ölümlü kaza Hanımeller İlköğretim Okulunun olduğu noktada gerçekleşmiştir. Samsun bulvarı üzerinde gerçekleşen maddi hasarlı ve yaralanmalı kazaların en fazla olduğu kavşak Sanayi Kavşağı dır. Bu kazaların oluş zamanları incelendiğinde kış aylarında genel olarak bir artış görülmektedir.

3.5.2. Samsun Bulvarı Kaza Verileri 2007

Çizelge 3.3. 2007 yılına ait Samsun Bulvarı –il merkezi kaza verileri karşılaştırması

2007	Samsun Bulvarı	Merkez Toplamı
Maddi Hasarlı	154	995
Yaralanmalı	48	221
Ölümlü	1	2
Toplam	203	1218

Samsun Bulvarı 2007 kaza verilerinin İl merkezinde olan kazaların toplam sayısı ile karşılaştırıldığında: maddi hasarlı kazaların %15.4 ü, yaralanmalı kazaların 21.7 si ölümlü kazaların %50si toplamda ise %16.6 sı Samsun Bulvarı olarak geçen güzergahta gerçekleşmiştir.



Şekil 3.2. Samsun Bulvarında 2007 yılında gerçekleşen kazaların dağılımı

Samsun Bulvarında 2007 kaza verileri incelendiğinde toplamda kaza artışının en fazla olduğu aylar sırasıyla Ekim, Aralık, Kasım aylarında maddi hasalı kazalarda bu sıra Ekim Kasım Aralık Temmuz Haziran aylarında yaralanmalı kazalarda ise Ekim Aralık Kasım Temmuz aylarında ölümlü kazalarda ise sadece Ocak ayında gerçekleşmiş bir kaza bulunmaktadır.



Resim 3.2. 2007 yılı Samsun Bulvarı kaza yoğunluk noktaları

2007 kaza istatistikleri incelendiğinde Samsun Bulvarı üzerinde gerçekleşen kazaların yoğunlaştığı bölgeler sırasıyla; 1-Sanayi Üst Kavşağı 2-Sanayi Alt

Kavşağı 3-Nokta Mevkii 4-Dispanser 5-Terminal 6-Hanımeller İ.Ö.O 7-Çalılıöz Köprü 8-Etiler Kavşağı olarak ortaya çıkmıştır. Resim 3.2. de kaza noktaları gösterilmektedir.

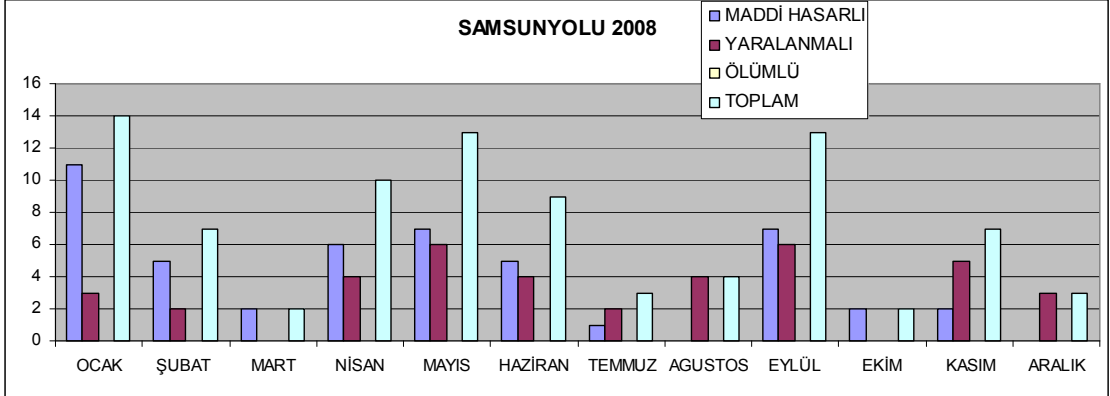
2007 yılı verilerine göre Samsun Bulvarı üzerinde bir adet ölümlü kaza gerçekleşmiştir. Bu ölümlü kaza Sanayi Kavşağında gerçekleşmiştir. Samsun bulvarı üzerinde gerçekleşen maddi hasarlı kazaların en fazla gerçekleştiği yerler incelendiğinde nokta kavşağı birinci sırayı alırken 2. sırayı ise sanayi kavşağı almaktadır. Yaralanmalı kazaların en fazla olduğu kavşak Sanayi Kavşağı'dır. Bu kazaların oluş zamanları incelendiğinde kış aylarında genel olarak bir artış görülmektedir.

3.5.3. Samsun bulvarı kaza verileri 2008

Çizelge 3.4. 2008 Yılına ait Samsun Bulvarı –il merkezi kaza verileri karşılaştırması

<u>2008</u>	<u>Samsun yolu</u>	<u>Merkez toplamı</u>
<u>Maddi hasarlı</u>	<u>48</u>	<u>581</u>
<u>Yaralanmalı</u>	<u>39</u>	<u>203</u>
<u>Ölümlü</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
<u>Toplam</u>	<u>87</u>	<u>786</u>

Samsun Bulvarı 2008 kaza verilerinin İl merkezinde olan kazaların toplam sayısı ile karşılaştırıldığında: maddi hasarlı kazaların %8.2' si, yaralanmalı kazaların %19.2'si toplamda ise %11'i Samsun yolu olarak geçen güzergahta olmaktadır.



Şekil 3.3. Samsun Bulvarı' nda 2008 yılında gerçekleşen kazaların dağılımı

Samsun yolunda 2008 kaza verileri incelendiğinde toplamda kaza artışının en fazla olduğu aylar sırasıyla Ocak, Mayıs, Eylül aylarında maddi hasalı kazalarda bu sıra Ocak, Mayıs, Eylül aylarında yaralanmalı kazalarda ise Mayıs, Eylül, Haziran Nisan Ağustos aylarında gerçekleşmiştir.



Resim 3.3. 2008 yılı Samsun Bulvarı kaza yoğunluk noktaları

2008 kaza istatistikleri incelendiğinde Samsun Bulvarı üzerinde gerçekleşen kazaların yoğunlaştığı bölgeler sırasıyla; 1-Terminal 2-Dispanser 3-Nokta Mevkii 4-Sanayi Alt Kavşağı 5-Hanım eller İ.Ö.O 6-Sanayi Üst Kavşağı 7-Etiler Kavşağı 8-Çalılıöz Köprü olarak ortaya çıkmıştır. Resim 3.3 de kaza noktaları

gösterilmektedir. Terminal kavşağındaki kaza sayısının en önemli artış nedeni Kırıkkale Şehirlerarası Otobüs Terminalinin 2008 yılı içerisinde faaliyete geçmiş olmasıdır.

2008 yılı verilerine göre Samsun Bulvarı üzerinde ölümlü kaza gerçekleşmemiştir. Samsun bulvarı üzerinde gerçekleşen maddi hasarlı kazaların en fazla gerçekleştiği yerler incelendiğinde Terminal Kavşağı birinci sırayı alırken 2. sırayı ise Dispanser Kavşağı 3. sırayı ise Nokta Kavşağı almaktadır. Yaralanmalı kazaların en fazla gerçekleştiği yerler incelendiğinde Terminal Kavşağı birinci sırayı alırken 2. sırayı ise Sanayi Kavşağı almaktadır. Bu kazaların oluş zamanları incelendiğinde kış aylarında genel olarak bir artış görülmektedir.

3.6. Ulaşım Yönelik Sorunlar

Kentlerin potansiyeline göre dışarıdan içeriye girmek isteyen trafik için şehri teğet geçebilecek yüksek kapasiteli yollar ve bunlara bağlı iç ringler (iç çevre yolları) yapılması gerekir. Kentsel yol bağlantılarının ana, bölgesel ve yerel dağıtıcı olarak birbirini tamamlaması, bir canlının kan akımı gibi düzenli olması gereklidir [14].

Kırıkkale ili yol ağı incelendiğinde şehrin plansız büyümesinden dolayı ana dağıtıcıların neredeyse bölgesel statüyü aşmış, yerel (kent içi) tabir edilecek şekilde geldiği bariz olarak görülmektedir. Bunlar; batı – doğu istikametinde (E – 88) Ankara – Samsun Yolu, güney – kuzey istikametinde (765–08) Kayseri – Ankara Yolu ile batı – doğu istikametinde şehir içinde kalan Millet Bulvarı ve Samsun Bulvarıdır. Bu yollardan Samsun Bulvarı ve Millet Bulvarı ağır tonajlı kamyonlar ile şehirlerarası otobüslere kapalı tutulmuş paralelinde ve şehrin Kuzeyinde yer alan çevre yoluna yönlendirilmiş ise de diğer tür araçların geçişi bu yollardan olmaktadır. Samsun Bulvarı üzerinde iki adet okulun bulunması ve toplamda bulvar boyunca 6 adet sinyalizasyon kavşağı ve 5 adet sinyalizasyon olmayan kavşak yer almaktadır. Samsun Bulvarı platform genişliği 50m olması

şehri kuzey ve güney olmak üzere ikiye bölen bir yol olması sebebiyle Kırıkkale ili için önemli bir yol olmaktadır.

765–08 Kayseri-Ankara yolu rafineri çıkışlı tankerlerin, Kayseri – Kırşehir – Ankara bağlantılı çalışan otobüslerin ve diğer özel araçların geçiş yaptığı, E – 88 ile Kırıkkale Jandarma Kavşağında birleştiği bir yoldur. Burası da çok hızlı bir şekilde şehir içinde kalmaktadır. Yolun her iki tarafında gerek özel, gerek TOKİ katkısıyla yapılan konutların bitmesiyle bu yol azami hızı 50 km olacak şekle gelecektir. Zaten şuanda Jandarma Kavşağında kapasitenin çok üstünde bir araç birleşimi ve geçişi olmaktadır. Tankerlerin bu kavşağa uğramadan direk geçmesi için (765–08) ile (E – 88) Yahşihan İlçesi üzerinden bağlantısı gerekmekte ve yapılması halinde planlı büyümeye de katkısı olacağı görülmektedir.

Millet Bulvarı ise; kente giriş yapılan, toplu taşıma araçlarının çoğunluğunun çıkış yaptığı nakliyatçıların yoğun kullandığı bulvar üzerinde kömür depolarının bulunduğu, özel araçların yol üzerindeki hastane, fabrika, postane ve diğer devlet kurumlarına erişim için tercih ettiği çok amaçlı bir yol niteliği taşımaktadır.

Şehir cazibe merkezinin küçük olması ve hala özel hastane ile resmi kurumların bu dar yere inşa edilmesi mevcut trafik sorunlarını içinden çıkılmaz hale getirmektedir. İl Merkezindeki Zafer Caddesinde otopark sorunu hat safhada iken burada özel hastane büyük market ve alış –veriş merkezleri inşa edilmekte ancak yeterli sayıda otopark olanağı sunulmamaktadır.

Şehir merkezinden geçen demiryolu ve üzerindeki 4 adet hemzemin geçit şehir içi trafiği canlı noktalarda aniden kesmekte hem akıcılığı hem de trafik güvenliğini olumsuz olarak etkilemektedir ve bu noktalardan çok yoğun bir şekilde yaya geçişleri gerçekleşmektedir.

Kırıkkale’de ehliyetli sürücü sayısı 2009 itibariyle 87279’a, tescilli araç sayısı ise 36980’e ulaşmıştır. Toplam otopark kapasitesinin 750 adet olan Kırıkkale’de otopark sorunu yolların tek yön haline getirilip sağ taraflarına tek sıra ve süreli park izni verilmesi ile çözülmeye çalışılmıştır.

4. KAVŞAKLAR

Kavşaklar, iki veya daha fazla karayolunun kesişmesi, birleşmesi ve ayrılması ile oluşan ortak alanlardır. Kavşağa giren ve çıkan yollardan (kavşak kollarından) ayrı ayrı yaklaşıldığında, kollardaki geometrik veya fiziki değişikliğin başladığı noktaların birleştirilmesi ile oluşan bölge ise kavşak alanını teşkil eder. Kavşaklar genellikle üç veya dört kollu olup, dörtten fazla kollu olması arzu edilmez [10].

Kavşaklar karayolunun önemli bir unsurudur. Bunun nedeni, yolun performansı, güvenlik, hız, işletme maliyeti ve kapasite gibi özelliklerin kavşakların tasarımına bağlı olmasıdır. Kavşaklar iki veya daha çok karayolundaki doğrusal veya kesişen trafik akışlarını kapsadığı gibi, bu yollar arasındaki dönüş hareketlerini de içerir. Bu hareketler, kavşak tipine bağlı olarak, çeşitli geometrik tasarımlar ve trafik kontrolü ile sağlanır [10].

Kesişen karayolları üç genel tip oluşturur. Bunlar; eş düzey kavşaklar, farklı düzeyli kavşaklar ve seviye ayrımlı geçişlerdir. (Rampasız veya birbirine bağlantısız) [10].

4.1. Kavşak Düzenlemelerinin Amacı

Kavşaklar, ana ve tali yollardaki kesişen trafik akımlarının

- sürekliliğinin sağlanması
- güvenliğin artırılması
- hızın kontrol altına alınması
- yavaşlama ve durmalar nedeniyle oluşan gecikmelerin azaltılması
- yeterli hizmet seviyesinin sağlanması
- taşıt işletme maliyetlerinin azaltılması

amacıyla, arazi şartları, trafik hacmi ve trafik güvenliği dikkate alınarak, eş düzey veya farklı düzeyli olarak tasarlanırlar [9].

Bir kavşak tasarımıındaki temel prensipler şunlardır:

- Güvenlik
- Yeterli hizmet seviyesi
- Ekonomi
- Estetik

4.2. Kavşak Tasarımını Etkileyen Faktörler

İnsan Faktörü

- Sürücü alışkanlığı
- Sürücünün karar verme kabiliyeti ve beklentileri
- Karar ve reaksiyon süresi
- Hareket yörüngesine uyum
- Yaya alışkanlıkları ve kavşağı kullanım sıklığı

Trafik Faktörü

- Mevcut ve tasarım kapasitesi
- Dönüş trafiklerini de içeren trafik hacim değerleri (taşıt sınıflarına göre saatlik, günlük)
- Zirve saat trafik değerleri
- Taşıt boyutları ve nitelikleri
- Taşıt hareketlerinin dağılımı (ayrılma, katılma, örölme kesişme)
- Taşıt hızları
- Trafik kazalarının sayısı ve analizi
- Yaya hareketleri

Fiziksel Faktörler

- Kavşak alanının geometrik özellikleri
- Çevresel faktörler
- Mülkiyet ve imar durumu
- Güvenlik kriterleri
- Trafik işaretlemeleri ve aydınlatma ekipmanları
- Yaya geçitleri

Ekonomik Faktörler

- Yapım maliyeti
- İmar ve kamulaştırma kısıtlamaları ve maliyetleri
- Bakım-işletme maliyeti

Sosyal Faktörler

- Demografik yapı
- Kamuoyu [10].

Fonksiyonel Kavşak Alanı

- Bir kavşak fiziksel ve fonksiyonel alanlarıyla tanımlanır. Kesişen yolların çakıştığı bölge fiziksel alanı oluşturur. Fonksiyonel alan ise, fiziksel alanı da içine alan, yol platformunun kavşak nedeniyle değişim gösterdiği, kavşak giriş ve çıkışı arasında kalan tüm bölgeyi (yardımcı şeritler, adalar, vs.) kapsamaktadır. Kavşak yaklaşımındaki fonksiyonel alan üç ana bölümden oluşur [10].

- Algılama-reaksiyon mesafesi
- Manevra mesafesi

- Depolama mesafesi

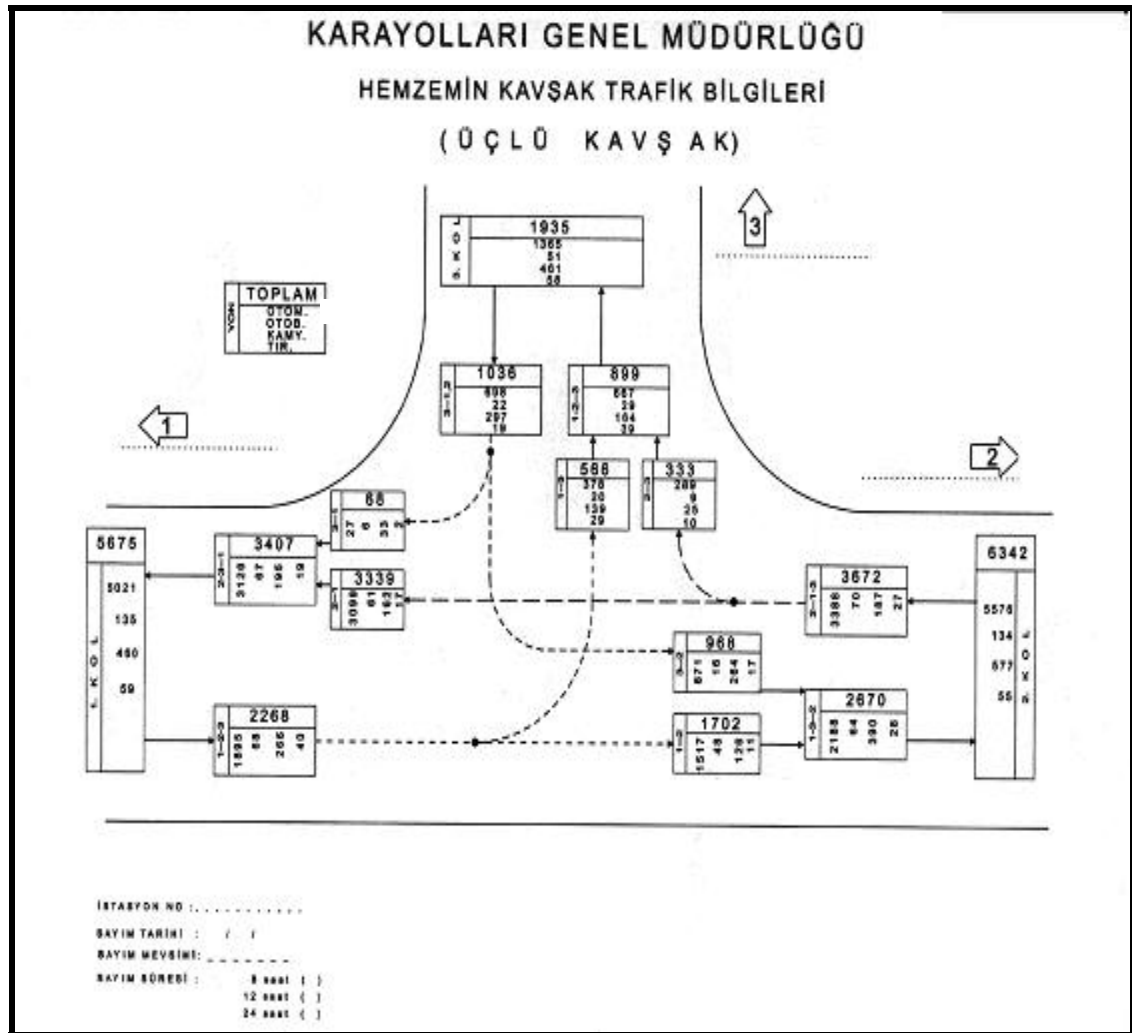
4.3.Kavşak Tasarımı İçin Gerekli Veriler

