

**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**KENTSEL SİSTEMLER VE ULAŞTIRMA YÖNETİMİ**

**TRAFİK TALEP YÖNETİMİ VE GÜRSU**  
**İLÇESİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM**  
**PLANLAMASI**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hatice ÖZTÜRK**

**İSTANBUL, 2012**

**TRAFİK TALEP YÖNETİMİ VE GÜRSU İLÇESİNDE  
SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM PLANLAMASI**

**Fen Bilimler Enstitüsü  
(Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi)**

**Hatice ÖZTÜRK**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa ILICALI**

**[YÜKSEK LİSANS TEZİ]**

**İSTANBUL, 2012**

## TEŞEKKÜR

Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Yüksek Lisans Programı dâhilinde hazırlamıő olduğum ‘‘TRAFİK TALEPYÖNETİMİ VE GÜRSU İLÇESİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM PLANLAMASI’’ konulu tez çalışmam sırasında konu seçimi ve hazırlık aşamasının yanında, zamanını ve emeğini vererek sağladığı bilimsel katkıları, destekleyici ve yürekendirici tutumları için tez danışmanım Prof. Dr. Mustafa ILICALI’ya, yüksek lisans programında ders ve tez aşamasında desteklerini esirgemeyen Dr. Nilgün CAMKESEN’e őükranlarımı sunmak isterim.

Ayrıca gösterdiği anlayış, sabır ve destek için eőim Osman ÖZTÜRK’e, desteklerini esirgemeyen Anneme, Babama, Kız Kardeőlerim Pınar ve Büőra’ya , sabırla çalışmamın bitmesini bekleyen biricik kızım Azra’ya teşekkür ederim.

## ÖZET

Sürdürülebilir ulaşım planlarının en önemli öğelerinden birisi trafik talep yönetimidir. Bir başka deyişle trafik talep yönetimi bu ulaşım planının uygulanabilmesi için, bünyesinde pek çok unsuru barındıran bir sistemdir. Yaya yolları, bisiklet yolları, ulaşım stratejileri, karayolları ağı, ulaşım yönetim metotlarının tümü sürdürülebilir ulaşım planlamasının gerçekleşmesini sağlamaktadır.

Trafik talep yönetimi; trafik sıkışıklığını azaltmayı, yol güvenliğini arttırmayı, çevre kirliliğini azaltmayı, enerji tüketimini azaltmayı ve tasarruf etmeyi hedeflemektedir.

Trafik talep yönetimi için birden çok strateji belirlenmektedir; trafiğin yoğun olduğu saatlerde trafiği azaltmak, trafik akışını sağlayabilmek, özel araç kullanımını azaltmak, toplu taşıma araçlarının kullanımını arttırmak.

Bursa ilinin Gürsu ilçesinde sürdürülebilir bir ulaşım planı yapılması için öncelikli olarak trafik talep yönetimi gerçekleştirilmelidir. Çalışma içerisinde bu bağlamda yaya yolları, trafiğin azaltılması, toplu taşımacılığın artırılması gibi unsurları içinde barındıran bir uygulama yapılması hedeflenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Gürsu, sürdürülebilir, trafik, ulaşım planı, toplu taşımacılık.

## **ABSTRACT**

One of the most important elements of sustainable transport plans, traffic demand management. In other words, the transportation plans for the implementation of traffic demand management, hosting many elements within the system. Pedestrian paths, bicycle paths, transportation strategies, road network, transportation management methods provide all of the realization of sustainable transport planning.

Traffic demand management, reducing traffic congestion, improving road safety, reducing environmental pollution, aims to reduce energy consumption and save money.

Determined by multiple strategies for the management of traffic demand; reduce the traffic during rush hour traffic, maintain traffic flow, reduce the use of private vehicles, increase the use of public transport.

Gürsu district of the city of Bursa for a sustainable transportation plan is to be carried out as a priority of traffic demand management. Working in the pedestrian walkways, traffic reduction, improving public transport, which includes elements that the aim to make an application.

**Key Words:** Gürsu, sustainable, traffic, transportation plans, public transport.

## İÇİNDEKİLER

|   |     |
|---|-----|
| ÖNSÖZ.....  | vi  |
| İÇİNDEKİLER.....  | vii |
| ŞEKİL LİSTESİ.....  | vii |
| GİRİŞ.....  |     |
| 1. KENTLEŞME VE TRAFİK .....  | 2   |
| 2. TRAFİK TALEP YÖNETİMİ.....   | 3   |
| 2.1. YAYA TRAFİĞİNE YÖNELİK DÜZENLEMELER.....   | 4   |
| 2.2. YOL VE CADDE DÜZENLEMELERİ.....  | 4   |
| 2.3. TEK YÖNLÜ YOL DÜZENLEMELERİ.....   | 5   |
| 2.4. KAVŞAK DÜZENLEMELERİ .....   | 5   |
| 2.4.1. Eş Düzey Kavşak Düzenlemesi.....   | 5   |
| 2.4.2. Katlı Kavşak Düzenlemesi.....  | 5   |
| 2.4.3. Sinyalize Işıklı Kavşakların Düzenlemeleri .....   | 6   |
| 2.5. TRAFİK AKIŞKANLIĞI TEORİSİ (TRAFFIC FLOW THEORY) .....   | 7   |
| 2.6. TRAFİK SAKİNLEŞTİRME TEORİSİ (TRAFFIC CALMING).....  | 9   |
| 2.7. YOLCULUK TALEP YÖNETİMİ .....  | 10  |
| 3. ULAŞIM ve ULAŞIM PLANI.....  | 11  |
| 3.1. ULAŞTIRMA PLANLARI NEDİR VE İŞLEVLERİ NELERDİR? .....  | 17  |
| 3.1.1. Ulaşım Planı Modelleri .....   | 19  |
| 3.1.2. Ulaştırma Ana Planı Alt ve Üst Öğeleri .....   | 21  |
| 3.1.2.1. Ulaşım Planlarında Alt Yapı Öğeleri .....  | 21  |
| 3.1.2.2. Ulaşım Planlarında Üst Yapı Öğeleri.....   | 25  |
| 3.2. Sürdürülebilir Ulaşım Planlaması .....   | 31  |
| 3.2.1. Dünyada ve Türkiye’de Sürdürülebilir Ulaşım Planlamasının<br>Uygulandığı Kent Örnekleri.....                 | 33  |
| 4. GÜRSU İLÇESİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM PLANLAMASI.....  | 52  |
| 4.1. GÜRSU İLÇESİ .....   | 52  |
| 4.2. GÜRSU İLÇESİ SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM PLANLAMASI VE BU<br>ÇERÇEVE İÇERİSİNDE GETİRİLECEK OLAN ÖNERİ VE ÇÖZÜMLER . | 53  |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....   | 65  |
| KAYNAKÇA .....  | 70  |