Bölgesel Veriler

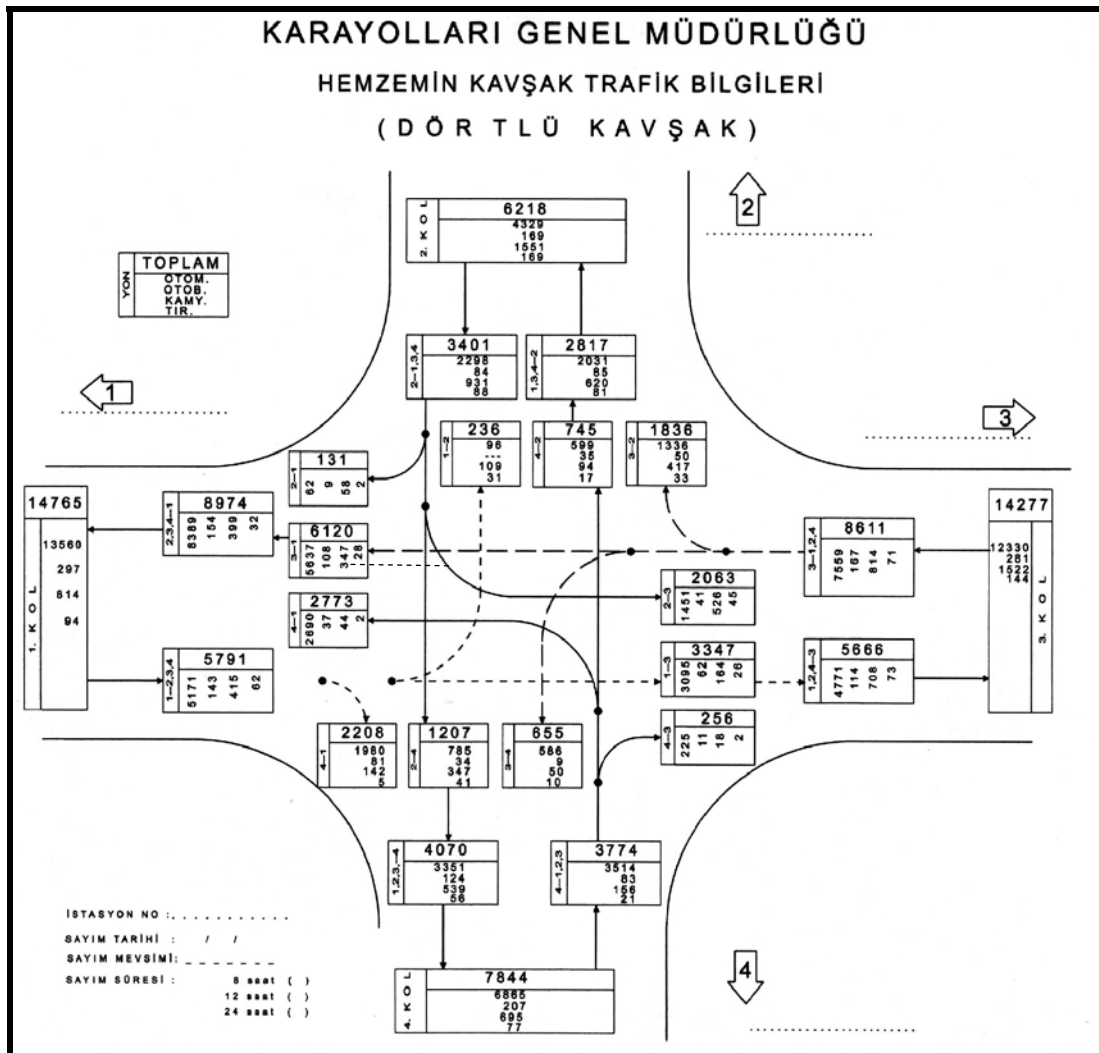
- Kavşak bölgesinin topografik durumu, haritası ve plankotesi
- Kesişen yolların yatay ve düşey geometrileri, enkesit tipleri ve kaplama durumları
- Kavşak bölgesi için kültürel, tarihi, fiziksel ve hukuki sınırlamalar getirecek durumlar
- Mevcut zemin ve drenaj sistemi
- Kavşak bölgesinde bulunan yerel, imar yolları, mevcut veya planlanmış kavşakların kategori ve tipleri
- Mevcut imar koridoru ve kamulaştırma sınırları
- İlgili yerel yönetim, idare ve kurumların ihtiyaçları
- Özellik taşıyan tesis ve kurumların konumu

Trafik Verileri

- Anayol ve tali yolların bütün yönlerdeki trafik sayımları (taşıt sınıfına göre ve saat, gün, YOGT)
 - Zirve saat değerleri
 - Taşıt karakteristikleri ve cinsleri
 - Bütün kesişen yollar için taşıt hızları
 - Yaya trafik sayımları ve hareketleri (özellikle kent geçişlerinde)
 - Kaza raporları, analizleri ve istatistikleri
 - Mevcut kavşakların kapasite analizleri (güncelleştirilmiş yöntemlerle)
 - Planlanan kavşakların kapasite analizleri (güncelleştirilmiş yöntemlerle)
- [10].



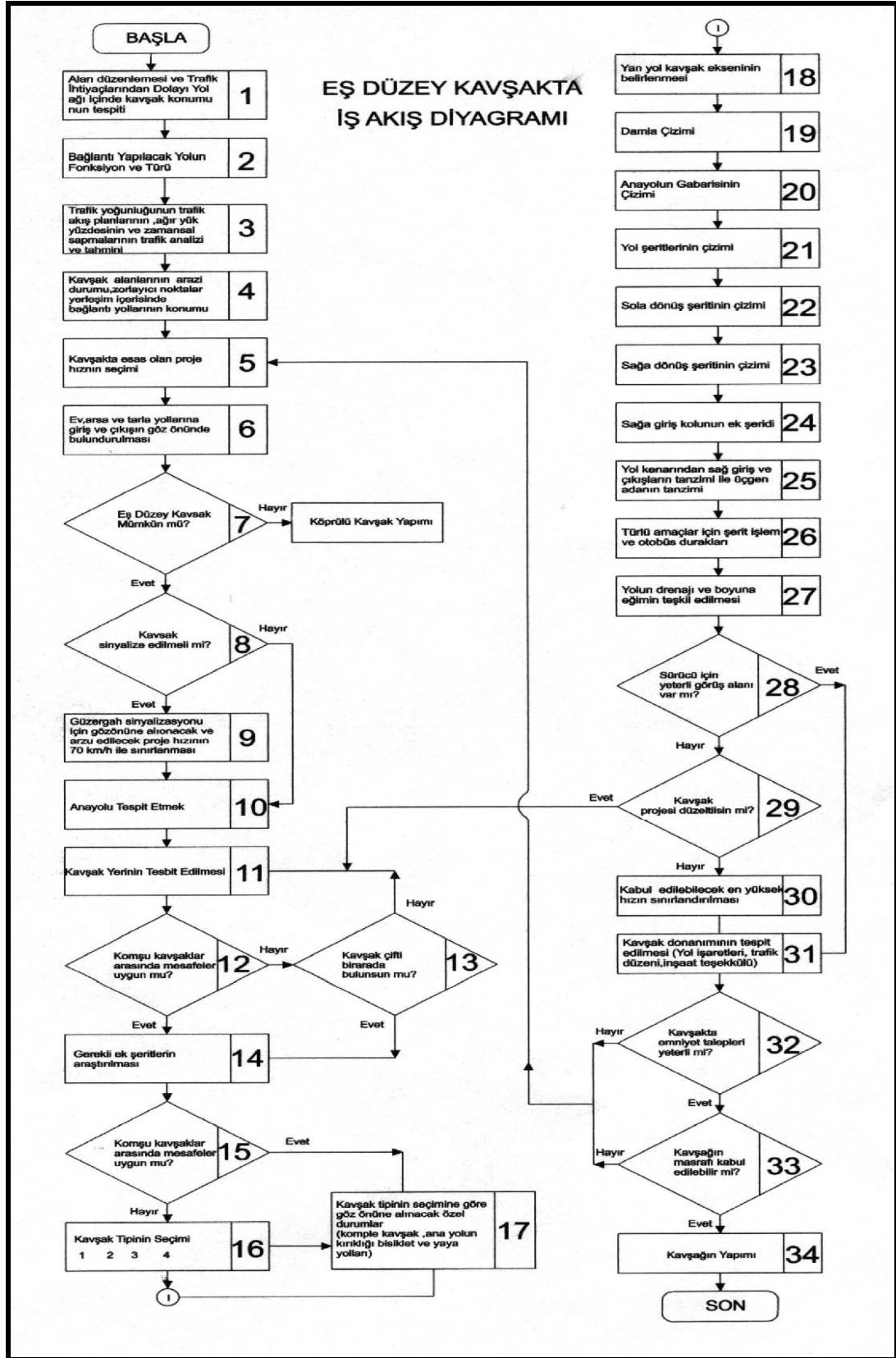
Şekil 4.1. Eş düzey Kavşak Trafik Bilgileri (3 Kollu)



Şekil 4.2. Eş düzey Kavşak Trafik Bilgileri (4 Kollu)

4.4. Eş Düzey Kavşaklar

Eşdüzey (hemzemin) kavşaklar, iki veya daha fazla karayolunun aynı düzlemde kesişmesi sonucunda oluşan kavşaklardır. Kavşağa giren ve çıkan kollardaki trafik hacmi, arazi şartları, yaya ve taşıt güvenliği kriterlerine göre öncelikli olarak ele alınırlar. Tasarımda, kapasite analiz sonuçları ve şekil 4.2.'de belirtilen faktörler dikkate alınmalıdır. Eş düzey kavşakların tasarımına ait iş akış diagramı Şekil 4.3' de verilmiştir [10].



Şekil 4.3. Eş düzey kavşakta iş akış diagramı

4.4.1. Eş düzey kavşak tipleri

Kavşak tipleri; faaliyet alanı, şekil ve kanalize durumuna bağlı olarak değişkenlik gösterir [10].

Eş düzey kavşaklar, kol sayısına göre üç ana tipte gruplandırılır.

- Üç kollu kavşaklar (T veya Y kavşaklar)
- Dört kollu kavşaklar
- Çok kollu kavşaklar

Trafik kontrol sistemine göre ise;

- Sinyalize kavşaklar
- Sinyalize olmayan kavşaklar

olarak gruplandırılır.

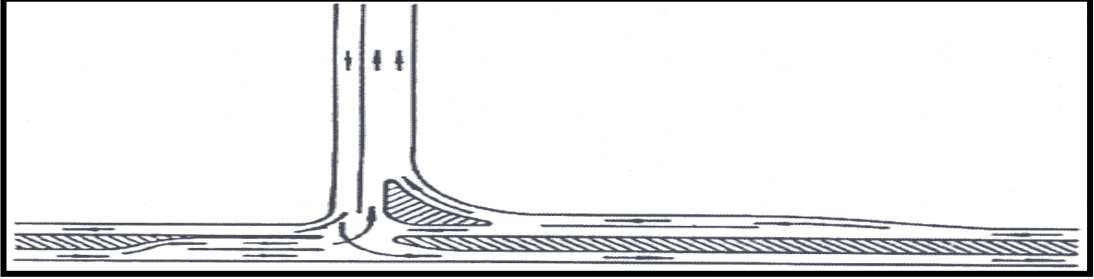
Ayrıca, kapasiteyi artırmak amacıyla, işaretleme veya adalar ile yapılan yönlendirmeye göre

- Kanalize edilmiş kavşaklar
- Kanalize edilmemiş kavşaklar olarak sınıflandırılır [10].

Üç kollu kavşaklar

Bu grupta yer alan T tipi kavşaklarda tali yolun anayol ile kesişme açısı 60° ile 120° arasında olmalıdır. Kanalize edilmeden, düşük trafik hacimli 2x1 şeritli kırsal yollarda kullanılabildiği gibi, şehir içlerinde 2x2 şeritli yollarda da uygulanabilir. Daha yüksek trafik hacimli anayol - tali yol kesişmelerinde,

dönen trafiği kontrol altına almak ve yeterli dönüş yarıçaplarını sağlamak amacıyla kanalize edilerek uygulanır [10].

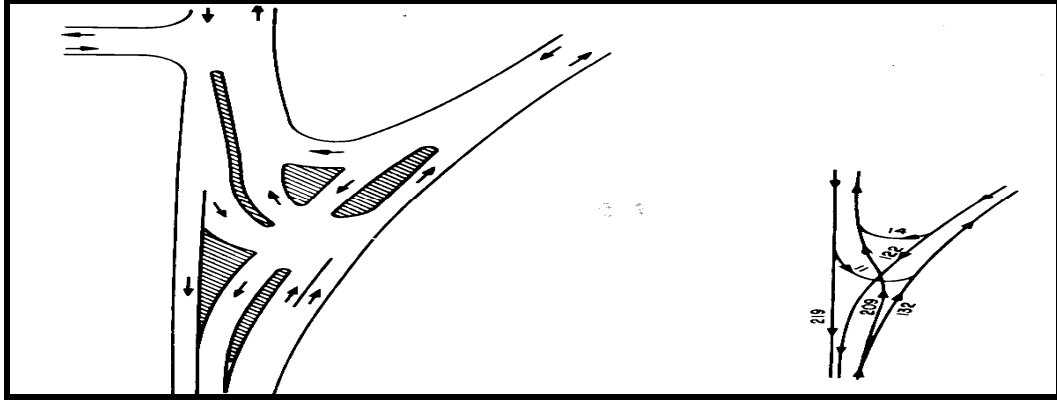


Şekil 4.4. Üç kollu kanalize t kavşak

Kanalize edilmiş kavşaklarda adalar, fonksiyonel olabilmeleri için yeterli kesit alanına sahip olmalıdır. Özellikle, dönüş hareketlerini kanalize ederek ayıran adaların alanı en az $5m^2$ tasarlanmalıdır [10].

Kanalize edilmiş kavşaklar, kapasite analizi sonuçlarına göre gerekli görüldüğünde, özellikle şehir geçişlerinde, sinyalize edilerek uygulanır [10].

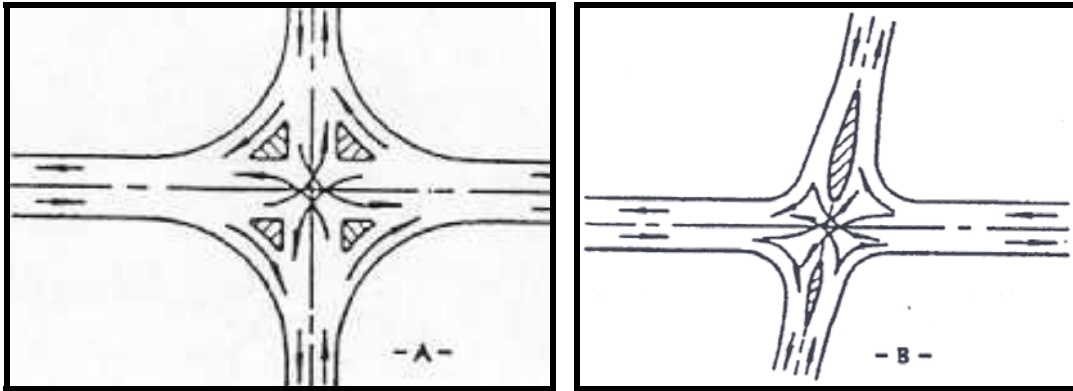
Y tipi kavşaklar ise, anayol - tali yol kesişmesinin dar açılı olduğu, tali yolda dik veya dike yakın eksen düzenlemesinin imar, kamulaştırma, vb. nedenlerle yapılamadığı durumlarda tasarlanırlar. Anayoldan sol dönüş yapacak taşıtlar ile karşı yönden direkt gelen taşıtların çakışma noktasında (trafik hacminin artması söz konusu olduğunda) ışıklı ikaz sisteminin uygulanması gerekir. Kollardaki U-dönüşü için orta ada genişliği, dönüş yapacak taşıtların minimum dönüş yarıçapına göre düzenlenmelidir [10].



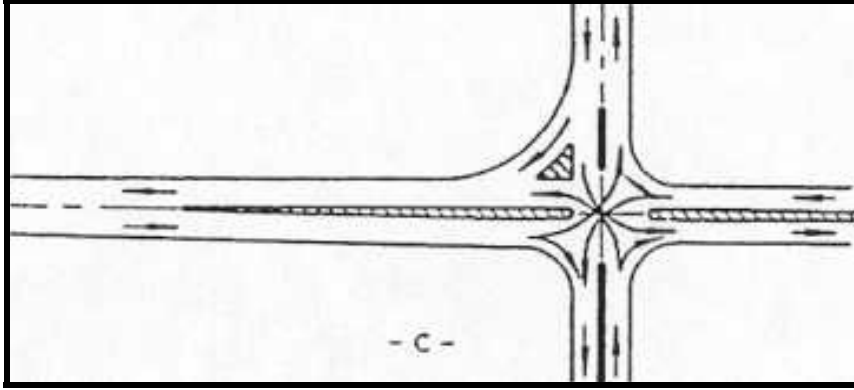
Şekil 4.5. Üç kollu kanalizasyon kavşağı

Dört kollü kavşaklar

Üç kollü eşdüzey kavşaklarda olduğu gibi, dört kollü eşdüzey kavşaklarda da anayol - tali yol kesişme açısı 60° ile 120° arasında olmalıdır. Dar açılı kesişmelerde tali yol eksenlerinin yeniden düzenlenmesi gerekir. Bu kavşaklarda, anayolda kesintisiz trafik akış kapasitesini sağlamak amacıyla hız değiştirme şeritleri tasarlanır. Bu şeritlerin paralel bölümleri anayoldan ayrılmalarda minimum 45m, anayola katılmalarda ise minimum 60m uygulanmalıdır. Anayola katılmalarda hızlanma şeritleri yeterli mesafede (min.50m.) kama olarak tasarlanabilir. Kavşak köşelerindeki yarıçaplar büyük taşıtların dönüşlerini sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır [10].



Şekil 4.6. Dört kollü kanalizasyon kavşakları (a-b)



Şekil 4.6. Dört kollu kanalize kavşaklar (c)

Şekil 4.6 ve Şekil 4.7 de, dört kolda sağ dönüşün kanalize edildiği kavşak konfigürasyonu görülmektedir. Dönüş trafiğinin yüksek olduğu, yeterli kesit alanının sağlandığı ve yaya trafiğinin mevcut olduğu yerlerde uygun tasarım tipidir. Bununla beraber, kesişen kolların iki şerit (2x1) olduğu yollarda genellikle uygulanmaz [10].

Şekil 4.6.b' de, karşılıklı tali yolların damla adalarla oluşturulduğu kavşak tipi görülmektedir. Tasarımın basitliği, Şekil 4.6a' daki uygulamaya göre tercih edilmesini sağlar [10].

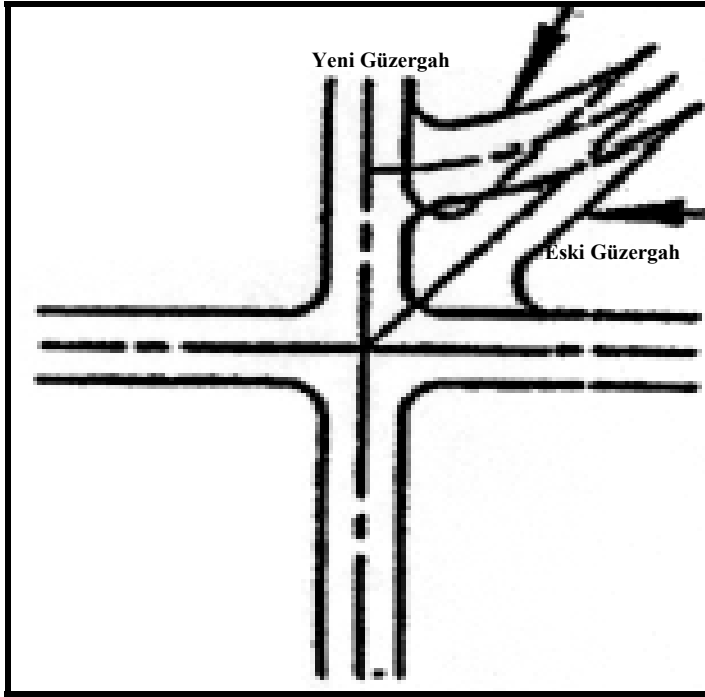
Şekil 4.6.c ise, yüksek hızlı, tam kapasite ile çalışan 2x1 şeritli anayol için uygun konfigürasyondur [10].

Anayolda, sol dönüş trafiğinin yüksek olduğu durumlarda, orta refüjde dönüş cebi tasarlanır. Sağ dönüş trafiğinin fazla olduğu durumlarda ise, üçgen adalar ile katılma ve ayrılma şeritleri oluşturulur. Sol ve sağ dönüş trafik hacimlerindeki artışa bağlı olarak yardımcı (ilave) şeritlerin sayısı artırılabilir [10].

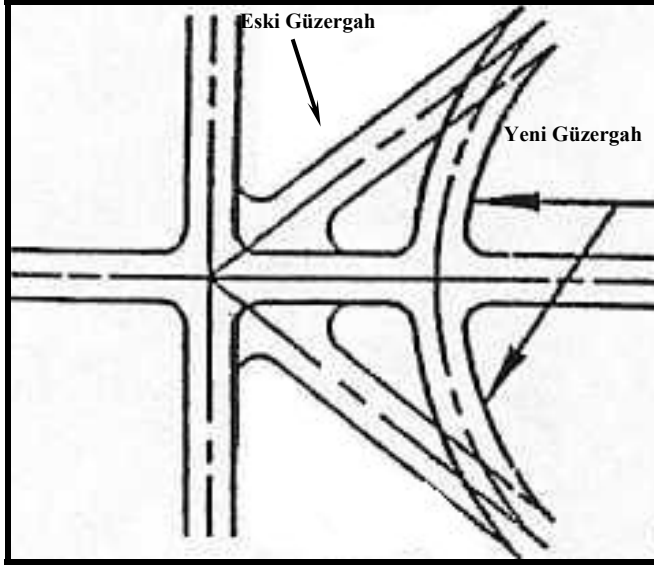
Çok kollu kavşaklar

Eş düzey kavşaklarda, normalde dörtten fazla kol olmasından kaçınılır. Ancak tasarlanmak durumunda kalınırsa, trafiğin az olduğu ve DUR kontrolünün uygulandığı yerler olması tercih edilmelidir [10].

Beş veya daha fazla kollu kavşakların, bir veya daha fazla kol eksenlerinin tekrar düzenlenerek oluşturulacak ikinci bir kavşakla kesişmeler azaltılabilir. Bazı durumlarda ise bir veya daha fazla kolu tek yönlü çalıştırmak uygun çözüm olabilir [10].



Şekil 4.7. Çok kollu kavşakların yeniden düzenlenmesi (a)



Şekil 4.7. Çok kollu kavşakların yeniden düzenlenmesi(b)

Şekil 4,7 a'da, beş kollu kavşağın yeniden düzenlenmesi gösterilmektedir. Diagonal kol eksenini, ana kavşaktan yeterli bir mesafede yeni bir kavşak oluşturacak şekilde, tali yola birleştirilerek yeniden düzenlenir [10].

Şekil 4.7 b'de ise, altı kollu kavşakta, ana kavşağın sağında uygun bir mesafede yeni bir dört kollü kavşak oluşturacak şekilde, iki kolun yeniden düzenlenmesi gösterilmektedir. Buradaki tasarım, yukarı-aşağı yöndeki kolların daha önemli yollar (anayol) olarak kabul edilmesine göre yapılmıştır. Sol-sağ yöndeki kolların daha önemli olması durumunda ise, diagonal kollar yukarı ve aşağıdaki kollara (tali yola) bağlanacağı için tali yolda üç ayrı kavşak oluşacaktır. Diagonal kolların daha düşük trafik hacmi olan yola (tali yola) birleştirilecek şekilde düzenlenmesi daha uygun olacaktır [10].

Dönel Kavşaklar

Daire veya elips adalı eş düzey dönel kavşaklar kol sayısına göre,

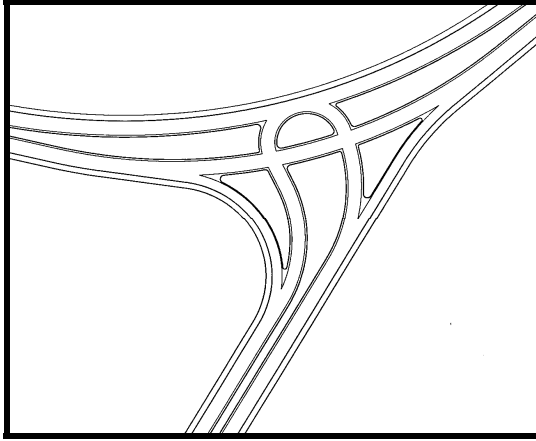
- Yarım dönel (üç kollü kavşaklar)
- Mini dönel (üç veya daha fazla kollü kavşaklar)

- Modern dönel (üç veya daha fazla kollu kavşaklar)

olarak gruplandırılır. Mini ve modern dönel kavşakların dörtten fazla kollu tasarımları arzu edilmez [10].

Ada yarıçapı mini dönel kavşaklarda en az 8m, modern dönel kavşaklarda ise minimum 20-25m olarak tasarlanmalıdır. Dörtten fazla girişi olan modern dönel kavşakların yarıçapı 60m'ye kadar tasarlanabilir [10].

Üç kollu kavşaklarda yarım dönel orta ada, sol dönüşe uygun olup, U-dönüşü için kullanılamaz [10].



Şekil 4.8. Üç kollu yarım dönel kavşak

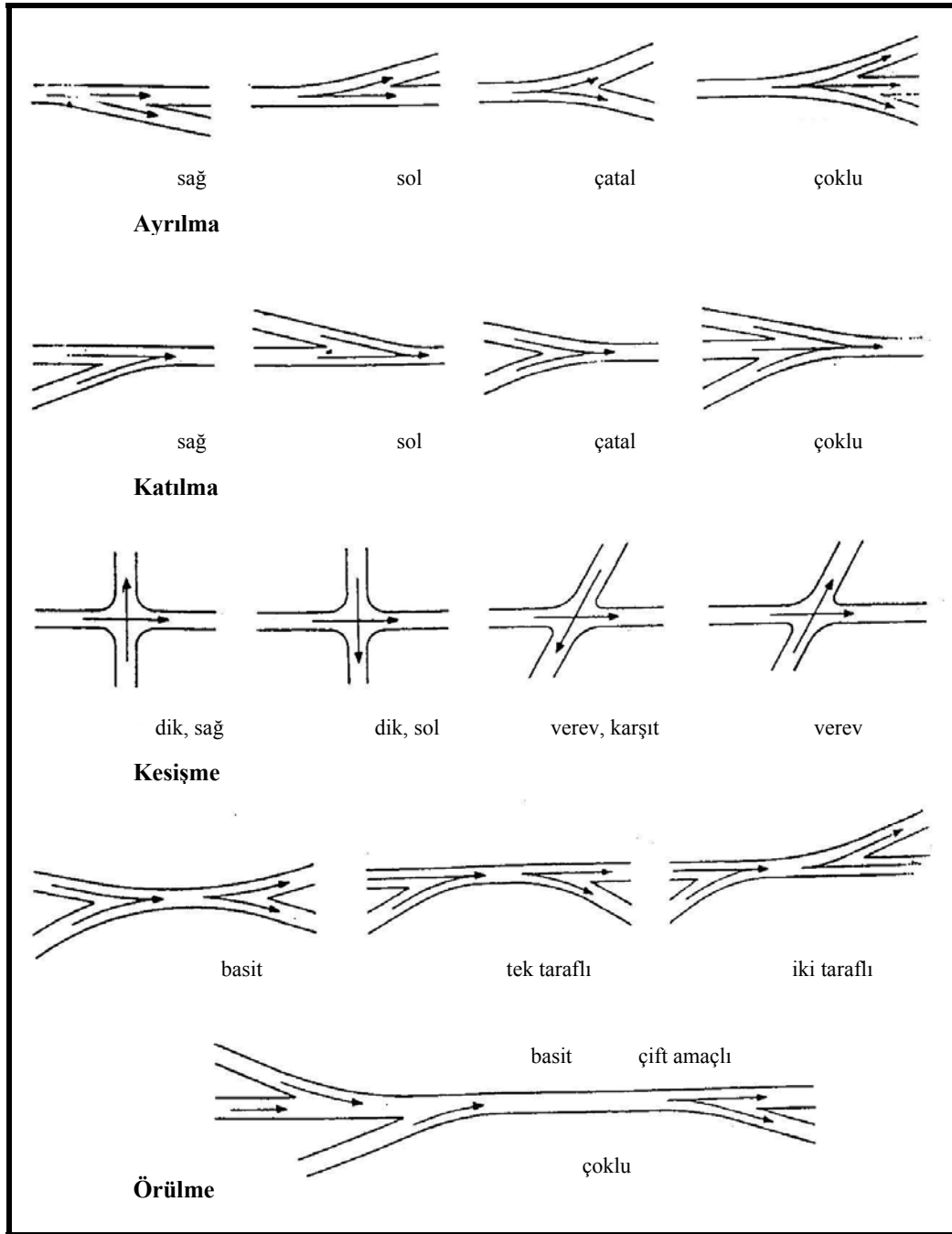
Dört kollu kavşaklarda mini dönel ada, anayol ve tali yol trafik hacimlerinin birbirine yakın olduğu durumlarda daire, birbirinden farklı olduğu durumlarda elips olarak tasarlanmalıdır [10].

4.5. Eş Düzey Kavşaklarda Trafik Hareketi

Bir eş düzey kavşakta dört çeşit olası trafik hareketi bulunabilir. Bunlar:

- Ayrılma
- Katılma
- Kesişme
- Örülme

Ayrılma, anayol trafiğinde aynı yöndeki taşıtların anayoldan tali yola geçişleridir. Katılma, tali yoldaki taşıtların aynı yöndeki anayol trafiğine geçişleridir. Ayrılma ve katılmalar sağa, sola, çatal veya çoklu şekilde olabilir. Kesişme, farklı yöndeki trafik akımlarının bir noktada çakışmasıdır. Kesişmeler dik veya verevdir. Örülme ise, aynı yöndeki ayrılma ve katılma hareketlerinin kesişmesi veya çakışması ile oluşur [10].



Şekil 4.12. Eş düzey kavşaklarda trafik hareketleri

Çakışmalar ayrılma, katılma ve kesen trafiğin karşılaştığı noktalardır. Eş düzey kavşaklardaki çakışmalar dört çeşittir. Bunlar:

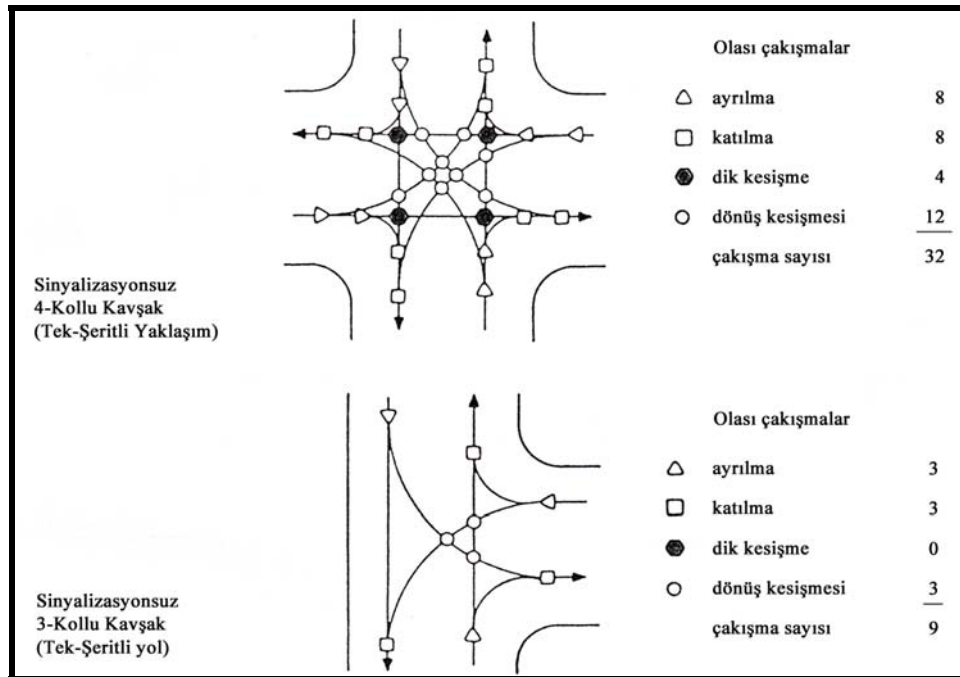
- Ayrılma
- Katılma

- Doğrusal geçişler
- Dönüşler

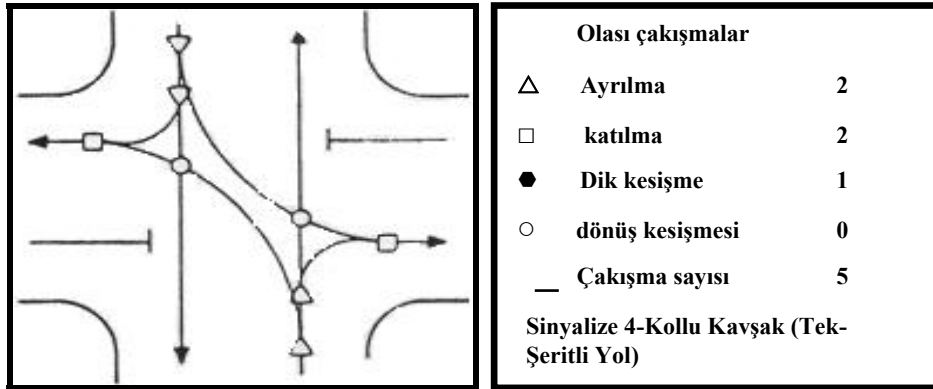
Kavşaklardaki çakışmaların sayısı;

- Kavşağa yaklaşan tek yön veya iki yönlü yolların sayısına
- Her bir yaklaşımdaki taşıt sayısına
- Sinyalizasyona
- Trafik hacmine
- Sol ve sağ dönüş trafik oranına

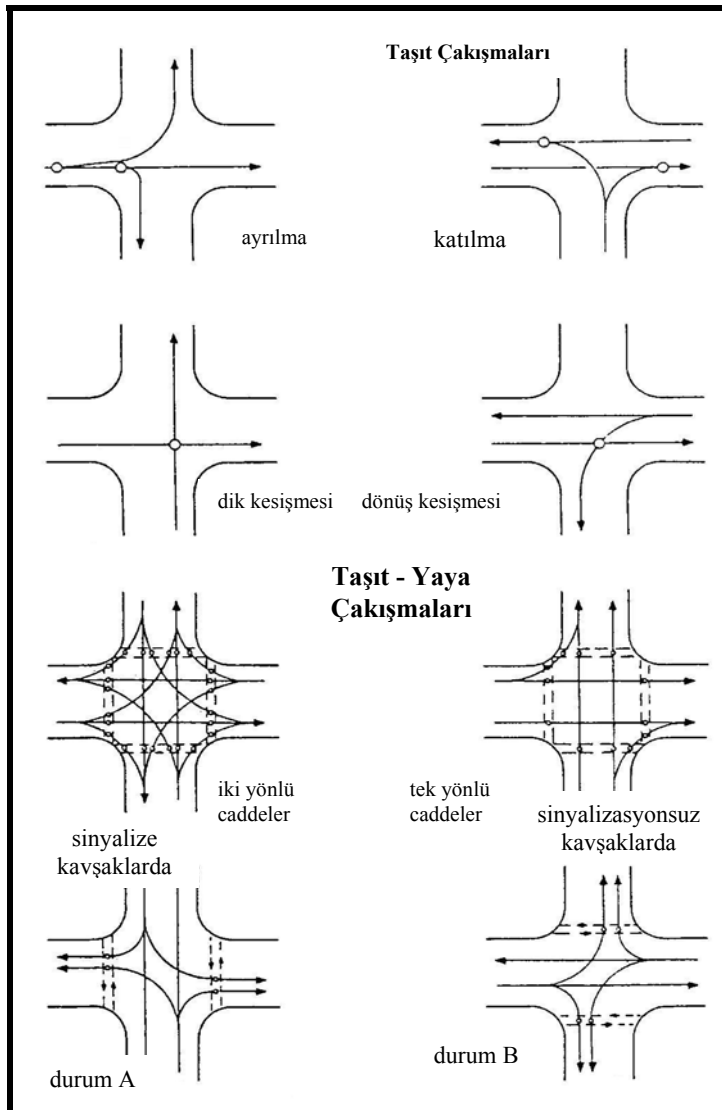
bağlıdır [10].



Şekil 4.13. Eş düzey sinyalizasyonsuz kavşaklarda çakışmalar



Şekil 4.14. Eş düzey sinyalizasyonlu kavşaklarda çakışmalar



Şekil 4.15. Çakışma tipleri

Gün geçtikçe nüfus ve teknolojik gelişmelerin artışına paralel olarak sinyalizasyonsuz kavşaklardaki kaza sayısı da artmaktadır. Sinyalizasyonlu kavşaklar sinyalizasyonsuz kavşaklardan sayıca azdır ve kazaların sinyalizasyonsuz kavşaklarda daha çok olacağı bu nedenle de açıktır. Özellikle sinyalizasyonsuz hemzemin kavşakların güvenliğinde yol geometrik özellikleri ön plana çıkmaktadır [11].