## ŞEKİLLER

|   |    |
|---|----|
| Şekil 3.1: Trafik akışkanlık teorisinde kullanılan ara yüzlerin veri üretiminin örneklendiği şema (TSIS 5.1 ile veri üretimi) ..... | 9  |
| Şekil 4.1: Birden çok şeritli yol örneği .....  | 23 |
| Şekil 4.1: Dört kollu kavşak.....   | 27 |
| Şekil 4.3: Dört kollu kavşakta trafik sıkışıklığı.....  | 27 |
| Şekil 4.4: Dönel Kavşak Örneği.....   | 28 |
| Şekil 4.5: Dönel kavşak.....  | 28 |
| Şekil 4.6: Farklı zaman aralıklarına sabitlenmiş trafik lambaları .....   | 29 |
| Şekil 4.7: Sürdürülebilir ulaşım planlaması .....   | 32 |
| Şekil 4.8: Çin bisiklet yolu ve bisiklet park yerleri.....  | 35 |
| Şekil 4.9: Seul nehrin üzerinin açılmış şekli. ....   | 35 |
| Şekil 4.10: Nehrin üzeri kapatılmış şekli. ....   | 35 |
| Şekil 4.11: Eskişehir kent meydanının tramvay öncesi ve sonrası görünümü.....   | 41 |
| Şekil 4.12: Porsuk çayında suyolu taşımacılığı örneği. ....   | 43 |
| Şekil 4.13: Bursa ili bisiklet yolları.....   | 44 |
| Şekil 4.14: Bisiklet patikası.....  | 49 |
| Şekil 4.15: Kaplanmamış yol örneği .....  | 49 |
| Şekil 4.16: İkinci tip bisiklet yollarına örnek. ....   | 50 |
| Şekil 4.17: Bisiklet güzergâhı biçimli bisiklet yolu örneği .....   | 50 |
| Şekil 4.18: Yaya kaldırımının yanına inşa edilmiş bisiklet yol örneği .....   | 51 |
| Şekil 4.19: Tecritli bisiklet yolu. ....  | 51 |
| Şekil 4.20: Paylaşımlı bisiklet yolu örneği.....  | 51 |
| Şekil 5.1: Gürsu haritası .....   | 52 |
| Şekil 5.2: Kent biçimi ile ulaşım arasındaki ilişki. ....   | 54 |
| Şekil 5.3: Gürsu ilçesinin yerleştiği arazinin genel görünümü. ....   | 54 |
| Şekil 5.4: Bursa Çevre Yolu.....  | 55 |
| Şekil 5.5: İlçe kent meydanındaki kaldırım görüntüleri.....   | 58 |
| Şekil 5.6: Gürsu kent merkezi .....   | 59 |

## 1. GİRİŞ

Sanayi devriminden sonra başlayan kentleşme, 19. yüzyılda otomobilin yapılması ile farklı bir şekle bürünmüştür. Otomobil kullanımının giderek artması ile büyüyen ve gelişen kentlerde mesafelerin artması sonucunda insanların bir yerden bir yere ulaşma isteği kent içi ulaşımını ortaya çıkarmıştır.

Köyden kente göçlerin artması ile kentlerde nüfuslar atmış bu da beraberinde araç sayısında artışı getirmiştir. Kent içi ulaşımının düzenlenmesine yönelik ilk çalışmalar 1950'li yıllarda başlamıştır. 1980'li yıllara kadar uygulanan ulaşım planları araç odaklı olmuşlardır. Artan trafik sorununu çözebilmek için yeni yollar yapılmıştır. Bu yapılan yeni yollar araç sayısının daha da artmasına ve trafik sorununun daha da büyümesine yol açmıştır.

1990'lı yıllarda yeni ulaşım planlaması gelişmiştir. Bu plan araç odaklı değil daha çok insan odaklı uygulamaların yer aldığı bir plandır. Sürdürülebilir ulaşım planlarının ilkelerinin başında trafiğin azaltılabilmesi için araç sayısının azaltılması gerektiği gelmektedir. Bununla birlikte toplu taşıma sistemlerinin artırılması bisiklet yollarının yapılması, yayaların hareketlilik ve erişilebilirliklerinin artırılması, araçlardan arındırılmış yayalara yönelik yaşam alanlarının oluşturulması diğer ilkelerinden bazılarıdır. Sürdürülebilir ulaşım planlarında tüm bu ilkelerin gerçekleştirilmesi Trafik talep yönetimi olarak nitelendirilmektedir. Talep yönetimi sürdürülebilir ulaşım planlarının hayata geçirilmesini sağlamaktadır.