Sinyalizasyon ise kavşakların kaza sayılarından çok kaza şiddetinin azalmasına ve çarpışma şeklinin değişmesinde faydalı olmaktadır. Bu da olumlu bir etkidir fakat gerek ekonomik nedenler gerekse gecikmelerin artışı nedeniyle tüm kavşakları sinyalizasyonlu hale getirmek imkânsızdır. Tüm kavşaklar sinyalizasyonlu hale getirilse bile belirli bir süre sonra trafik hacminin artışıyla gecikmeler artacak, sinyalizasyonlu kavşaklarda da problemler oluşacaktır [11].

4.5.1. Sinyalizasyon sistemleri

Trafiğin yönetilmesinde en etkin önlemlerden birisi olan sinyalizasyon sistemleri, yollar üzerinde ve özellikle kavşaklarda düzenli ve güvenli bir akım sağlamak amacıyla ideal olarak seçilebilmektedir. Çünkü sinyalizasyon ile trafik akımlarının ve yayaların en güvenli şekilde ve optimum kapasite ile kavşağı kullanmalarına imkan verilir ışıklı işaret tesisleri günümüzde sürekli artan ulaşım içerisinde önemli bir işletme tedbiri olarak yer almaktadır [12] .

Genel olarak sinyalizasyon sistemleri kontrolsüz kavşaklarda kontrolü sağlamak ve aynı zamanda kavşakta meydana gelebilecek kazaları önleyerek gecikmeleri azaltmak amaçları ile kullanılmaktadır bununla birlikte, gelişigüzel ve gereklilik kriterlerine uyulmadan kurulan bir sinyalizasyon tesisi hem gecikmelerin uzamasına hem de kaza sayısının artmasına sebep olabilir dolayısıyla her kavşağı sinyalizasyon sistemi yapmak hem ekonomik açıdan, hem de çevre açısından ararlı olabilir. Fakat bazı durumlarda sinyalizasyon

sisteminin yapılmaması daha kötü sonuçlar doğurabilir bu durumlar şu şekilde sıralanabilir [13].

- Yan yollardan geçiş hakkı almak isteyen araçlar, gerekli zaman boşluklarını bulamamakta; ana yoldan geçen araçlar buna izin vermemektedir.
- Kavşaklardaki işaretlemeye rağmen, ulaşım güvenliği sağlanamamakta, sürekli veya birbirine benzer karakteristikteki kazalar oluşmaktadır.
- Kavşaklardaki düzensiz ulaşım beklemelemlere, sıkışıklıklara, tıkanıklıklara ve gecikmelere yol açmakta; dolayısıyla kavşağın ekonomik kullanımı azalmakta, enerji ve zaman kaybına neden olmaktadır.
- Kavşak kapasitesinden yeterince yararlanılamamaktadır.
- Yayalar emniyetle hareket olanağı bulamamaktadır.

Belirtilen durumlardan biri veya birkaçı kavşakta gözlenir ise, bu kavşağın sinyalizasyon edilmesi gerekir. Doğru sinyalizasyon ile, ulaşım güvenliğinin artması, kapasite kullanımı, bekleme zamanlarının azalması, ekonomiklik, ulaşım akımlarının iyileşmesi, bunun sonucu olarak da seyahat süresinin azalması ve konforun iyileşmesi, yakıt tasarrufları ve CO (karbonmonoksit) yayılımının azaltılması gibi olumlu etkiler sağlanmış olur [6].

Sinyalizasyon sistemleri kontrol ettikleri kavşakların durumuna göre izole ve koordine sistemler olarak iki başlıkta incelenmektedir [6].

İzole sinyalizasyon sistemleri, yakınındaki diğer kavşaklarda kurulmuş bulunan başka sinyalizasyon sistemleri ile herhangi bir bağıntısı olmayan ve diğer sinyalizasyon tesislerinin etkilemediği sistemdir. İzole sinyalizasyon sistemleri dört değişik biçimde gerçekleştirilebilir [6].

Sabit Zamanlı Sinyalizasyon Sistemi

- Trafik Uyarmalı Sinyalizasyon Sistemi
- Yaya Uyarmalı Sinyalizasyon Sistemi

- El ile Kumandalı Sinyalizasyon Sistemi

Ülkemizde yaygın olarak sabit zamanlı sinyalizasyon sistemleri kullanılmaktadır. Sabit zamanlı sinyalizasyon sisteminde, kavşağa değişik yönlerden yaklaşan taşıt ve yaya trafiğine önceden hazırlanmış zaman programlarına uygun olarak sıra ile geçiş hakkı verilmektedir. Çeşitli yönlerden kavşağa yaklaşan trafiğe verilecek geçiş hakkı süreleri (yeşil süreler) ve bu sürelerin birbirine olan oranı ortalama trafik yükü değerlerine göre saptanır. Dolayısıyla, bu sistemin başarılı olabilmesi için mümkün mertebe çok sayıda ve dikkatli trafik sayımlarının yapılması gerekmektedir [6].

Hemen hemen her kavşaktaki trafik akımları günün değişik saatlerinde farklı özellikler göstermektedir. Sabit zamanlı bir sinyalizasyon sistemi de, bu farklı özelliklere uygun biçimde belirli saatlerde otomatik olarak değişen ayrı ayrı birkaç program uygulayarak, trafik akımlarının en uyumlu şekilde düzenlenmesi amaçlamaktadır [6].

Sabit zamanlı sinyalizasyon sisteminin en büyük sakıncası trafik akımlarının projede kullanılan ortalama değerlere uymayarak kavşaklarda gereksiz beklemelere yol açmasıdır. Bu sakıncanın etkisini mümkün mertebe azaltmak için, sabit zamanlı sinyalizasyon sistemi kurulmuş bir kavşağın sürekli olarak kontrol altında tutulması, mevsimlere göre ve zamanla değişen trafik koşullarına uygun olarak zaman programlarının düzeltilmesi gereklidir [7].

Trafik uyarmalı sistemler, sabit zamanlı sistemlere göre daha dinamik bir kontrol sağlamakta ve kavşakta taşıtların toplam gecikmelerini minimuma indirmektedir. Bu özelliklerinden dolayı dünyada ideal olarak kullanılmaktadırlar. Trafik uyarmalı sistemlere alternatif olarak geliştirilen bulanık mantık trafik kontrolörleri de oldukça başarılı olan ve dünyada yeni uygulanmaya başlayan sistemlerdir [6].

4.5.2. Sinyal koordinasyonu

Ana yolların birbirine çok yakın iki veya daha fazla sayıdaki kavşaklarında, gecikmeleri azaltmak ve sık sık duruş kalkışları gidermek amacıyla, kavşaklardaki sinyalizasyon tesislerinin birbirine bağlanması gerekmektedir. Koordine sistemler genellikle anayol üzerindeki kavşaklardan, tali yol trafiğine de yeterli geçiş hakkı tanıyarak, birim zaman içinde mümkün olan en yüksek sayıda taşıtın durmadan geçirilmesi için düzenlenmektedir. Ayrıca birbirine çok yakın olan sinyalizasyon tesisleri kavşaklarda biriken taşıt kuyruklarının kavşak alanlarına taşmamaları için de bir koordinasyon tesis edilebilir. Koordine sistemler öncelikle anayol trafiği için uygulanmakla birlikte, bazı durumlarda bütün yönlerdeki toplam gecikmenin minimuma indirilmesi olanakları da araştırılır. Koordine sistemler ayrıca birbirine yakın sinyalizasyon kavşakları bulunan bir yol şebekesinin bütün akımları için bilgisayar kontrollü olarak düzenlenebilir [6].

Yeşil dalga

Birbirini takip eden kavşaklardaki sinyalizasyon ışıklarının birbirleriyle olan uyum ve koordinasyon sorunlarını giderebilmek için, genel olarak üç tip çözüm getirilmiştir [8].

Kablolu Koordinasyon sisteminde koordineli çalışması istenen kavşaklar arasına bir koordinasyon kablosu çekilir. Bu kablo, bir koordinatör cihazı tarafından hazırlanan sinyalleri kavşak kontrol cihazlarına gönderir. Bu sayede daha önceden planlanmış koordinasyon sağlanır.

Bu sistemde koordineli çalışması istenen kavşaklar arasına bir koordinasyon kablosu çekilir. Bu kablo, bir koordinatör cihazı tarafından hazırlanan sinyalleri kavşak kontrol cihazlarına gönderir. Bu sayede daha önceden planlanmış koordinasyon sağlanır.

Kablolu koordinasyon sistemin dezavantajlarını kısaca özetlersek:

- Kablo çekmek için önemli ölçüde altyapı, kazı ve işçilik gerekmektedir.
- Kablo koptuğu takdirde koordinasyon bozulur ve trafik kontrol edilemez.
- Zamanla değişen trafik olaylarına, duyarlı değildir. Belli aralıklarla koordinasyon planlarının trafik mühendislerince incelenerek güncellenmesi ve yerinde tatbiki gerekmektedir [8].

Kablosuz Koordinasyon sisteminde özellikle sinyalize kavşaklar arası kablo çekilmesi için kazı olanaklarının hazır olarak bulunmadığı kentlerde uygulanmaktadır.

Kablosuz yeşil dalga koordinasyon sistemlerinde iki ana temel nokta vardır. Kavşak kontrol cihazları bünyesinde bulunan gerçek zaman saatlerinin tümünün hiç şaşmaz bir doğrulukta ilerlemesi ve bu saatlerin her sinyalize kavşakta tıpa tıp aynı olması birinci temel koşuldur. İkinci koşul ise koordinasyonu sağlayacak yazılımdır. Çünkü ancak bu sayede, cihazların bünyesinde bulunan sinyal planları, diğer cihazlara göre ileri ya da geri gitmeden koordineli olarak çalışabilirler [8].

Bunu engellemek için ise, belli periyodlarla kullanıcıların tüm saatleri kontrol edip eşitlemesi gerekmektedir. Bu da sistemin kullanımını zorlaştırmakta ve verimini düşürmektedir [8].

Bu yüzden koordinasyona entegre edilen diğer bir sistem olan GPS (Global Positioning System: Küresel Konum Belirleme Sistemi) uydularından yararlanılmasıdır. Bu sistem şu ana kadar geliştirilmiş en ileri teknik seviyede saat senkronizasyon sistemidir. Bu sistemde kavşak kontrol cihazları içine yerleştirilen GPS alıcıları ile cihaz saatleri daimi olarak GPS uyduları tarafından tetiklenir. GPS bünyesindeki saatler kesinlikle şaşmaz atomik zamanlayıcılardan aldıkları bilgileri kullanırlar [8].

GPS saat sistemi ve ilgili Kablosuz Koordinasyon yazılımları yardımı ile, cihazlar arasına kablo çekmeksizin ve başka bir koordinatör kullanmadan, yeşil dalga koordinasyonu sağlanabilmektedir [8].

Bu sistemin en büyük avantajı merkezle herhangi bir bağlantıya (kablolu ya da kablosuz) ihtiyaç duymaksızın yeşil dalga uygulamasını gerçekleştirebilmesidir [8].

- Farklı hızdaki araçları trafik işaretleri ile dengeleyerek trafik akışına ortalama bir hız kazandırması.
- Trafikte hız kontrolü yapması
- Arter boyunca duraksama sayısını minimuma indirerek seyahati akıcı hale getirmesi.
- Seyahat süresini kısaltarak, harcanan yakıt, enerji miktarının azaltılması.
- Trafikte, özellikle kavşak noktalarında oluşan hava kirliliğinin azaltılması.
- Trafikte duraksamalar nedeni ile oluşan zaman kaybını minimuma indirerek sürücü ve yaya üzerinde oluşan stresi engellemek.
- Gün içinde değişen trafik yoğunluğuna bağlı olarak, farklı sürelerde ve farklı hızlarda çalışabilen yeşil dalga işlemlerini gerçekleştirebilmesi.
- Yeşil dalga işlemlerinin gün içinde birbirine zıt yönlerde bile gerçekleştirilebilmesi.
- Trafik uyarmalı ve yaya butonu kullanarak adaptif olarak çalışma kavşaklarda da sorunsuz olarak kullanılabilmesi.
- Tramvay kullanılan acil geçiş sistemine sahip arterlerde bile sorunsuzca kullanılabilmesi.
- Trafik Kontrol Merkezi ile bağlantıya ihtiyaç duymaksızın iletişim kurması ile haberleşme masraflarından tasarruf sağlaması.

- Uydularla çalıştığı için bağlantı kopmalarından etkilenmemesi ve kablolu veya kablosuz haberleşme altyapısı kullanmadığı için lisans ücreti olmaması.
- Bu sistemin en büyük avantajı yeşil dalga uygulaması esnasında merkezle olan iletişimde kablolu veya kablosuz herhangi bir bağlantıya gerek kalmamasıdır [8].

Merkezi Trafik Bilgisayarı Bağlantı sistemlerinde tüm kavşak kontrol cihazları PTT hatları ve modem kullanarak bir trafik bilgisayarına bağlanırlar. Bu andan sonra da her tür koordinasyon, kontrol ve işletme merkez tarafından otomatik olarak gerçekleştirilir. Böylelikle her şey merkezdeki bilgisayar ve operatörün kontrolü altında olur. Tüm parametreler, planlar, arızalar ve diğer konular buradan yönetilebilir. Bu tip bir sistemle trafiğe kalıcı ve çabuk çözümler getirilebilir [8].

Merkezi trafik bilgisayar bağlantı sisteminin en önemli dezavantajı ilk kuruluş maliyetinin diğer sistemlere göre daha yüksek olmasıdır [8].

Yeşil dalga uygulaması için gerekli çalışmalar sekiz başlık altında toplanmış olup bunlar aşağıda sıralanmıştır.

1. Yeşil dalga koordinasyon sistemi oluşturulurken seçilen yöntem
2. Kavşaklar arası mesafenin ölçülmesi araç varış süresi belirleme
3. Kavşaklarda trafik sayımı ve yönlerinin tespiti
4. Trafik verilerinin değerlendirilmesi
5. Sinyalizasyon programlarının belirlenmesi
6. Offset sürelerinin hesaplanması
7. Kritik kavşağın seçimi
8. Sinyal sürelerine koordinasyon faktörünün etkileri [8].

5. ALAN ÇALIŞMASI

5.1. Seçilen Kavşaklar

Alan çalışması Samsun Bulvarı üzerinde bulunan 5 önemli kavşak olan Nokta Kavşağı, Makro Kavşağı, Dispanser Kavşağı, Etiler Kavşağı ve Sanayi Kavşaklarında trafik sayımları sonucu trafik hacimlerinin hesaplanması ile gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde; kavşakların geometrik özellikleri ve trafik kompozisyonu, trafik yükleri, sinyalizasyon parametreleri ve kavşakların bulunduğu alana ait özellikler her bir kavşak için ayrı ayrı açıklanmıştır.

Nokta Kavşağı: Samsun Bulvarı, Hürriyet Caddesi ve Köroğlu Caddesinin kesişim noktasıdır.

Makro Kavşağı: Samsun Bulvarı, Zafer Caddesi ve Barbaros Hayrettin Caddesinin kesişimin de oluşan bir kavşaktır.

Dispanser Kavşağı: Samsun Bulvarı, Alparslan Pehlivanlı Bulvarı ve Mehmet Akif Ersoy Caddesinin kesişimin de oluşan bir kavşaktır.

Etiler Kavşağı: Samsun Bulvarı, Karacalı Caddesi ve İstiklal Caddesinin kesişimin de oluşan bir kavşaktır.

Sanayi Kavşağı: Samsun Bulvarı, Karadeniz Caddesi ve Millet Bulvarının kesişimin de oluşan bir kavşaktır.

5.2. Materyal Metot

Kırıkkale ilinin gelişmesi ve büyümesinden önce şehirlerarası yol olarak kullanılan Samsun Bulvarı; bugün kent merkezinin en önemli, en uzun (yaklaşık 12km) ve en aktif kullanılan bulvarı halini almıştır. Samsun Bulvarı şehri doğu batı istikametinde ikiye bölen bir eşik niteliğindedir. İlin kaza

istatistikleri incelendiğinde en fazla kaza bu bulvarda gerçekleşmektedir. Kent merkezindeki trafiği dağıtıcı ve toplayıcı özelliği ile Samsun Bulvarı Kırıkkale ili için büyük önem taşımaktadır.

Samsun Bulvarı üzerinde gerçekleşen kaza noktaları incelendiğinde bu kaza noktalarının 5 farklı sinyalize kavşakta yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmaya da konu olan kavşaklar; Nokta Kavşağı, Makro Kavşağı, Dispanser Kavşağı, Etiler Kavşağı ve Sanayi Kavşağıdır. Bu sinyalize kavşakların ortak özelliği kent merkezine trafiği dağıtan ve merkeze ulaşımı sağlayan kavşaklar olmasıdır. Kavşaklardaki kazaların azaltılması ve trafik akışının sağlıklı bir şekilde sağlanması amacı ile bu kavşaklardaki trafik hacim hesaplamaları ve kavşak geometrileri incelenmiştir. Trafik hacim hesaplamaları için, sabah pik saati olan 7.15-8.15 saatleri arasında video çekimleri yapılmıştır. Video çekimleri Salı, Çarşamba ve Perşembe günlerinde, okulların açık olduğu ve havanın açık olduğu günler dikkate alınarak yapılmıştır. Kavşak geometrileri incelenirken mevcut yolun hali hazır haritaları yerel yönetimden temin edilerek ve yerinde yapılan gözlemler ile gerçekleşmiştir. İl Emniyet Müdürlüğü ve Kırıkkale Belediyesinde bulunan istatistikler ile bölgede çalışmış olan trafik polisleri, Belediye bünyesinde bulunan Trafik ve Zabıta Müdürlüğü elemanlarının, şehirde yaşayanların ve sivil toplum kuruluşlarının gözlemsel kayıtları incelemeye yön vermiştir.

Bu çalışmanın varsayımına göre gerek resmi istatistikler gerekse gözlemlere göre tespit edilecek risk alanlarında kaza oluşları bir dizi nesnellikle açıklanabilirse, yapılacak iyileştirme girişimlerinde bu kaza nedenlerini ve trafik akışındaki problemleri aşamalı olarak ortadan kaldıracak proje uygulamaları yapılabilir.

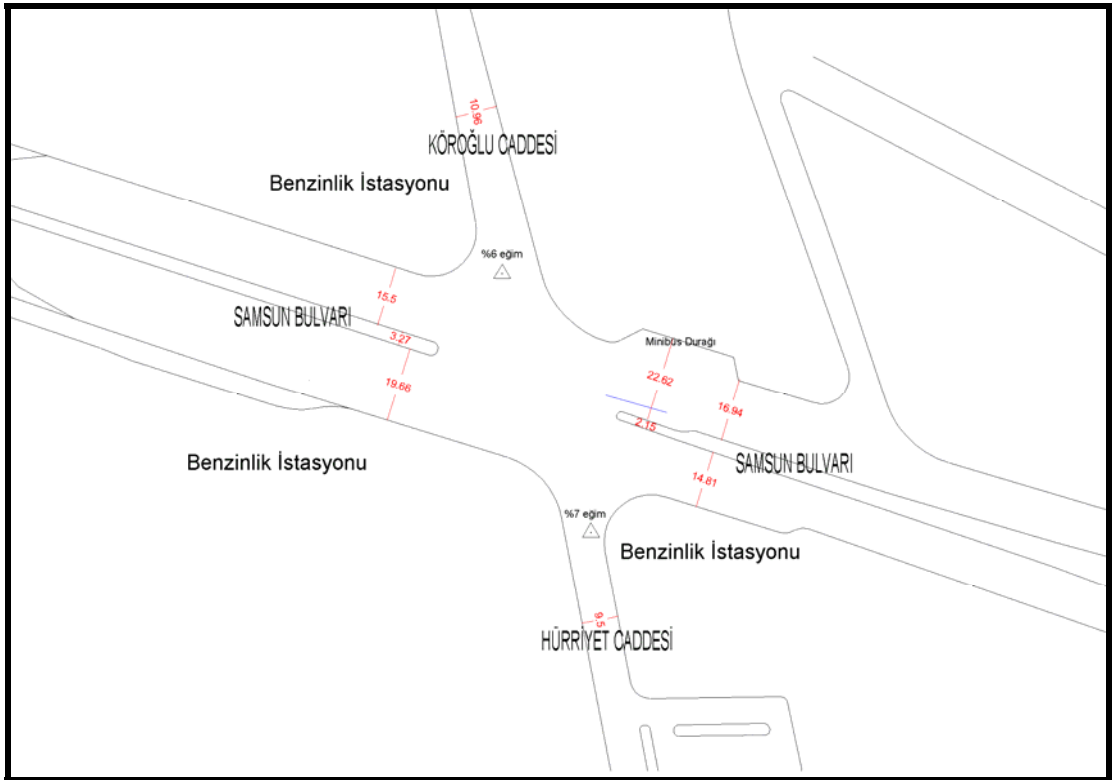
5.3. Bulgular

Çalışmaya konu olan beş adet kavşağa ait bulgular; kavşakların geometrik özellikleri ve seçilen kavşakların trafik yükleri başlıkları altında verilmektedir.

Ayrıca bu kavşaklara ait belirlenen problemler ve çözüm önerileri de ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

5.3.1. Seçilen Kavşakların Geometrik Özellikleri

Nokta kavşağı

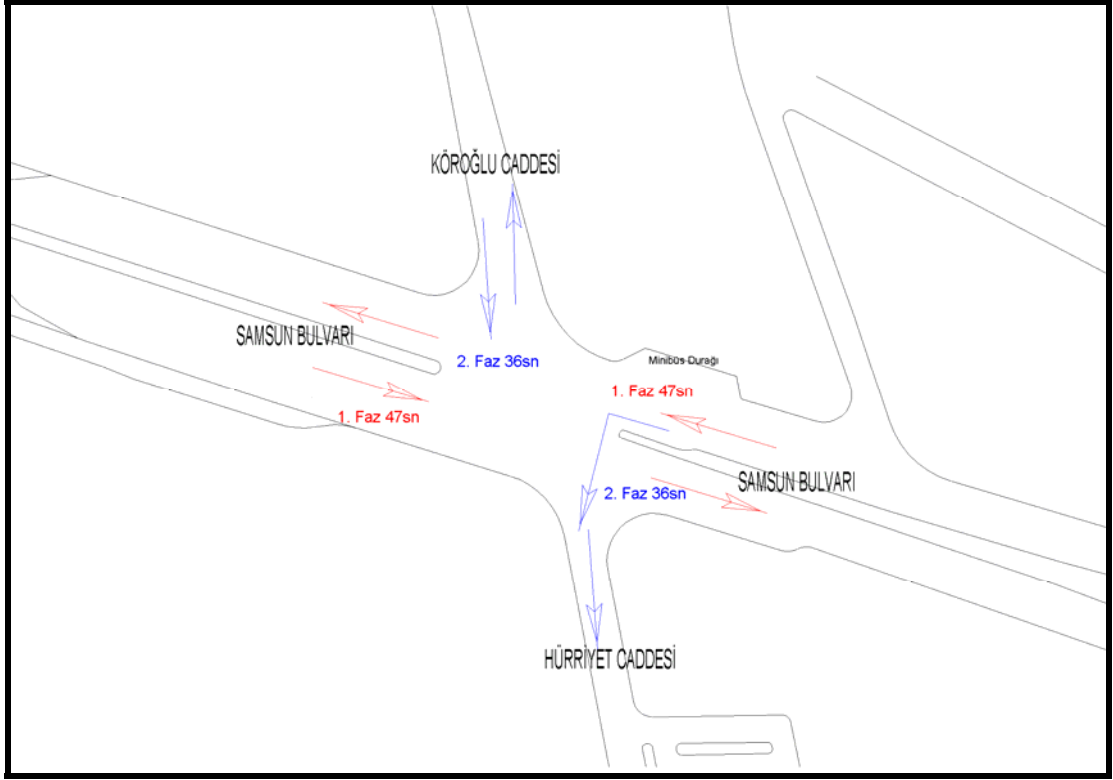


Şekil 5.1. Nokta kavşağı geometrisi

Nokta kavşağı sinyalizasyonlu bir kavşak olup ortasında ada bulunmayan bir kavşaktır. Ayrıca kavşağın Hürriyet Caddesinin doğu kesişim kösesinde benzin istasyonu, Köröğlü Caddesinin batı kesişim kösesinde de benzin istasyonu mevcuttur.

Nokta Kavşağında iki fazlı sinyalizasyon sistemi mevcut olup 1. faz olan Samsun Bulvarı trafiği için yeşil süre 47sn, 2. faz olan Samsun Bulvarından

Hürriyet Caddesine sola dönüş trafiği ve Köroğlu Caddesinden Hürriyet Caddesine geçiş trafiği için yeşil süre 36sn. dir.



Şekil 5.2. Nokta kavşağı faz gösterimi

Köroğlu Caddesi iki yönlü, iki şeritli bölünmemiş yol niteliğindedir. Platform genişliği ise 9m. dir.

Hürriyet Caddesi tek yönlü, iki şeritli bir yoldur. Platform genişliği 9mdir. Ancak bir şeridi park halindeki araçlar tarafından işgal edilmiş bir yol görünümündedir. Hürriyet Caddesi Samsun Bulvarından kentin merkezi iş alanına ulaşan tek yol olması sebebiyle yoğun trafiğe sahip önemli bir yoldur.

Samsun Bulvarı iki yönlü, her iki yönde üçer şeridi bulunan ortası refüj ile ayrılmış bölünmüş yol niteliğindedir. Bulvarın platform genişliği (2x16) 32m olup refüj genişliği ise 2m dir.



(a)



(b)



(b)



(d)



(e)



(f)

Resim 5.1.(a-b-c-d-e-f) Kırıkkale nokta kavşağı görüşleri

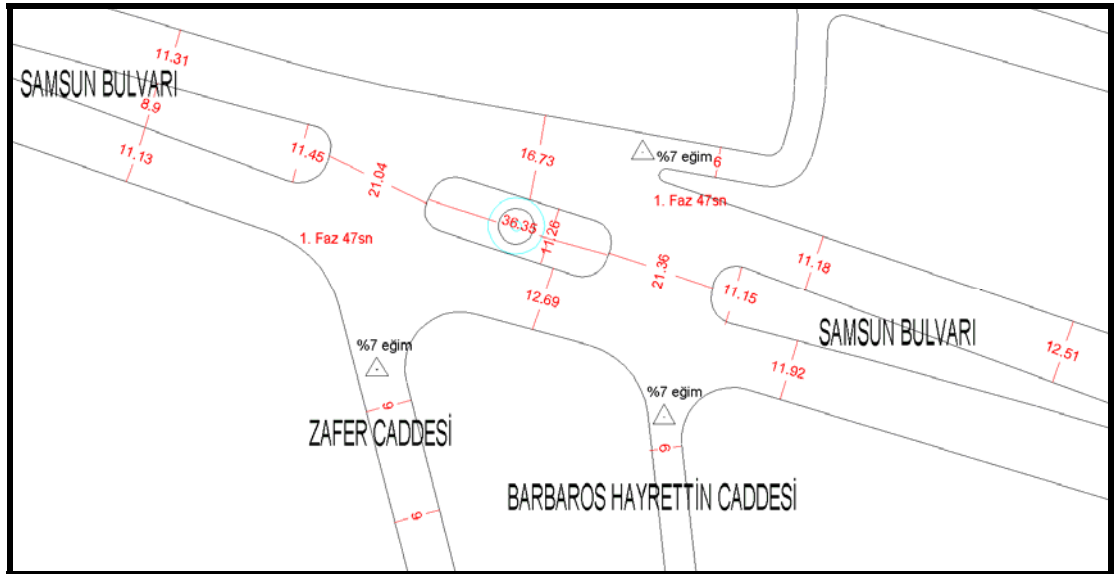


(g)



(h)

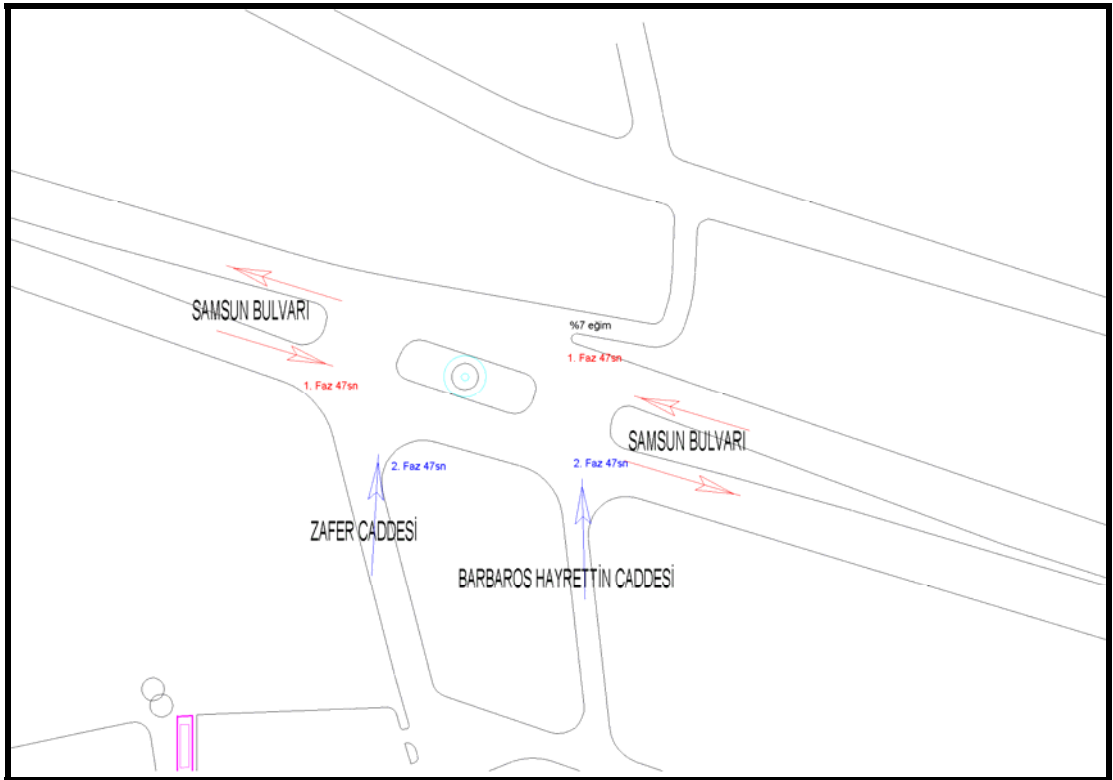
Resim 5.2. (g-h) Kırıkkale nokta kavşağı görünüşleri

Makro kavşağı

Şekil 5.3. Makro kavşağı geometrisi

Makro kavşağını diğer kavşaklardan ayıran en önemli özelliği hem Zafer Caddesinin hem de Barbaros Hayrettin Caddesinin tek yönlü ve birbirine paralel konumunda 50 m. mesafe arayla Samsun Bulvarına saplanıyor olmalarıdır. Makro Kavşağı sinyalizasyonlu bir kavşak olup kavşak adası 36m. ye 11m genişliğinde elips şeklindedir.

Makro kavşağında iki fazlı sinyalizasyon sistemi mevcut olup 1. faz olan Samsun Bulvarı trafiği için yeşil süre 47sn, 2. faz olan Zafer Caddesi ile Barbaros Hayrettin Caddesi trafiği için yeşil süre 47sn dir.



Şekil 5.4. Makro kavşağı faz gösterimi

Zafer Caddesi tek yönlü ve iki şeritli bir yoldur. Yolun platform genişliği 9m. dir. Ancak bir şeridi park halindeki araçlar tarafından işgal edilmiş bir yol görünümündedir. Zafer caddesi kent merkezinden Samsun Bulvarına ulaşan ve üzerinde ticari fonksiyonların yoğun bulunduğu bir caddedir.

Barbaros Hayrettin Caddesi tek yönlü tek şeritli bir yoldur. Yolun platform genişliği 6m. dir. Fakat şeridin bir kısmı ve yaya kaldırımları park halindeki araçlar tarafından işgal edilmiş bir yol görünümündedir.

Samsun Bulvarı iki yönlü, her iki yönde üçer şeridi bulunan ortası refüj ile ayrılmış bölünmüş yol niteliğindedir. Bulvarın platform genişliği (2x11) 22m olup refüj genişliği ise 11m. dir.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Resim 5.3. (a-b-c-d-e-f) Kırıkkale makro kavşağı görünüşleri



(g)



(h)



(i)



(j)



(k)



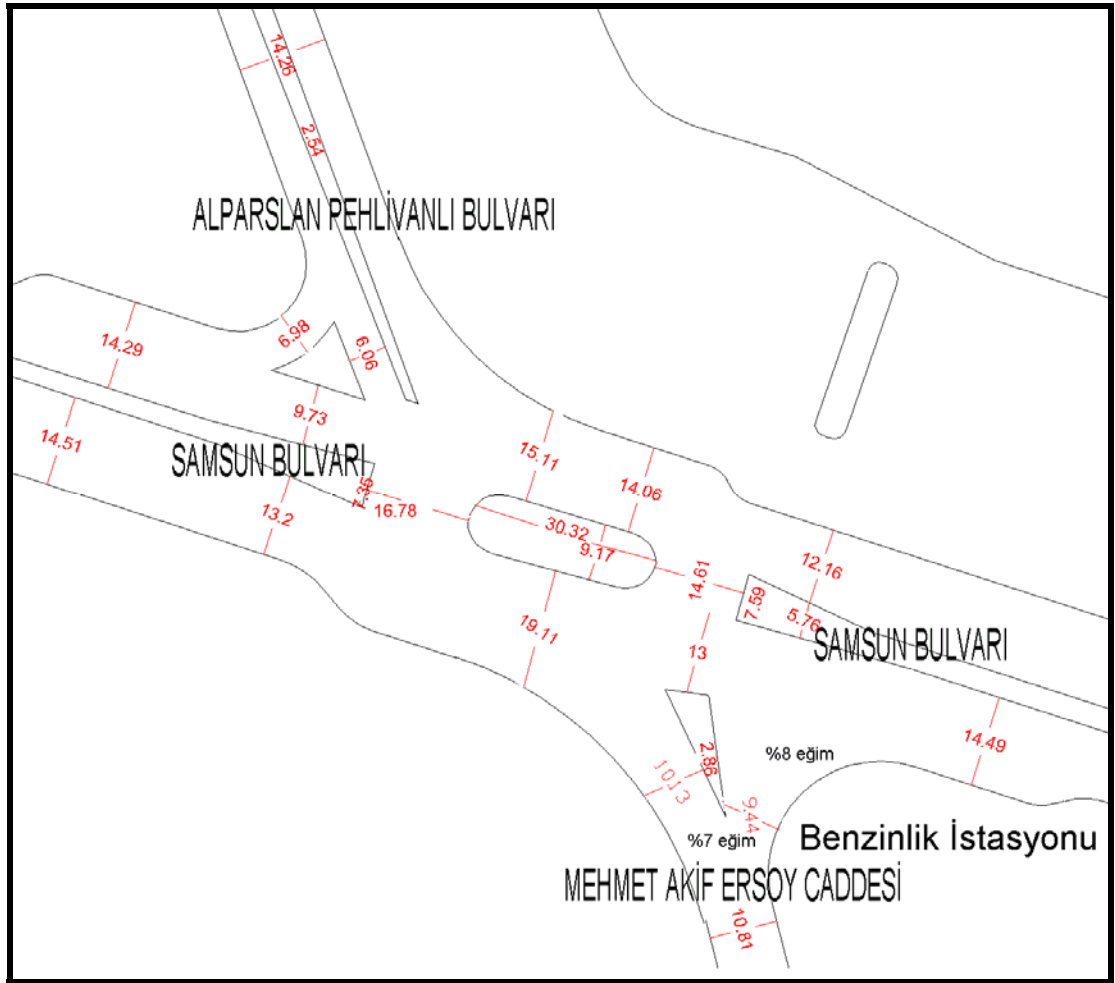
(m)

Resim 5.4. (g-h-i-j-k-m) Kırıkkale makro kavşağı görünüşleri

Dispanser Kavşağı

Dispanser kavşağı sinyalizasyonlu bir kavşak olup kavşak göbeği 32m ye 9m genişliğinde elips şeklinde bir kavşaktır. Ayrıca kavşağın Mehmet Akif Ersoy caddesinin doğu kesişim kösesinde benzin istasyonu mevcuttur.

Dispanser kavşağında iki fazlı sinyalizasyon sistemi mevcut olup 1. faz olan Samsun Bulvarı trafiği için yeşil süre 50sn, 2. faz olan Alparslan Pehlivanlı Bulvarı ve Mehmet Akif Ersoy Caddesi trafiği için yeşil süre 38 sn dir.