Bu çalışma içerisinde Gürsu ilçesinde sürdürülebilir ulaşım planlaması çerçevesinde bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmadaki en önemli amaç, araç odaklı plan geleneğinde uygulamaların olduğu Gürsu ilçesinde daha yaşanılabilir, trafikten arınmış, çevre ve gürültü kirliliğinin olmadığı bir yerleşim olabilmesi için çeşitli önerilerde bulunmak oluşturmaktadır.

Sürdürülebilir ulaşım planı çerçevesinde kentte var olan alt yapı ve üst yapı öğelerindeki olumsuz özellikler irdelenerek bu duruma uygun olabilecek çözümler üretilmeye çalışılacaktır.



## 2. KENTLEŞME VE TRAFİK

Karayolları kanunu içerisinde trafik tanımlaması şu şekilde yapılmıştır.<sup>1</sup> Trafik, yayaların, hayvanların ve araçların karayolları üzerindeki hal ve hareketleridir.

Kentleşmenin artışıyla, köylerden ya da az gelişmiş bölgelerden kentlere büyük ölçüde göçler yaşanmıştır. Bu göçler beraberinde nüfus artışını ve buna bağlı olarak da çeşitli sorunlar yaratmıştır. II. Dünya savaşından sonra dünyada araç sayısında artışlar da yaşanmaya başlamıştır. Tüm bu olumsuz gelişmeler, kent içi trafiğinde büyük karışıklıklara neden olmuştur. Bu nedenle bu yıllarda ilk olarak ABD’de trafiğin düzenlenmesi ve kent içi ulaşımın rahatlaması amacı ile çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalar sonrasında şehir içi trafiğini düzenleyen modeller ilk olarak oluşturulmaya başlanmıştır (Özalp 2008, s:72).

Yayaların ve araçların bu hareketleri sırasında oluşabilecek sorunların önüne geçebilmek amacı ile çeşitli kurallar konulmuştur. Bu kuralların uygulanabilmesi için trafik lambaları gibi çeşitli donanımlar kurulmuştur. Ayrıca bu kurallara uyulmasını sağlayabilmek amacı ile bir ceza sistemi oluşturulmuştur.

Türkiye’de ise bu tip çalışmalar 1970’li yıllardan sonra yapılmaya başlanmıştır. Türkiye’de özellikle bu dönemde köyden kente büyük ölçüde göç yaşanmıştır. Kentlerde artan nüfus beraberinde araç sayısında da fazlalaşma getirmiştir. Kentlerdeki karayolları, teknik alt yapı unsurları bu artışlar yüzünden ihtiyacı karşılayamamıştır. Türkiye’de daha önceki yıllarda şehir içi trafiğini rahatlatmak ve işleyişi sağlayabilmek amacı ile çalışmaların yapılmamış olması, bu karışıklığı daha da desteklemiştir (Velibeyoğlu 2005, s:1).

---

<sup>1</sup>. Karayolları Kanunu,1983

### 3. TRAFİK TALEP YÖNETİMİ

Kentlerde uygulanan ulaşım planlarında sürdürülebilir ulaşım planlamasının uygulanabilmesi için gerekli olan kavramlardan birisi de trafik talep yönetimidir.

Ulaşım planları genellikle araç odaklı yapılmaktadır. Ulaşım kapasitesinin artırılması yol artışını da beraberinde getirmektedir. Yol artışı ile doğru orantılı olarak araç sayısı da artmaktadır. Araç sayısının artması beraberinde trafik sıkışıklığını getirmekte ve yaya yollarının azalmasına neden olmaktadır. Bunun dışında araçların artması, çevre problemlerine de yol açmaktadır. Araçlardan çıkan karbon gazı çevre kirliliğini arttırmakta ve yaşanılabilir çevrenin tahrip olmasına neden olmaktadır. Araçların çıkardığı gürültüler nedeniyle çevre kirliliğinin yanında gürültü kirliliği de artmaktadır. Tüm bu olumsuzluklar kentlerde yaşam alanlarını daraltmakta, insanların hareket olanaklarını kısıtlamaktadır.

Son yıllarda ulaşım planlarında ağırlık kazanmaya başlayan bir yaklaşımla araç odaklı uygulamalar bırakılmaktadır. Araç odaklı ulaşım planların yerini çevreye duyarlı, yaşam alanlarını zenginleştirmeye kısaca daha fazla insan odaklı ulaşım planları yapılmaya başlanmıştır.

Bu planları yapabilmek amacı ile mevcut kapasitenin en etkin ve verimli kullanılabilmesini sağlamak için yapılacak eylemlerin tümü Trafik Talep Yönetimi olarak isimlendirilmektedir.

Trafik yönetimi yaklaşımı, 1980'li yıllarda OECD tarafından ilk olarak tanımlanan Bütünleştirilmiş Yol ve Trafik Güvenliği Programları ile başlamıştır. Daha sonraki yıllarda Amerika'da trafik yönetimi siyasi amaçlar arasında gösterilmeye başlanmış, karayollarının kontrollü kullanımı, çevrenin korunması gibi öğeler yasal yaptırımlara bağlanmıştır (Mahmood 2009, s:163).

Trafik talep yönetiminin başlıca amaçları şu şekilde sıralanmaktadır(Papaionnou,s:2);

- i. Trafik sıkışıklığını azaltmak,
- ii. Yol güvenliğini arttırmak,
- iii. Çevre kirliliğini azaltmak,
- iv. Enerji tüketimini azaltmak ve tasarruf etmek.

Trafik talep yönetimi için birden çok strateji belirlenmektedir; trafiğin yoğun olduğu saatlerde trafiği azaltmak, trafik akışını sağlayabilmek, özel araç kullanımını azaltmak, toplu taşıma araçlarının kullanımını arttırmak.