Şekil 5.5. Dispanser kavşağı geometrisi

Alparslan Pehlivanlı Bulvarı iki yönlü ve iki şeritli ortası refüj ile ayrılmış bölünmüş yol niteliğindedir. Bulvarın platform genişliği (2x6) 12m refüj genişliği 2m dir. Bulvar kentin kuzeyinde bulunan nüfus yoğunluğu yüksek kooperatif alanlarından kent merkezine ulaşımında kullanılan aktif bir güzergâhtır bulvar üzerinde kavşağın adını aldığı bir adet dispanser bulunmaktadır.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Resim 5.5. (a-b-c-d-e-f) Kırıkkale dispanser kavşağı görüşleri



(g)



(h)



(i)



(j)



(k)



(m)

Resim 5.6. (g-h-ı-j-k-m) Kırıkkale dispanser kavşağı görüşleri



(n)



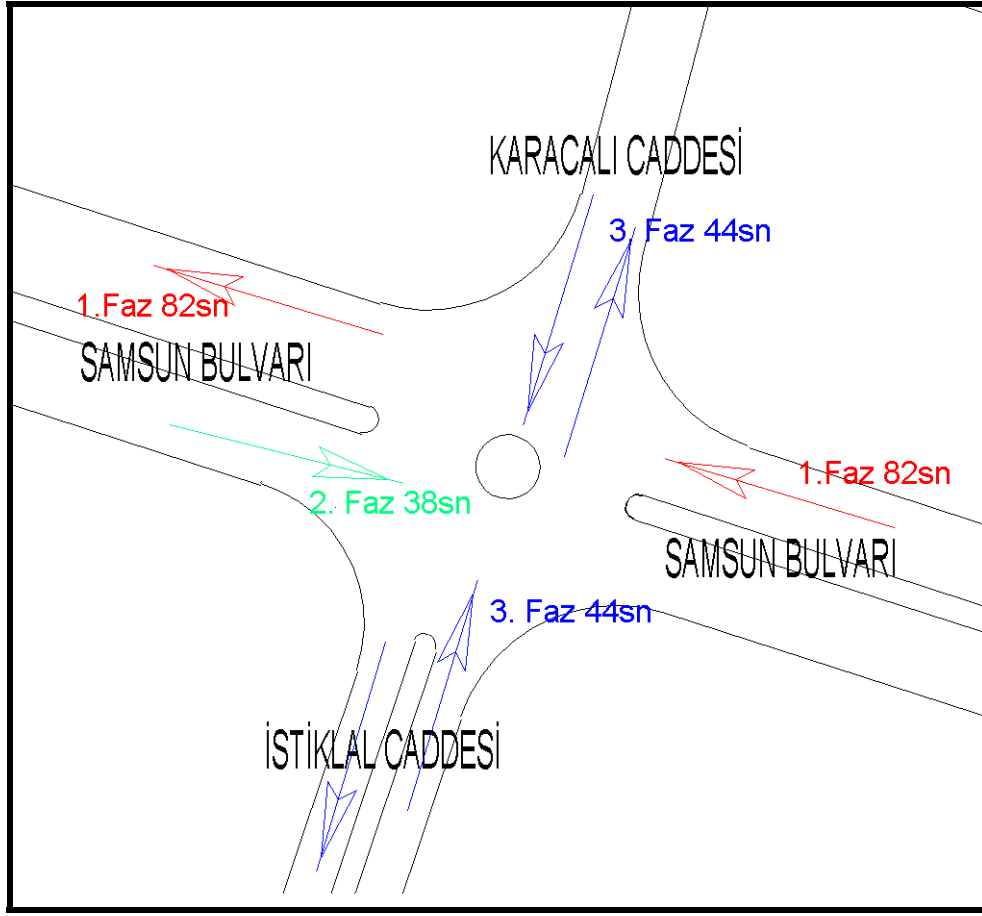
(o)

Resim 5.7. (n-o) Kırıkkale dispanser kavşağı görünüşleri

Etiler Kavşağı

Etiler Kavşağı sinyalizasyonlu bir kavşak olup kavşak adası 8.5 m. lik çapa sahip dönel bir kavşaktır.

Etiler Kavşağında üç fazlı sinyalizasyon mevcut olup 1. faz olan Samsun Bulvarı trafiğinin doğu-batı istikametindeki şeritler için yeşil süre 82 sn, 2. faz olan Samsun Bulvarı trafiğinin batı-doğu istikametindeki şeritler ve Karacalı Caddesine dönüşler için yeşil süre 38 sn, 3. faz olan Karacalı Caddesi ve İstiklal Caddesi trafiği için yeşil süre 44 sn dir.

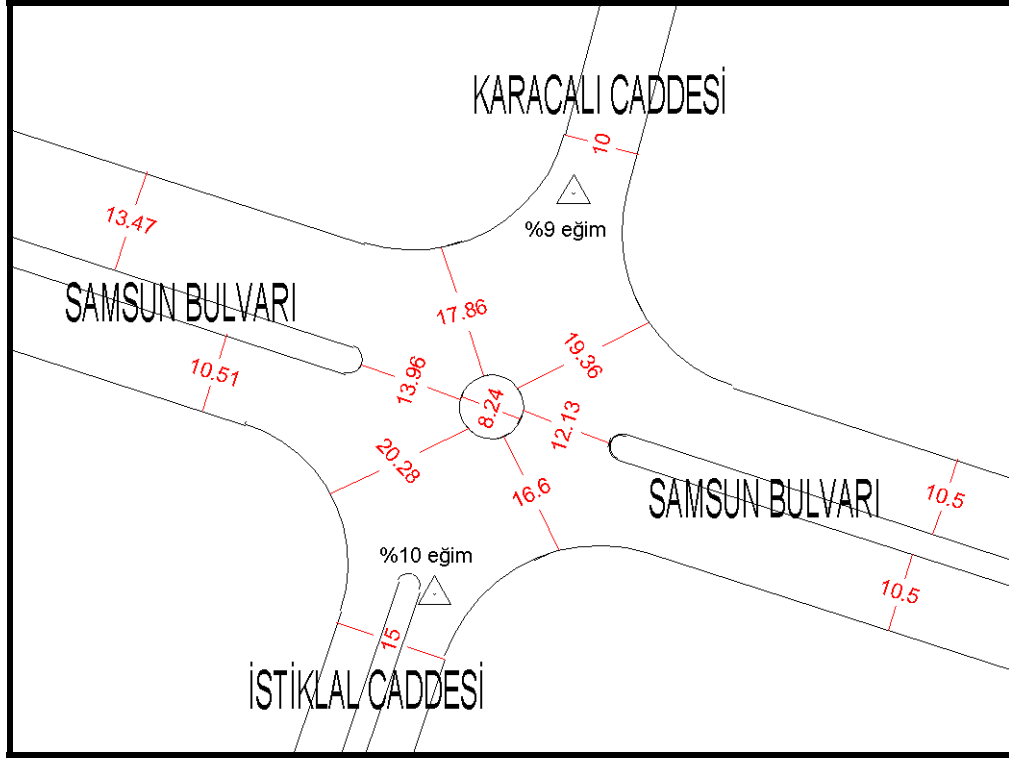


Şekil 5.7. Etiler kavşağı faz gösterimi

İstiklal Caddesi iki yönlü ve iki şeritli bölünmemiş bir yol niteliğindedir. Platform genişliği 15mdir. Ayrıca bu caddeyi 5 dolmuş hattı kullanmaktadır.

Karacalı Caddesi iki yönlü ve iki şeritli bölünmemiş bir yol niteliğindedir. Platform genişliği 10m dir. Ayrıca bu caddeyi 2 dolmuş hattı kullanmaktadır. Cadde Çevre Yolundan kent merkezine ulaşmada kullanılan aktif bir güzergâhtır.

Samsun Bulvarı iki yönlü, her iki yönde ikişer şeridi bulunan ortası refüj ile ayrılmış bölünmüş yol niteliğindedir. Bulvarın platform genişliği (2x10) 20 m olup refüj genişliği ise 4 m dir.



Şekil 5.8. Etiler kavşağı geometrisi



(c)



(b)

Resim 5.8. (a-b) Kırıkkale etiler kavşağı görüşleri



(c)



(d)



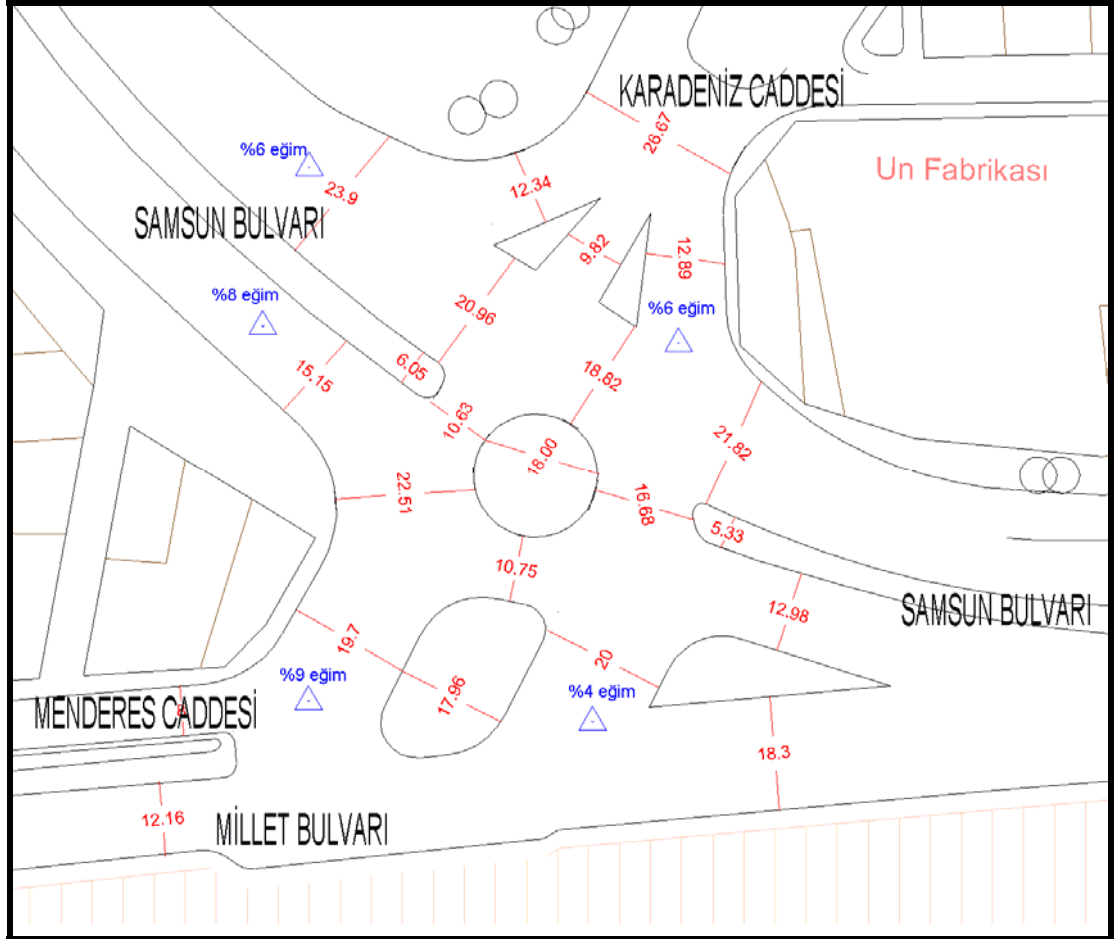
(e)



(f)

Resim 5.9. (c-d-e-f) Kırıkkale etiler kavşağı görüşleri

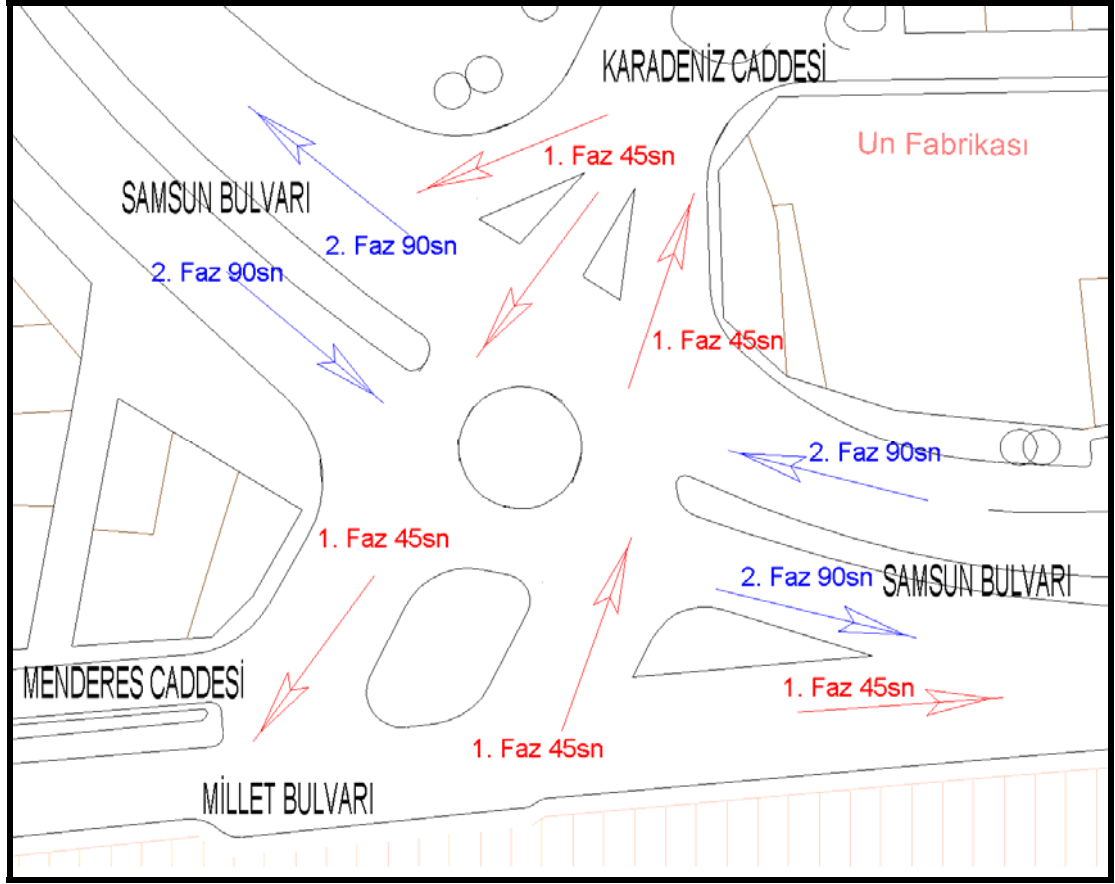
Sanayi kavşağı



Şekil 5.9. Sanayi kavşağı geometrisi

Sanayi kavşağı sinyalizasyonlu bir kavşak olup kavşak refüjü 18m lik çapa sahip dönel bir kavşaktır. Kavşak adından da anlaşılacağı üzere merkezde bulunan küçük sanayi sitesine ulaşım için kullanılan bir kavşaktır.

Sanayi Kavşağında iki fazlı sinyalizasyon mevcut olup 1. faz olan Samsun Bulvarı trafiği için yeşil süre 90sn, 2. faz olan Karadeniz Caddesi trafiği için yeşil süre 40sn ve Millet Bulvarı trafiği için yeşil süre 45 sn dir.



Şekil 5.10. Sanayi kavşağı faz gösterimi

Karadeniz Caddesi yönlü ve iki şeritli bölünmemiş bir yol niteliğindedir. Platform genişliği 10m dir. Cadde kentin merkezindeki sanayi sitesinin en önemli caddesidir.

Millet bulvarı iki yönlü olup ikişer şeritli, 1.5m lik refüjle bölünmüş yol niteliğindedir. Ancak bir şeridi park halindeki araçlar tarafından işgal edilmiş bir yol görünümündedir. Bulvar kentin doğu ile batı istikametinde ve kent merkezindeki aktif trafiği taşıyan en önemli arterlerden biridir. Bulvar üzerin pek çok sayıda kamu kurumu ve okul bulunmaktadır. Bulvar kentin en önemli sanayi alanı olan Makine Kimya Enstitüsüne ait fabrikaları kentten ayıran bir eşik konumundadır. Bulvarın güney kısmında bulvara paralel uzanan demiryolu hattı mevcut olduğundan bulvar üzerinde 2 adet demiryolu hemzemin geçi bulunmaktadır.

Samsun Bulvarı iki yönlü, her iki yönde üçer şeridi bulunan ortası refüj ile ayrılmış bölünmüş yol niteliğindedir. Bulvarın platform genişliği (2x16) 32 m olup refüj genişliği ise 6 m dir.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Resim 5.10. (a-b-c-d-e-f) Kırıkkale sanayi kavşağı görüşleri



(g)



(h)

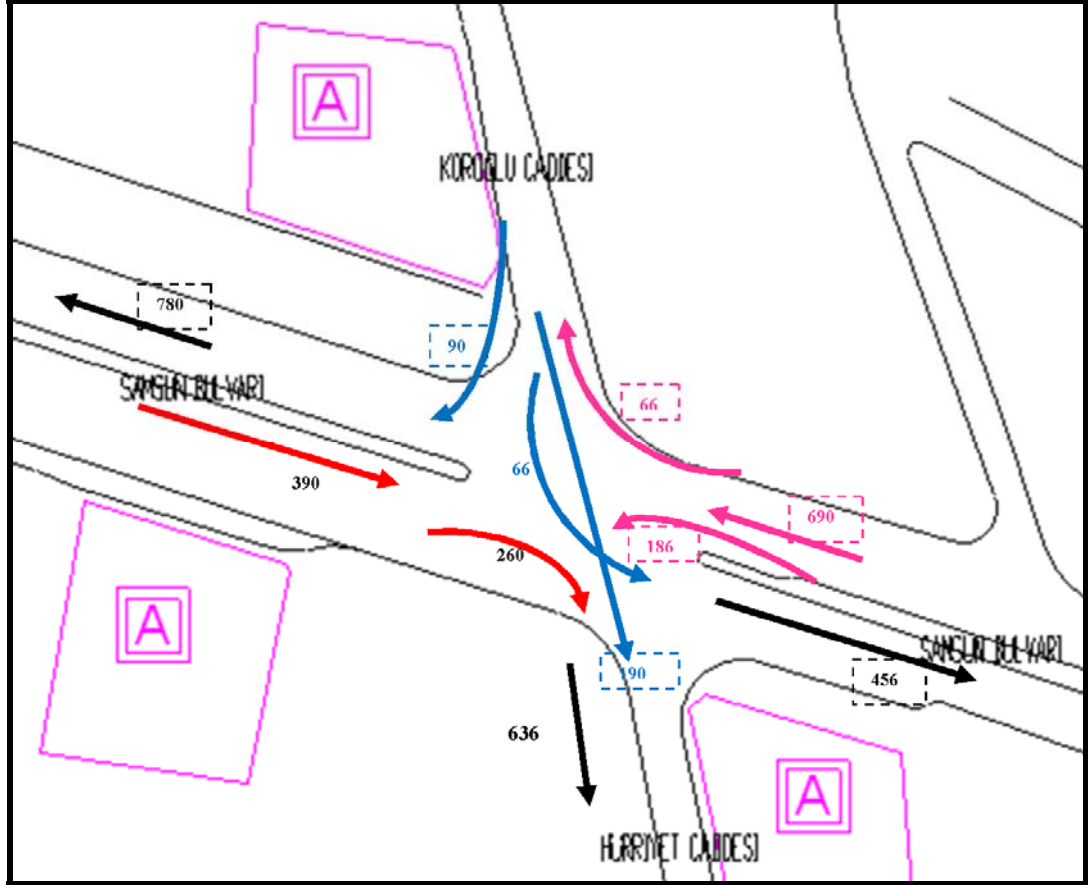
Resim 5.11. (g-h) Kırıkkale sanayi kavşağı görünüşleri

5.3.2. Seçilen kavşakların trafik yükleri

Seçilen kavşakların trafik yükleri belirlenirken hafta içi günlerde, okulların açık olduğu, hava durumunun açık olduğu üç gün boyunca 07.15-08.15 saatleri arasında çekim yapılmıştır. Yapılan çekimlerdeki sayıların aritmetik ortalaması alınarak şeritlere ait trafik yükleri hesaplanmıştır.

Trafik yükleri Otomobil=1 Birim, Minibüs=1.5 Birim, Otobüs=3 Birim, Kamyon=2 Birim olarak hesaplanmıştır.

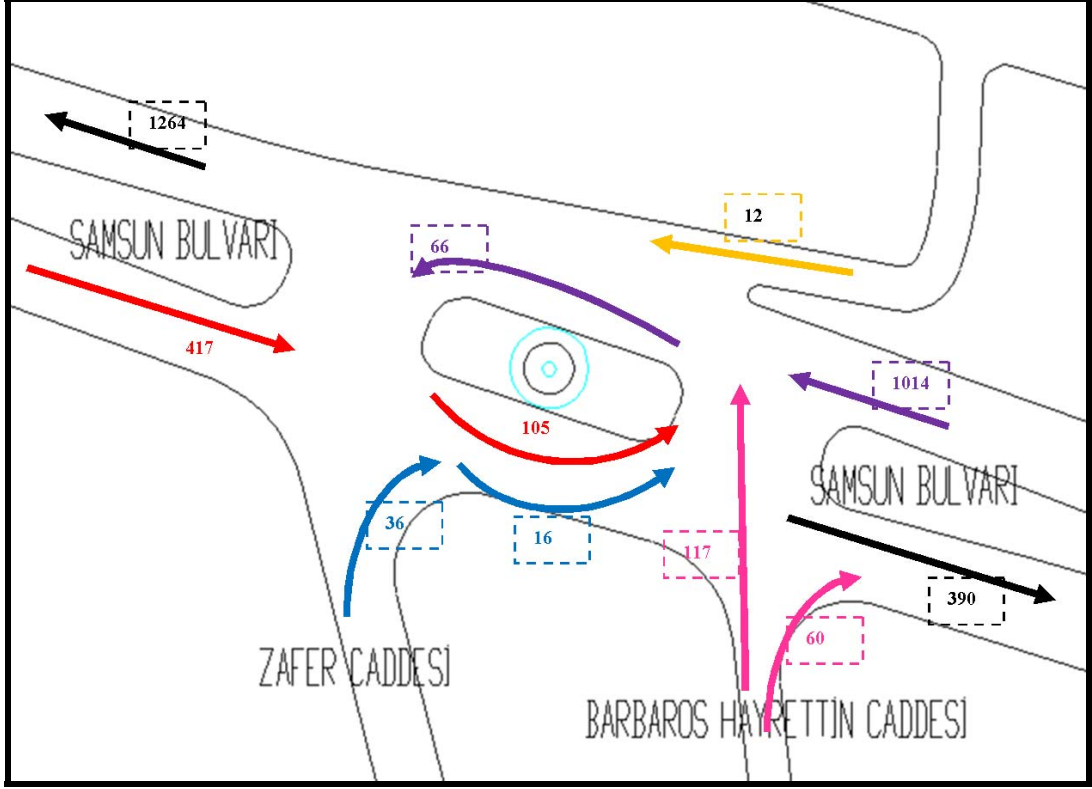
Nokta kavşağı



Şekil 5.11. Nokta kavşağı trafik yükleri gösterimi

Nokta Kavşağındaki trafik yükleri incelendiğinde Samsun Bulvarından terminal yönünde giden trafik yükü saatte 780 araç iken Samsun Bulvarından Makro kavşağına giden trafik yükü ise saatte 456 araçtır. Samsun Bulvarı ve Köröğlü Caddesinden, Hürriyet Caddesine giren toplam araç sayısı ise saatte 636 araçtır. Bu kavşakta iki fazlı sinyalizasyon sistemi mevcut olup kavşağın toplam devre süresi $47+36=83$ sn dir.

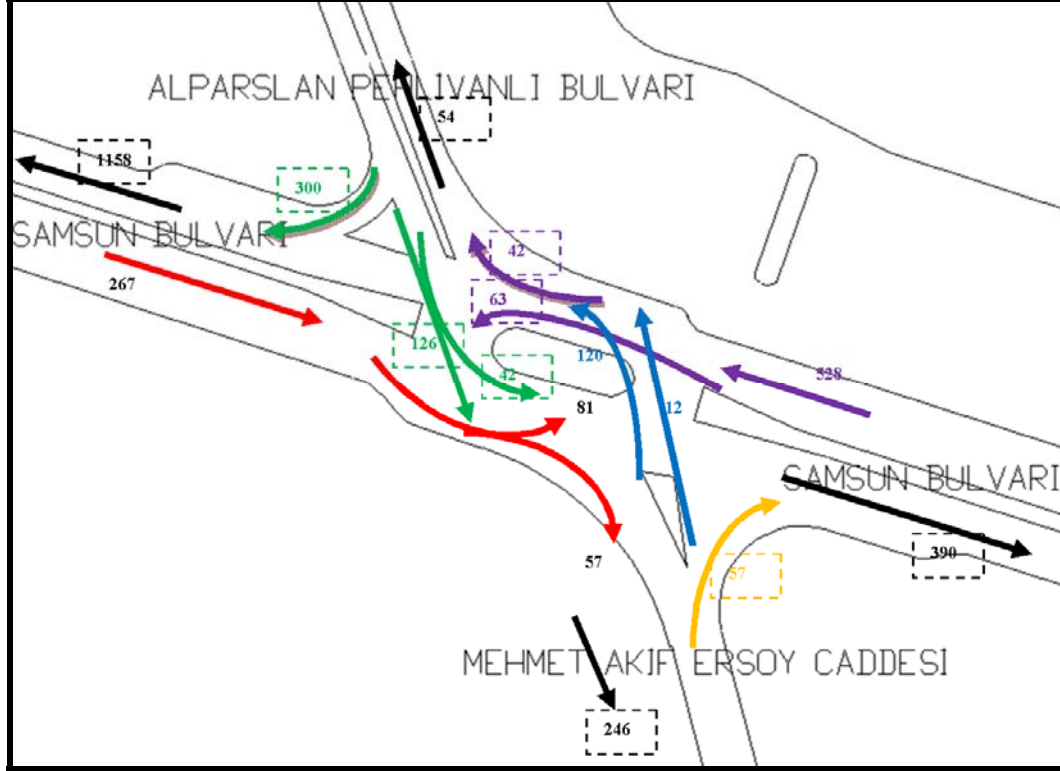
Makro kavşağı



Şekil 5.12. Makro kavşağı trafik yükleri gösterimi

Makro Kavşağındaki trafik yükleri incelendiğinde Samsun Bulvarından Nokta Kavşağı yönünde giden trafik yükü saatte 1264 araç iken Samsun Bulvarından Dispanser Kavşağına giden trafik yükü ise saatte 390 araçtır. Zafer Caddesi ve Barbaro Hayrettin Caddesinden, Samsun Bulvarına giren toplam araç sayısı ise saatte $36+16+60+117=229$ araçtır. Bu kavşakta iki fazlı sinyalizasyon sistemi mevcut olup kavşağın toplam devre süresi $47+47= 94$ sn dir.

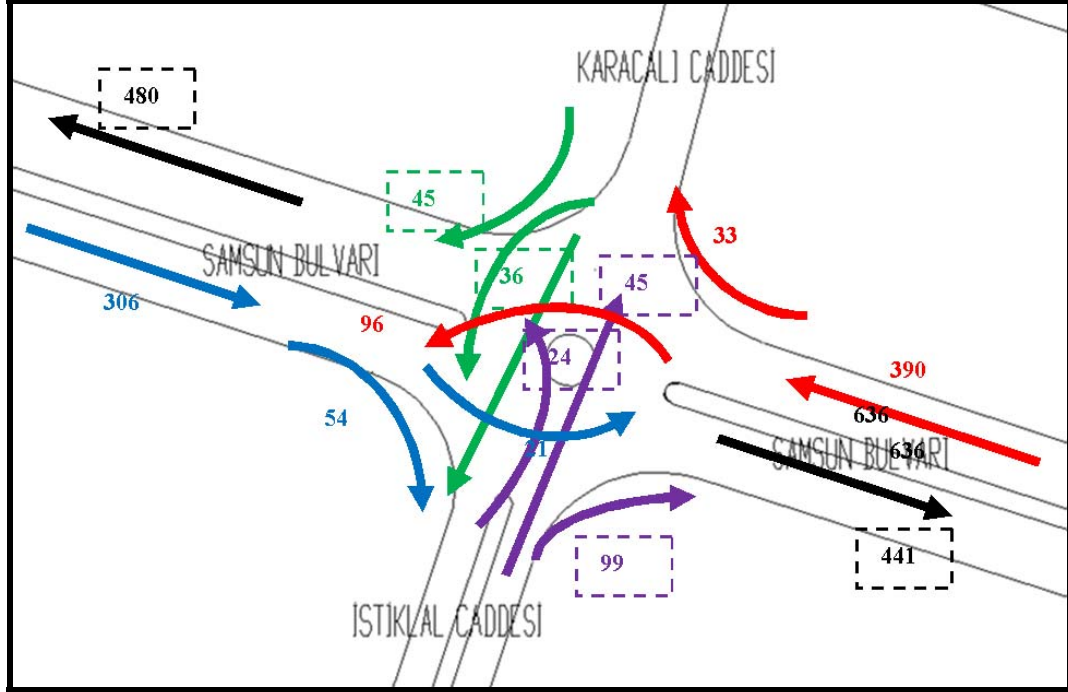
Dispanser kavşağı



Şekil 5.13.Dispanser kavşağı trafik yükleri gösterimi

Dispanser Kavşağındaki trafik yükleri incelendiğinde Samsun Bulvarından Makro Kavşağı yönünde giden trafik yükü saatte 1158 araç iken Samsun Bulvarından Etiler Kavşağına giden trafik yükü ise saatte 390 araçtır. Kavşaktan Alparslan Pehlivanlı Bulvarına giren toplam araç sayısı saatte 54 araçtır. Alparslan Pehlivanlı Bulvarından Samsun Bulvarına sağa dönüş yaparak katılan trafik yükü saatte 300 araç olarak ortaya çıkmaktadır. Kavşaktan Mehmet Akif Ersoy Caddesine giren toplam araç sayısı saatte 246 araçtır. Bu kavşakta iki fazlı sinyalizasyon sistemi mevcut olup kavşağın toplam devre süresi $50+38= 88$ sn dir.

Etiler Kavşağı



Şekil 5.14. Etiler kavşağı trafik yükleri gösterimi

Etiler Kavşağındaki trafik yükleri incelendiğinde Samsun Bulvarından Dispanser Kavşağı yönünde giden trafik yükü saatte 480 araç iken Samsun Bulvarından Sanayi Kavşağına giden trafik yükü ise saatte 441 araçtır. Kavşaktan Karacalı Caddesine giren toplam araç sayısı saatte $33+45+5=83$ araçtır. Kavşaktan İstiklal Caddesine giren toplam araç sayısı saatte $96+54+25=175$ araçtır. İstiklal Caddesinden Samsun Bulvarına sağa dönüş yaparak katılan trafik yükü saatte 99 araç olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kavşakta üç fazlı sinyalizasyon mevcut olup kavşağın toplam devre süresi $82+38+44= 164$ sn dir.

5.4. Seçilen Kavşaklarda Tespit Edilen Problemler ve Problemlere Yönelik Çözüm Önerileri

Seçilen kavşaklarda tespit edilen problemler ve bu problemlere yönelik çözüm önerileri; Nokta Kavşağı, Makro Kavşağı, Dispanser Kavşağı, Etiler Kavşağı ve Sanayi Kavşağı başlıkları altında detaylı bir şekilde verilmiştir.

5.4.1. Nokta kavşağında tespit edilen problemler

- Samsun Bulvarının gidiş istikametinde bulunan trafik ışıklarında öğle vaktinden sonra renk belirginliğinin azaldığı
- Samsun Bulvarının gidiş istikametinde kavşak köşesinde bulunan benzinlik istasyonunun kavşak trafik yükünü artırması ve bunu azaltıcı önlemlerin ve benzinliğe giriş çıkışları kontrollü hale getirecek bir düzenlemenin yapılmamış olduğu
- Aynı benzinlik çıkışının yaklaşık 120 m ilerisinde Samsun Bulvarı geliş istikametinin dönüş kurbunundan trafik kurallarına uyulmadan yola dâhil olan araçların bulunduğu
- Samsun Bulvarının gidiş istikametinde kavşak köşesinde bulunan ve Hürriyet Caddesine dönüş köşesinde boş bir alanın olması ve bu alanın araçlar tarafından otopark olarak kullanılıyor olduğu
- Samsun Bulvarının Hürriyet Caddesine doğru geçişin %7 eğimle sağlanıyor olduğu, bu durumun görüş açısını ve dönüşleri zorladığı
- Samsun Bulvarı dönüş istikametinde kavşak alanı içerisinde minibüs durağının bulunduğu
- Yine aynı istikamette Köroğlu Caddesi köşesinde Benzinlik istasyonun bulunduğu ve bu durumun kavşak trafik yükünü artırdığı
- Samsun Bulvarından Köroğlu Caddesine doğru geçişin %6 eğimle bağlanıyor olduğu, bu durumun görüş açısını ve dönüşleri zorladığı
- Köroğlu Caddesinden Hürriyet Caddesinin hemen hemen aynı kotta olduğu ve bu iki yolun bağlantısında bulunan Samsun Bulvarının ise bu yollardan yaklaşık 2.5m yüksek bir kotta bulunduğu

- Samsun Bulvarı dönüş istikametinde kavşak alanı içinde bulunan ışıkların gündeğumundan öğle vaktine kadar olan sürede belirginliğinin azaldığı tespit edilmiştir.

5.4.2. Nokta kavşığında tespit edilen problemlere yönelik çözüm önerileri

- Kavşakta bulunan sinyalizasyon sistemlerinin gün ışığından kaynaklanan renk belirginliğini artırıcı önlemler alınmalıdır.
- Kavşakta bulunan Benzin istasyonlarının giriş çıkışlarının kavşaktaki trafiğı olumsuz etkisini azaltıcı düzenlemeler yapılmalıdır.
- Samsun Bulvarı genelinde yayaların güvenli bir şekilde hareketinin sağlanması ve sürdürülebilir yaya ulaşımı için gerekli kaldırım düzenlemeleri yapılmalıdır.
- Minibüslerin yoğun olarak kullandığı bu kavşaklarda durakların yer seçimi tekrar irdelenmeli ve minibüslerde yolcu indirme ve bindirme işlemleri bu alanlarda gerçekleşmesi için gerekli düzenlemeler ve yaptırımların uygulanması gerekmektedir.
- Çalışmaya konu kavşakların kavşak kollarındaki trafik güvenliği açısından tehlike yaratan boyuna eğimler incelenerek geometrik düzenlemeler yapılmalıdır.
- Benzin istasyonlarındaki oto yıkama sularının kanalizasyona bağlantıları yapılmalı ve bu konuda gerekli denetimler uygulanmalıdır.
- Kavşakta bulunan peyzaj düzenlemelerinin trafik görüş mesafesini ve sürücü dikkatini etkilemeyen uygun bitkilerden seçilerek kullanılması gerekmektedir.
- Hürriyet caddesi köşesinde bulunan boş alanda büyük araçların park etmesi yasaklanmalı, yasağının getirilmesi ile sağa dönüşlerdeki görüşü engelleyen kısıtlama bu kapsamda ortadan kaldırılmalıdır.

5.4.3. Makro kavşağında tespit edilen problemler

- Zafer Caddesinden gelen trafiğin trafik sinyalizasyonuna ve trafik kurallarına uymadan kavşak alanına girdikleri ve bu alanda akan trafiği aksattığı
- Zafer Caddesi ve ona paralel olan Barbaros Hayrettin Caddesinin aynı yönde ve tek yönlü olarak Samsun Bulvarına 50m mesafe ile saplanıyor olduğu
- Barbaros Hayrettin Caddesinin %7 eğimle Samsun Bulvarına bağlanıyor olduğu
- Barbaros Hayrettin Caddesinden Samsun Bulvarına sağa dönüşlerde eğimden dolayı sıkıntının yaşanıyor olduğu
- Kavşağa cephesi olan Makro Marketin güneyinde bulunan otoparkın sokak işlevi görmesinden dolayı Zafer Caddesindeki akan trafiğin bundan olumsuz etkilendiği
- Samsun Bulvarı dönüş istikametine dâhil olan sokaktaki trafiğin kavşaktan dönüş yapan trafiği aksattığı
- Samsun Bulvarı dönüş istikametinde kavşak alanı içinde bulunan ışıkların gündeğumundan öğle vaktine kadar olan sürede belirginliğinin azaldığı

tespit edilmiştir.

5.4.4. Makro kavşağında tespit edilen problemlere yönelik çözüm önerileri

- Kavşakta bulunan sinyalizasyon sistemlerinin gün ışığından kaynaklanan renk belirginliğini artırıcı önlemler alınmalıdır.
- Kavşakta bulunan Benzin istasyonlarının giriş çıkışlarının kavşaktaki trafiği olumsuz etkisini azaltıcı düzenlemeler yapılmalıdır.
- Samsun Bulvarı genelinde yayaların güvenli bir şekilde hareketinin sağlanması ve sürdürülebilir yaya ulaşımı için gerekli kaldırım düzenlemeleri yapılmalıdır.

- Minibüslerin yoğun olarak kullandığı bu kavşaklarda durakların yer seçimi tekrar irdelenmeli ve minibüslerde yolcu indirme ve bindirme işlemleri bu alanlarda gerçekleşmesi için gerekli düzenlemeler ve yaptırımların uygulanması gerekmektedir.
- Kavşak geometrileri trafik yüklerine göre tekrar düzenlenmelidir.
- Çalışmaya konu kavşakların kavşak kollarındaki trafik güvenliği açısından tehlike yaratan boyuna eğimler incelenerek geometrik düzenlemeler yapılmalıdır.
- Zafer Caddesinden giren trafiği Barbaros Hayrettin Caddesine yönlendirilmesi ve kavşaktaki sinyalizasyon sistemindeki yapılacak yeni süre düzenlemeleri ile kavşakta bekleme süresi azaltılabilir.
- Barbaros Hayrettin Caddesinden bulvara bağlantı noktasındaki eğimi azaltıcı düzenlemeler yapılarak görüş mesafesindeki olumsuzluklar, dönüşlerin güvenli yapılabilmesi ve trafik akıcılığının sağlanabilmesi için gerekli geometrik düzenlemeler ile giderilmelidir.
- Samsun Bulvarı dönüş istikametine dâhil olan sokakta gerekli uyarıcılar konularak bulvara kontrollü giriş sağlanmalıdır.