Trafiğin sakinleştirilmesi olarak da bilinen teori, trafik akışkanlığı teorisi, yolcu talep yönetimi adlı kavramlar, trafik talep yönetiminin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Yolcu talep yönetimi kavramı içerisinde toplu taşıma, karayollarının doğru kullanımı ve ulaşımın planlaması, otopark yönetimi gibi öğeleri barındırmaktadır. Trafik talep yönetimi içerisinde bu kavramların her biri önemli olgulardır ve bir bütün olarak uygulanmaktadır.

### **3.1. YAYA TRAFİĞİNE YÖNELİK DÜZENLEMELER**

Yaya kaldırımları yayalara yetecek genişlikte olmalıdır. Uygulama alanında imar planı uygulanmamış ise; mevcut yolda var olan binalar arasında yolun en dar olduğu genişliğe sığabilecek yaya yolları ve taşıt şeritleri belirlenmelidir. Yol boyunca taşıt şeridi ve genişliği aynı olmalı, fazla olan kısımlar yaya yollarına kazandırılmalıdır.

Yaya-taşıtlar çatışmalarının yaşandığı bölgelerde; yaya geçitleri çok önemlidir. Her kavşakta köşe başları yaya yolu olarak kullanılır. Bu yollarda işaret bulunmasa bile taşıtların yayalara dikkat etmeleri gerekmekte, sağa sola dönüşlerde öncelik yayalara verilmelidir.

### **3.2. YOL VE CADDE DÜZENLEMELERİ**

Bir yolda taşıtlara verilen yol en kesitinin, yani platformun kaç şeritli olacağı;

- i. Yoldan geçecek trafik hacminin gereksinimine
- ii. Yol veya caddenin en dar yerinde yaya kaldırımları ayrıldıktan sonra kalan genişliğe sığan şerit sayısına göre belirlenmeli ve hangisi küçükse platformu o kadar şeritli yapmalıyız.

Eğer yolda yol kenarı otoparkı düzenlenmiyorsa kesinlikle bir şerit için gerekli genişliğin merkezde 3 m, diğer yerlerde en fazla 3.5 m'den fazla genişlik bırakılmamalıdır.

### **3.3. TEK YÖNLÜ YOL DÜZENLEMELERİ**

Bir yolu veya caddeyi tek yön yapabilmemiz için ters yönde aynı kapasitede yol veya cadde olması gerekmektedir. Bu ters yön yollar arasındaki mesafede 150-200 metreden uzak olmalıdır.

Düzenli cadde ve sokakları olan kentlerde tek yönlü yol uygulamaları başarıyla uygulanabilmekte, düzensiz yol ağı bulunan kentlerde taşıtların gereksiz yere kent içinde dolaşımını yani trafik hacmini artırmaktadır.

### **3.4.KAVŞAK DÜZENLEMELERİ**

Kavşaklar güvenliğin en az olduğu, karayolun kapasitesini belirleyen kesimlerdir. Kavşak alanı kesişen yolların ortak kullandıkları alanlardır. Kapasitesi ile kaza riski ters orantılıdır. Kavşaklarda yapılan kaza riskini azaltmaya yönelik düzenlemeler kapasitenin düşmesine neden olur.

#### **3.4.1. Eş Düzey Kavşak Düzenlemesi**

Eğer ortak alanı, çatışan akımlar aynı kotta ve zaman içinde sırayla kullanılıyorsa buna eş düzey kavşak olarak adlandırıyoruz. Bu kavşaklarda alan zamanda sıra ile kullanıldığı için bu kavşakta buluşan yolların kapasiteleri düşük olmaktadır.

Eş Düzey Kavşak Düzenleme tasarımlarını kavşakta akımlar için gerekli şerit ve yardımcı şerit sayıları, taşıt yörüngeleri kullanılarak akımların manevraları için gerekli alanlar belirlenmeli, kalan alanlar yayalar ve işaretler için taşıtların kullanamayacakları biçimde adalara kapatılmalıdır.

#### **3.4.2. Katlı Kavşak Düzenlemesi**

En yüksek kapasiteye sahip, gecikmelerin en az olduğu, güvenliği yüksek kavşaklardır. Katlı kavşaklarda kesişme manevrası olmaması nedeniyle güvenlik artmakta olup, hızların artmasıyla bazı kaza türlerinin ve kaza şiddetinin arttığı gözlenmiştir.

En önemli sakıncaları çok alan tüketmeleridir. Yeterince alan bulunmayan yerlerde yapılması durumunda, dönüşler için gerekli, ilmek gibi yardımcı şeritler yapılamayınca istenen kapasite elde edilemez.

### 3.4.3. Sinyalize Işıklı Kavşakların Düzenlemeleri

Sinyalizasyon, bir kavşakta hangi akımın ne zaman geçeceğini yaklaşık ışıklı işaretlerle gösterdiğimiz bir donanımdır. Burada en önemli nokta tek 'SARI' ışık yanıyorsa bunun anlamının 'DUR' olduğudur. Çünkü bu ışık YEŞİL' den sonra gelir geçme hakkı bitti demektir.

Bir sinyalize kavşağın başarılı olabilmesi için 3 koşula uyması gereklidir;

- i. Kavşak adalarla düzenlenmesi (tasarımı )trafik akımlarına uygun yapılmış olmalı
- ii. Doğru sinyal düzeni hazırlanmalı
- iii. Doğru devre süresi ve dağılımı hesaplanmalıdır.

Burada belirtilmesi gereken çok önemli bir nokta uygun devre düzeni kurmak ve en iyi, yani taşıt başına ortalama gecikmeyi en az yapacak, devre süresini uygulamaktır.

Bir kavşakta, kavşağın (akım hacimlerinin) büyüklüğüne göre en iyi devre süresi 40-120 saniye arasında değişmektedir.

Kavşaklarda ve yollarda kullanılan Sinyalize Kontrolünde Görüntü Sensörleri bulunmaktadır. Bunlar;

- i. Ultra Ses Dedektörü
- ii. Mikrodalga Dedektörü
- iii. Toplu Taşımada Öncelik Kontrolü
- iv. Seyahat Zamanı Tahmini
- v. Denetim İçin PTZ Kameralarının Kullanımı

Bunlar trafikte sinyalizenin başarılı olabilmesi için kullanılan en gelişmiş yöntemlerdir.

### **3.5. TRAFİK AKIŞKANLIĞI TEORİSİ(TRAFFIC FLOW THEORY)**

Araç sayısının artması ile trafiğin düzenli işleyebilmesini sağlayabilmek amacı ile çeşitli teoriler üretilmiştir. Bu teorilerin en erken örneklerinden birisi trafik akım kuramıdır (traffic flow theory). Bu teori ilk olarak 1950'li yıllarda ortaya atılmıştır. Daha sonraki yıllarda değişen ve gelişen teknolojilerin de yardımı ile sürekli gelişim göstermiştir (Gazis 2002, ss:69-77).

Kentlerde nüfus yoğunluğuna bağlı olarak ortaya çıkan trafik sıkışıklıklarını çözmek için üretilmiş bir kavramdır. Trafik akışkanlık teorisi, trafiğin akışının yorumlanmasını sağlayan bir teoridir. Bu kuram, trafiğin işleyişi hakkında bilgi alınmasını sağlayan bir araçtır. Bu kuramla elde edilen verilerle incelenen yolun olduğu bölgedeki trafik için yeterli olup olmadığı, yeterli değil ise yeni yol tasarımlarının gerekli olup olmadığı ve yolun kapasitesi belirlenebilmektedir (Gazis 2002, s:2).

Uzun vadeli ulaşım planlarının tasarlanmasında, toplu taşıma sistemlerinin planlanmasında, var olan durumun belirlenmesi ve buna uygun çözümler üretilmesi, bu teorinin hedeflerindedir. Karayollarına dayalı bir sinyalizasyon yöntemi olarak da algılanabilecek bu teoride, bilgisayar kullanılarak oluşturulan trafik akış modelleri kullanılarak yukarıda bahsedilen problemleri çözmek için geliştirilmiştir. Bu modeller, sorunlu olarak belirlenen alanın her türlü özelliğini içeren bilgilerden kurulmuş olan çeşitli simülasyon modellerinden oluşmaktadır (Immers, Logghe 2002, s:1).

Simülasyon modelleri trafik modellemesi, yolların ve şebekelerin çevrim dışı tasarımını, trafik ışıklarının programlanabilmesini sağlamasının yanında bu modellemeler karmaşık trafik idare sistemlerinin çevrimiçi kontrolünün de temellerini oluşturmaktadır. Bir modelleme oluştururken önceden var olan modellerin de işin içine katılması yardımcı olacaktır.

Trafik akım kuramı iki farklı akım tipinden oluşmaktadır. Bunlar kesmeli akım(interrupted flow)ve kesmesiz akım(unterrupted flow) olarak isimlendirilmektedirler.

Kesmeli akım içerisinde sürücülerin trafikteki hareketleri bazı dış faktörler etkisi ile kısıtlanabilmektedir. Bu faktörler trafik lambaları, yol kenarına park eden araçlar, yol çalışmaları vb. şeylerden oluşmaktadır. Şehir içi trafiği, kesmeli akım için verilebilecek bir örnektir (Gazis, 2002).

Kesmesiz akımda sürücülerin problem yaşamasının nedeni diğer sürücülerden kaynaklanmaktadır. Otoyollar, çevreyolları bu akım tipinde trafiğe sahip yollardır.

Trafik akışkanlık teorisi içerisinde kullanılan yol ağları, şehir içi ve dışı yollardaki trafik sinyalizasyonların seçimi gibi ara yüzlerden oluşan yazılımlar kullanılmaktadır. Bunlar TRAFED, TSHELL, TRAFVU, CORSIM ve RTE yazılımı olarak isimlendirilmektedir (Yılmaz 2006).

TRAFED, trafik ağ modellerinin yaratılmasında kullanılan, CORSIM kullanıcılarına kolaylık sağlaması için oluşturulmuş bir çizgesel kullanıcı ara yüzüdür. Trafik benzetiminin iç çalışmalarını bilmeye gerek duymadan, trafik mühendislerinin kolay ve hızlı bir şekilde trafik ağları oluşturmalarına olanak sağlar. Verinin görüntülenmesini, düzenlenmesini ve depolanmasını kolaylaştıran TRAFED, trafik mühendislerinin zamanlarını, trafik benzetim aracını öğrenmekten ziyade, verinin analizi ve karar vermeye harcamalarına imkân sağlar.