5.4.5. Dispanser kavşağında tespit edilen problemler

- Mehmet Akif Ersoy Caddesinden Samsun Bulvarına bağlantısının %7 eğimle sağlanıyor olduğu
- Samsun Bulvarı gidiş istikametinden ve Mehmet Akif Ersoy Caddesine sağa dönüşlerde yolun yönlendiriciliğini kaybettiği ve bu köşede bir taksi durağının bulunduğu
- Samsun Bulvarının gidiş istikametinde kavşak köşesinde bulunan benzin istasyonunun kavşak trafik yükünü artırdığı ve bu durumu azaltmak için benzinlik istasyonuna giriş çıkışları kontrollü hale getirecek bir düzenlemenin yapılmadığı
- Samsun Bulvarının gidiş istikametinde bulunan trafik ışıklarında öğle vaktinden sonra renk belirginliğinin azaldığı

- Samsun Bulvarı dönüş istikametine dâhil olan sokaktaki trafiğin kavşaktan dönüş yapan trafiği aksattığı
- Samsun Bulvarı dönüş istikametinde kavşak alanı içinde bulunan ışıkların gündeğumundan öğle vaktine kadar olan sürede belirginliğinin azaldığı
- Kavşakta bulunan dönüş alanlarının yeterince geniş olmamasından akan trafiği aksattığı
- Kavşağa 100m mesafede İlköğretim Okulunun bulunduğu ve kavşak alanına 20m mesafede yaya üst geçidi olmasına rağmen bu alanın kullanılmayarak okul önünden bilinçsiz geçişlerin olduğu
- Kavşağın bulunduğu alana yakın bölgelerde kaldırım genişliğinin yarım metreye kadar düşüyor olduğu ve gerekli kaldırım düzenlemelerin yapılmadığı
- Alparslan Pehlivanlı Bulvarından Samsun Bulvarına dahil olan sağa dönüşlerde trafik kurallarına ve trafik sinyalizasyonuna uyulmayan tavırların izlendiği
- Minibüsler tarafından yoğun kullanılan bir kavşak olması ve minibüs şoförlerinin yolcu gördükleri her alanda dur-kalk yaparak trafiği aksattığı

tespit edilmiştir.

5.4.6. Dispanser kavşağında tespit edilen problemlere yönelik çözüm önerileri

- Kavşakta bulunan sinyalizasyon sistemlerinin gün ışığından kaynaklanan renk belirginliğini artırıcı önlemler alınmalıdır.
- Kavşakta bulunan Benzin istasyonlarının giriş çıkışlarının kavşaktaki trafiği olumsuz etkisini azaltıcı düzenlemeler yapılmalıdır.
- Samsun Bulvarı genelinde yayaların güvenli bir şekilde hareketinin sağlanması ve sürdürülebilir yaya ulaşımı için gerekli kaldırım düzenlemeleri yapılmalıdır.

- Minibüslerin yoğun olarak kullandığı bu kavşaklarda durakların yer seçimi tekrar irdelenmeli ve minibüslerde yolcu indirme ve bindirme işlemleri bu alanlarda gerçekleşmesi için gerekli düzenlemeler ve yaptırımların uygulanması gerekmektedir.
- Kavşak geometrileri trafik yüklerine göre tekrar düzenlenmelidir.
- Çalışmaya konu kavşakların kavşak kollarındaki trafik güvenliği açısından tehlike yaratan boyuna eğimler incelenerek geometrik düzenlemeler yapılmalıdır.
- İstiklal Caddesi Samsun Bulvarı köşelerinde kaldırım düzenlemesi yapılmalıdır.
- Kavşak köşesinde yer alan taksi durağının kavşak alanındaki trafiği etkilememesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.
- Kavşak geometrileri trafik yüklerine göre tekrar düzenlenmelidir.
- Kavşağa yakın konumda bulunan İlköğretim Okulundaki öğrencilerin bulvardan güvenli geçişlerinin sağlanması amacıyla yaya üst geçidine veya kavşaktaki yaya geçişlerine yönlendirilmesi için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Kavşakta yaya geçişi için zemin düzenlemeleri yapılarak yaya güvenliği artırılmalıdır.

5.4.7. Etiler kavşağında tespit edilen problemler

- Karacalı Caddesi ve İstiklal Caddelerinin Samsun Bulvarı kotundan yaklaşık 7m alt kotta yer aldığı
- Kavşak ortasındaki refüjün kavşağı kullanan uzun araçlar için yeterince genişlikte olmadığı
- Samsun Bulvarı gidiş istikametinde kavşağa 20m mesafede minibüs durağının bulunduğu
- Samsun Bulvarının gidiş istikametinde bulunan trafik ışıklarında öğle vaktinden sonra renk belirginliğinin azaldığı

- Samsun Bulvarı dönüş istikametinde kavşak alanı içinde bulunan ışıkların gündeğumundan öğle vaktine kadar olan sürede belirginliğinin azaldığı
- Minibüsler tarafından yoğun kullanılan bir kavşak olduğu ve minibüs şoförlerinin yolcu gördükleri her alanda dur-kalk yaparak trafiğı aksattığı

tespit edilmiştir.

5.4.8. Etiler kavşağında tespit edilen problemlere yönelik çözüm önerileri

- Kavşakta bulunan sinyalizasyon sistemlerinin gün ışığından kaynaklanan renk belirginliğini artırıcı önlemler alınmalıdır.
- Kavşakta bulunan Benzin istasyonlarının giriş çıkışlarının kavşaktaki trafiğı olumsuz etkisini azaltıcı düzenlemeler yapılmalıdır.
- Samsun Bulvarı genelinde yayaların güvenli bir şekilde hareketinin sağlanması ve sürdürülebilir yaya ulaşımı için gerekli kaldırım düzenlemeleri yapılmalıdır.
- Minibüslerin yoğun olarak kullandığı bu kavşaklarda durakların yer seçiminin tekrar irdelenmeli ve minibüslerde yolcu indirme ve bindirme işlemleri bu alanlarda gerçekleşmesi için gerekli düzenlemeler ve yaptırımların uygulanması gerekmektedir.
- Kavşak geometrileri trafik yüklerine göre tekrar düzenlenmelidir.
- Çalışmaya konu kavşakların kavşak kollarındaki trafik güvenliği açısından tehlike yaratan boyuna eğimler incelenerek geometrik düzenlemeler yapılabilir.
- Kavşakta bulunan İstiklal ve Karacalı Caddelerinin Samsun Bulvarından alt geçitle bağlantıları sağlanabilir.
- Kavşakta alt geçidin uygulaması yapılmadığı taktirde kavşak geometrisinin tekrar incelenerek uzun araçların dönüşlerini yapabilecek şekilde düzenlenmeler yapılabilir.

5.4.9. Sanayi kavşağında tespit edilen problemler

- Samsun Bulvarının gidiş istikametinde bulunan trafik ışıklarında öğle vaktinden sonra renk belirginliğinin azaldığı
- Samsun Bulvarı dönüş istikametinde kavşak alanı içinde bulunan ışıkların gündeğumundan öğle vaktine kadar olan sürede belirginliğinin azaldığı
- Minibüsler tarafından yoğun kullanılan bir kavşak olduğu ve minibüs şoförlerinin yolcu gördükleri her alanda dur-kalk yaparak trafiğı aksattığı
- Kavşak ortasında bulunan refüjün trafik görüşünü engeller yükseklikte olduğu
- Samsun Bulvarından Millet Bulvarına dönüşlerde Millet Bulvarı yaklaşık 4m aşağı bir kotta bulunduğu
- Millet Bulvarı ve onun paralelinde bulunan Menderes Caddesi arasında 4mlik bir kotla yaklaşık 50m mesafe ile birbirlerinden ayrıldığı
- Millet Bulvarından Samsun Bulvarına dahil olan trafik akışında yönlendirilmenin gerekli refüj çalışmaları yapılmadığından optimum yararın sağlanamadığı
- Kavşakta bulunan trafiğın Karadeniz Caddesine dahil olmada gerekli refüj düzenlemesi yapılamadığından trafik karmaşasına sebebiyet verdiği
- Kavşaktaki refüj düzenlemelerinde İmar Planındaki refüjlerin yapılmayarak bilinçsizce çözümlerin üretildiğı
- Kavşak alanına 20m mesafede minibüs durağının olduğu
- Samsun Bulvarı gidiş istikametinde kavşağı 30m mesafede bir yolun bulunduğu ve bu yolun Samsun Bulvarındaki akan trafik için risk oluşturduğu
- Samsun Bulvarının gidiş istikametinde kavşağı 200m mesafelik kesimin içerisinde eğimin yüksek olduğundan araçların hızlandığı ve hızlanan bu araçların hızlarını kesici herhangi önlemin alınmadığı

tespit edilmiştir.

5.4.10. Sanayi kavşağında tespit edilen problemlere yönelik çözüm önerileri

- Kavşakta bulunan sinyalizasyon sistemlerinin gün ışığından kaynaklanan renk belirginliğini artırıcı önlemler alınabilir.
- Kavşakta bulunan Benzin istasyonlarının giriş çıkışlarının kavşaktaki trafiği olumsuz etkisini azaltıcı düzenlemeler yapılabilir.
- Samsun Bulvarı genelinde yayaların güvenli bir şekilde hareketinin sağlanması ve sürdürülebilir yaya ulaşımı için gerekli kaldırım düzenlemeleri yapılabilir.
- Minibüslerin yoğun olarak kullandığı bu kavşaklarda durakların yer seçiminin tekrar irdelenmeli ve minibüslerde yolcu indirme ve bindirme işlemleri bu alanlarda gerçekleşmesi için gerekli düzenlemeler ve yaptırımların uygulanması gerekmektedir.
- Kavşak geometrileri trafik yüklerine göre tekrar düzenlenmelidir.
- Çalışmaya konu kavşakların kavşak kollarındaki trafik güvenliği açısından tehlike yaratan boyuna eğimler incelenerek geometrik düzenlemeler yapılabilir.
- Kavşak adasının geometrik düzenlemesinin yeniden yapılarak trafik görüş mesafesini engellemesi ortadan kaldırılmalıdır.
- Kavşağa dâhil olan yollarda bekleme noktaları aynı kota getirilerek gerekli geometrik düzenlemeler yapılmalıdır.
- Millet Bulvarı ve Menderes Caddesi ayrımı için sürücülerin yönlendirilmesi için gerekli uyarıcılar kullanılarak düzenlemeler yapılabilir.
- Karadeniz Caddesi girişinde İmar Planında bulunan fakat yerinde uygulanmayan refüj düzenlemelerinin yapılması gerekmektedir.
- Samsun Bulvarı gidiş istikametinde bulvara dâhil olan yollarda gerekli uyarıcılar ve hız kesiciler kullanılabilir.

- Samsun bulvarı gidiş istikametindeki araçlarının mevcut hızlarını artıran eğimli bölgede hız kesici elemanlar kullanılmalıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kentleşme özellikle yirminci yüzyılın en önemli olgusu olmuştur. Yüzyılın ikinci yarısından başlayarak dünya, özellikle gelişmiş ekonomilerin yönlendirmesi ile, daha küresel (global) bir bakış açısına yönelmiştir. Küreselleşme ve ekonomilerin birbirine eklenmesi, kentleşme olgusunu dünya ölçeğine taşımış ve bu gelişme ile metropolleşme kavramı ortaya çıkmıştır. Metropolleşmeye paralel olarak kentlerin ekonomik ve sosyal yaşamı hareketlenmiş ve bu hareketlilik kent içinde ulaşım arzusu ve talebini artırmıştır [1].

Kentler büyüyüp geliştikçe mevcut olan ulaşım altyapıları buna cevap verememektedir. Böylece kentlerde ulaşım sorunları artmaktadır. Ayrıca taşıt sahipliğindeki artış ve bireysel ulaşım araçlarına yönelim, toplu taşıma araçlarının verimsiz kullanımı kentiçi ulaşım sorunlarını artıran faktörler arasında yer almaktadır. Şehrin ana arterlerini oluşturan ve kentiçi trafiği dağıtıcı ve toplayıcı görevler üstlenen arterlerde yaşanan trafik sıkışıklıklarının ve oluşan kazaların tespit edilerek irdelenmesi her geçen gün daha önemli bir hal almaktadır.

Kent içi trafiğinin kontrolü ve yönlendirilmesinde en önemli araç sinyalizasyon sistemidir. Sinyalize kavşaklar, kent içi yol sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır. Sinyal sisteminin etkin bir kullanımının; trafiğin akıcılığının sağlanması, kavşak kapasitesinin artırılması ve kentsel çevre değerleri üzerindeki etkisi büyüktür. Kavşağın siyalize edilmesiyle taşıtların duruş ve kalkışları belli bir düzende gerçekleşir ve sinyalizasyonla kontrol edilmeyen bir kavşağa oranla bu duruş-kalkışlar azalır. Bu azalma, yakıt tüketimini azaltacağı ve zamandan tasarruf sağlayacağından, gerek ekonomik gerekse çevresel değerler açısından sağlanan fayda artmış olacaktır [1].

Kent içi trafik kontrolünde kavşaklardaki trafiğinin kontrol edilmesinin tüm kentin trafik kontrolünde önemli role sahip olması sebebiyle, kavşaklardaki sinyalizasyon parametrelerinin (trafik yükü, periyot süresi, yeşil süreler vb.) ve

kavşak geometrilerinin doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir. Bu tez çalışmasında kavşak geometrileri, kavşak trafik yükleri ve kavşak sinyalizasyonlarından kaynaklanan problemler tespit edilerek, tüm yol kullanıcılarına sağlanan faydaların maksimize edilmesini sağlamak amacıyla Kırıkkale ili Samsun Bulvarı üzerinde bulunan beş sinyalize kavşakta aşağıdaki çözüm öneriler geliştirilmiştir.

- Kavşaklarda bulunan sinyalizasyon sistemlerinin gün ışığından kaynaklanan renk belirginliğini artırıcı önlemler alınabilir.
- İncelenen üç kavşakta bulunan Benzin istasyonlarının giriş çıkışlarının kavşaktaki trafiği olumsuz etkisini azaltıcı düzenlemeler yapılabilir.
- Samsun Bulvarı genelinde yayaların güvenli bir şekilde hareketinin sağlanması ve sürdürülebilir yaya ulaşımı için gerekli kaldırım düzenlemeleri yapılabilir.
- Minibüslerin yoğun olarak kullandığı bu kavşaklarda durakların yer seçiminin tekrar irdelenmeli ve minibüslerde yolcu indirme ve bindirme işlemleri bu alanlarda gerçekleşmesi için gerekli düzenlemeler ve yaptırımların uygulanması gerekmektedir.
- Çalışmaya konu kavşakların kavşak kollarındaki trafik güvenliği açısından tehlike yaratan boyuna eğimler incelenerek geometrik düzenlemeler yapılabilir.
- İncelenen 5 kavşakta, sinyal parametreleri trafik yüklerine uygun olarak yeniden düzenlenebilir.

Her ne kadar yapılacak fiziksel düzenlemeler kavşaklarda bulunan sorunları büyük oranda çözebilecek olsa da içinde insan bulunan bir olgu olan trafik ve ulaşım da trafiği kullanan ve trafiğe maruz kalan insanların trafik güvenliği bilincinin oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda en önemli görev yerel yöneticilere ve trafik konusunda yetkilendirilen kurumlara düşmektedir. Bu kapsamda yetkili kurumların gerekli fiziksel düzenlemeleri yaparak ve bu

düzenlemelerin yanı sıra halkı trafik güvenliği konusunda bilinçlendirecek çalışmalar yürütmeleri gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Arıkan,Öztürk, E., ‘Sinyalize kavşaklarda periyot süresinin modellemesi:Ankara örneği’Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, 1-2,170-171(2004).
2. 2008 Kırıkkale Çevre Durum Raporu, **Kırıkkale İli Çevre ve Orman Müdürlüğü**, 10-50, (2008).
3. Kırıkkale Valiliği web sayfası
<http://www.kirikkale.gov.tr/index.asp?islem> (21.09.2010).
4. İlçelerin sosyo-Ekonomik Gelişmişlik göstergeleri, **Devlet Planlama Teşkilatı**, 79-95, (2003).
5. Karayolları Genel Müdürlüğü, Maliyet Etüd Şube Müdürlüğü, 2010
6. Murat, Y., Ş.,Denizli Şehiriçi Kavşaklardaki Trafik Akımlarının Bilgisayarlarla İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, **Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, 6-21, (1996).
7. Webster, F.V., and Cobbe B.M., Traffic Singnals First Edition, **Her Majesty’s Stationery Office**, London, 1-25, (1966).
8. Adal, E.,E., ‘ Yeşil Dalga Koordinasyon sisteminin Kent içi Trafığıne Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, 1-21, Ankara, (1999).
9. Kırıkkale İl Emniyet Müdürlüğü Verileri (2010)
- 10.Karayolu Tasarımı el kitabı, **Karayolları Genel Müdürlüğü**, 100-120, Ankara (2005).
- 11.Tuncuk, M., Karaşahin, M., ‘Şehiriçi Eş Düzey Kavşak Geometrilerinin ve Kazalara Etkilerinin İncelenmesi.
<http://www.e-kutuphane.imo.org.tr/pdf/11165.pdf> (21.09.2010).
- 12.Ayfer, M.Ö., Trafik Sinyalizasyonu, **T.C. Bayındırlık Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü**, Ankara, (1977).
- 13.Kutlu, K., Trafik Tekniği, Üçüncü Baskı, **İstanbul teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Matbaası**, İstanbul, (1993).
- 14.Kaplan, H., ‘Kentsel Ulaşım Planlaması’ **Gazi Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Ders Notları**, Ankara, (1994).

15. Sağlıoğlu, m., Karaşahin, m., Şehirçi Kontrolsüz Eş Düzey Kavşak Kazalarını Etkileyen Unsurların Değerlendirilmesi
<http://edergi.sdu.edu.tr/index.php/utbd/article/viewFile/1826/1836>
(21.09.2010).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : BOZKURT, Çiğdem
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 09.04.1983 Ankara
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 (312) 490 88 80
 Faks : 0 (312) 491 80 00
 e-mail : ciğdembozkurt9@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi /Trafik Planlaması ve Uygulaması Anabilim Dalı	2010
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Şehir ve Bölge Planlama	2005
Lise	Kocatepe Mimar Kemal Lisesi	2000

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2006-2009	Kırıkkale Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü	Şehir Plancısı
2009-2010	Platform Gayrimenkul Değerleme A.Ş.	Değerleme Uzman Yrd.
2010-Halen	ATN İMAR İnşaat Harita Proje Turizm San. Tic. A.Ş.	Şehir Plancısı

Yabancı Dil

İngilizce