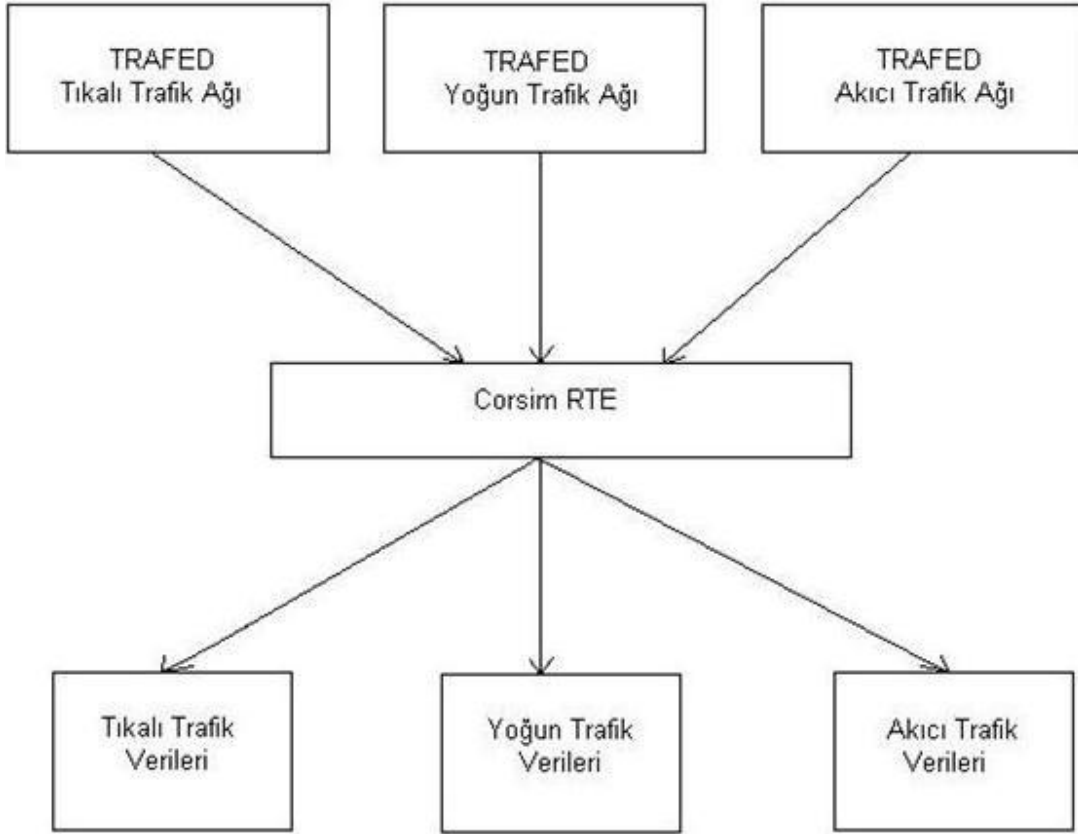
TSHELL, TShell, TSIS ortamı için grafiksel bir kullanıcı ara yüzüdür. Bu arayüz, TSIS araçlarını bir araya getirir ve bu araçların kolay bir şekilde yapılandırılmasına ve yönetilmesine imkân tanımaktadır. Proje Görüntüleme (Project View), Çıkış Görüntüleme (Output View) ve Çalışma alanı (Workspace) adı verilen üç adet bileşeni vardır. Proje Görüntüleme bileşeni, projeleri, olayları (case) ve olay kütüklerini sıradüzensel ağaç yapısında (hierarchical tree structure) görüntüler. Böylece trafik analiz projeleri kolay bir şekilde yönetilebilir ve sunulan araçlardan faydalanılabilir.

TRAFVU, CORSIM mikroskobik trafik benzetim sistemi için hazırlanmış, kullanışlı grafikler sunan bir sonraki-işlemcidir (postprocessor). TRAFVU, trafik ağlarını görüntüler; benzetimi yapılan trafiğin ve işaretlerin canlandırmasını yapar; otobüs duraklarını, güzergâhlarını ve park alanlarını, yol üstüne konulan radarları görüntüler; bağların, düğümlerin, park alanlarının, otobüs güzergâhlarının ve durakların özelliklerini raporlar.

CORSIM, şehir içi ve şehirlerarası yollara uyarlanabilen, trafik ışıkları, trafik işaretleri vb. kontrol aygıtlarının seçimine olanak sağlayan, çok amaçlı, mikroskobik bir trafik benzetimidir.

RTE, önceleri işaret zamanlama çalışmalarına uyarlanmıştır. Ancak daha sonra, söz konusu kavram genişletilerek şehirlerarası otoyol takibi, vaka tespiti ve anayola bağlantıların dengelenmesi (ramp metering) konularını kapsar hale getirilmiştir.

**Şekil 3.1: Trafik akışkanlık teorisinde kullanılan ara yüzlerin veri üretiminin örneklendiği şema (TSIS 5.1 ile veri üretimi)**



### **3.6. TRAFİK SAKİNLEŞTİRME TEORİSİ (*TRAFFIC CALMING*)**

Trafik sakinleştirme aynı zamanda **trafik yönetimi** olarak da isimlendirilmektedir.

Trafik sakinleştirme en dar anlamıyla, yaya ve taşıtlar için yol güvenliğini sağlayan, trafik akışını düzenleyen ve bunu yaparken de yaşam kalitesini artırıcı kentsel tasarım ilkelerini devreye sokan bir trafik yönetim metodudur (Petersen 2006,s:4).

Trafik sakinleştirme metodunun ilk çalışmaları 1970’li yıllarda Hollanda’da lokal ve çok seyrek trafik akımına sahip sokaklarda paylaşımlı yol esasına dayalı olarak uygulanmaya başlanmıştır. Daha sonra Hollanda tarafından kullanılan bu yöntem geliştirilerek Trafik Sakinleştirme (Traffic Calming) metodu adı altında bütün Kuzey Avrupa ülkeleri, Almanya, Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri’nde uygulanmaya başlanmıştır (Petersen 2006, s:5).

Trafik sakinleştirme motorlu taşıt trafiğine kentsel tasarım boyutunda bazı kısıtlamalar getirerek trafik yolunun fiziksel kullanımını kurallara bağlar.



Bu metot sınırları belirli bir alan bütünündeki tüm arter, toplayıcı ve lokal sokak ve caddeleri kapsayacak şekilde uygulanır.

Trafik sakinleştirme aynı zamanda motorlu araç hızlarını düzenleyecek fiziksel ve ilkesel kararları içerdiğinden sürücülerin yollarda daha dikkatli olmalarına ve bunun sonucunda daha güvenli trafik yollarının oluşmasına yardım eder.

Trafik sakinleştirme metodu motorlu taşıtlar ve yayalar arasında yayalar lehine önlemler alınmasını teşvik edici politikaları ve uygulamaları geliştirir. Ancak trafik sakinleştirme asla otomobil karşıtı bir politika olarak algılanmamalıdır. Burada kastedilen sokakların yeniden düzenlenmesi sırasında motorlu taşıtların fiziksel hareketlerine kısıtlama getirmeye rehberlik eden bir önlemler paketinin devreye sokulmasıdır (Petersen,2006, s:6).

Trafik sakinleştirme metodunun amaçladığı hedefler şu şekilde sıralanmaktadır; yaya, bisikletli,fiziksel ve zihinsel engelliler ve çocuklar gibi karayollarında dezavantajlı grupların yol güvenliğini sağlamak; trafik kazalarını azaltmak; çevre ve gürültü kirliliğini azaltmak; sokak ve caddelerde trafik dışında yer alacak aktivite alanları yaratmak; cadde ve sokakların görünümünü güzelleştirmek bununla birlikte gereksiz yere kullanılan sinyalizasyonlardan oluşan görüntü kirliliğini azaltmak; yol kesitlerinde yayaların kullanımını arttırmak ve yeşil alana, ağaçlandırmaya olanak sağlayan düzenlemeler; yerel ekonomik ve kültürel zenginlikler çeşitli aktivitelerle zenginleştirilmesi, buna bağlı olarak da tüm bölgenin kalkınmasına ve gelişimine katkıda bulunmak; toplu taşıma araçlarının desteklenerek etkin bir şekilde yönetilmesi.

### **3.7. YOLCULUK TALEP YÖNETİMİ**

Sürücülerin davranışlarını değiştirmeye zorlayarak/ ikna ederek, kentsel ve kırsal alanlardaki sıkışıklığı azaltmak için kullanılan çeşitli uygulamalardır.

Kent merkezlerinde artan yapılar ve trafik nedeni ile çevre, gürültü kirliliği artmaktadır. Otopark önlemleri alınmamış ise kent merkezleri yaşanması zor alanlar haline dönüşmektedir.

1980'li yıllardan sonra kent içi ulaşım sorunlarının çözülmesi amacı ile yolculuk talep yönetimi adı verilen bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistem artan talebe paralel olarak artan arzın dengeli dağıtılmasını, kent içi yolculuklarda özel araç kullanımının azaltılması, toplu taşıma sistemlerinin desteklenmesini, bisiklet ve yaya yollarının özendirilmesini içeren öğeleri bünyesinde barındırmaktadır.

#### 4. ULAŞIM VE ULAŞIM PLANI

Ulaşım, bir nesneyi (veya bir bilgiyi) bulunduğu yerden farklı bir yere aktarmadır. Köyler, şehirler, ülkeler arasında bir yerden bir yere gidiş geliş demektir.

Ekonomik, sosyal ve kültürel yaşamın ayrılmaz bir elemanı ulaşımdır. Ulaşım, gerek ülke çapında gerekse kent çapında diğer etkinlikler ile karşılıklı etkileşim halindedir. Bir başka ifade ile ulaşım talebi kendi kendine değil, etkinliklerin sonucu olarak ortaya çıkar. Gerektiğinden az üretilirse ilgili olduğu sosyoekonomik etkinlik aksar, fazla üretilirse ise ekonomik zarar getirir. Dolayısıyla, ihtiyaç duyulduğu mekânda ve zamanda, ihtiyaç duyulduğu kadar üretilmesi gerekmektedir.

21. yüzyıl dünyasında sosyal ve ekonomik hayatı canlı ve dinamik tutabilmenin en önemli şartlarından biri; çağdaş teknolojileri kullanan, çevreye duyarlı, uluslararası kurallara uyum sağlayan, hızlı ve güvenli, taşıma türleri arasında dengenin sağlanabildiği, çağdaş ulaşım hizmetleridir. Kentleşme oranının artması toplumun ekonomik ve sosyal gelişmişliğinin göstergelerinden biri olarak görülürken, aynı zamanda ulaşım alanında en modern, en gelişmiş araçlara sahip olmak ve bu alandaki teknolojik yeniliklere ayak uydurmak da ekonomik kalkınmışlığın bir gereği olarak görülmektedir.

Tarihin bilinen ilk dönemlerinde kişilerin üretim yaptıkları yer ile yaşamlarını sürdürdükleri yer aynı alanda olduğu için, iş-konut arasında herhangi bir yolculuk ihtiyacı bulunmamaktaydı ve diğer ulaşım ihtiyaçları da yaya olarak gerçekleştirilebilmekteydi. Tarım alanlarının, yerleşim alanları dışında kalmaya başlamasıyla birlikte yerleşim alanlarının boyutları hızla büyümeye başlamıştır. Buna ilave olarak, üretimde uzmanlaşma ve insan gücü dışındaki enerji türlerinin (su, buhar, kömür, vb.) kullanılmaya başlaması da üretim alanlarının kent dışına taşınması sonucunu ortaya çıkarmış ve “Kentiçi ulaşım” kavramı oluşmaya başlamıştır. Üretim boyutlarının daha da büyümesiyle esnafıktan endüstriye geçiş sonucunda, aile işletmelerinin dışında çok sayıda işçinin çalıştığı üretim birimlerine dönüşüm olmuş ve çalışanların konutlarından işyerine erişebilmesi gereği ile birlikte “Kentiçi ulaşım ihtiyacı” tarihteki yerini almıştır.

Genel itibarıyla kent içi ulaşım, kentli nüfusun günlük faaliyetlerini sürdürebilmek amacıyla gerçekleştirdiği yolcu ve mal hareketlerini kapsamaktadır<sup>1</sup>.

Kent içindeki ulaşım gereksinimi sadece yaya ya da hayvan sırtında bireysel ulaşım olarak gerçekleştirilebilirken, çalışanların topluca işyerine ulaşma ihtiyacı ortaya çıkmaya başlamıştır. Söz konusu toplu taşıma ihtiyacı, ilk başlarda atların çektiği arabalarla giderilmiştir. Bu durum aynı zamanda, kent içi ulaşım türlerinin günümüze kadar gelen evriminin başlangıcı olmuştur (Öncü 1997, s:21).

Gelişen ekonomik ve sosyal faaliyetlerle birlikte, ülke nüfusundaki artışın yanı sıra, kentsel nüfus oranının hızla büyümesi ve kişi başına yapılan günlük yolculuk oranlarının yükselmesi, toplam kentsel yolculuk sayılarında büyük artışlar ortaya çıkarmıştır. Sonuçta kentiçi ulaşım sektörünün boyutları hızla artmış, kapsamı genişlemiş, her geçen gün biraz daha yayılan ve sayıları artan kentsel alanlardaki yolculukların mesafeleri artmış ve genellikle yaya yolculuğu, motorlu taşıt yolculuğuna dönüşmüştür.

Kent içinde ve kent çevresinde birçok ekonomik, sosyal vb. faaliyetlerde bulunan insanlar, bunun sonucu olarak da kent içinde ve kent çevresinden motorlu araç trafiğini ortaya çıkarmaktadır. Bunlar; ham madde ve eşya taşınması, gıda maddeleri taşınması, yolcuların toplu taşınması (otobüs, diğer toplu taşıma sistemleri), yolcuların bireysel taşınması (otomobil, motosiklet), vb. olarak kendini gösterir.

Getirdiği ve oluşturduğu birçok soruna karşın motorlu araç, halkın vazgeçemeyeceği bir ulaşım sistemi halini almıştır.

Yıllık ülke genelindeki yolculuklara bakıldığında, kentiçi yolculukların payının yüzde91 olduğu görülmektedir. Bu durum, kentiçi yolculukların toplamının, kentler arası yolculukların yaklaşık on katına eşit olduğunu göstermektedir.

Kentlerde yükselen eğitim ve kültür düzeyleri, çeşitlenen ekonomik ve sosyal faaliyetler, artan gelir, refah düzeyi ve otomobil sahipliliği, iş yerleri ile ikamet yerleri arasındaki mesafelerin artması kentiçi ulaşım taleplerinin, kent nüfusundan daha hızlı artmasına yol açmıştır. Kentlilerin hızla artan bu hareketliliği ve ulaşım talebinin karşılanamaması ise gelişmenin önünde ciddi bir engel oluşturmuştur.

---

<sup>1</sup> DPT, 1995, s:2

Günümüzde kent içinde ve kentler arasında kullanılan birçok ulaşım sistemi ve ulaşım türü vardır. Bu ulaşım sistemlerini, sistemin motorlu veya motorsuz oluşuna, doğal altyapıda veya yapay altyapıda çalışmalarına, bireysel veya toplu kullanıma olanak vermesine, güzergâhların esnek veya sabit olmasına, genel amaçla yapılmış bir altyapıyı diğer sistemlerle ortaklaşa kullanmasına veya özel bir altyapı yapımına gereksinme göstermesine göre sınıflandırmak mümkündür.

### **Bireysel Ulaşım;**

Özel araç (otomobil) ve taksi gibi ulaşım türlerinden oluşan ulaşım sistemine bireysel ulaşım denir. İnsan taşımak için üretilen ve yapı itibariyle sürücüsünden başka en çok yedi oturma yeri olan ve motorlu taşıtlara otomobil denilir .

Kısa sürede yüzyılın simgelerinden biri olabilecek üretim boyutlarına ulaşan otomobil, 1900'lü yılların başlarında küçük bir sanayi dalı olarak görülmekteydi. Otomobilin, toplu taşıma görelili üstünlüğü, bu durumun en önemli sebepleri arasındadır.

Otomobilin, ana arterlerden kent içinde en küçük yerel yollara kadar çok geniş bir kullanım alanı vardır. Buna karşılık ekonomik, teknik ve çevresel özellikleri açısından incelendiğinde topluma en zararlı ulaşım sistemi olduğu kabul edilmektedir.

Otomobilin yolcu taşımacılığindeki küçük rolüne karşılık, taşıt hareketlerinin büyük bir kısmını oluşturması, çarpıcı özellikleri arasındadır. Diğer bir ifadeyle, taşıdıkları yolcu sayısına göre taşıt işgal alanları çok büyüktür.

Taksimetre veya tarife ile yolcu taşıyan otomobil türüne taksi denilmektedir. Taksi, diğer bir tanımla, yolcuların isteğine bağlı noktalar arasında hizmet veren küçük kapasiteli kamu taşıma aracıdır. Taşıma ücreti tarifeye göre taksimetre ile belirlenmektedir. Kapıdan kapıya hizmet vermesi ve konforlu olması taksi ulaşım türünün en büyük avantajlarından bazılarıdır. Fakat kullanıcıya maliyeti, enerji tüketimi ve trafiği aksatma açılarından değerlendirildiğinde verimli bir ulaşım türü olmadığı kabul edilmektedir.

### **Toplu taşıma;**

Lastik tekerlekli toplu taşıma; mevcut karayolu üzerinde hareket edebilen ve güzergâhları esnek olarak belirlenebilen toplu taşıma çeşidine lastik tekerlekli toplu taşıma denir. Bu toplu taşıma çeşidi otobüs, minibüs, vb. ulaşım araçlarıyla gerçekleştirilmektedir.

Sürücüsünden başka en az onbeş oturma yeri olan ve insan taşımak için imal edilmiş olan motorlu taşıtlara otobüs denir<sup>1</sup> .

Bu ulaşım sisteminde; yollar frekanslar, duraklar ve ücretler yerel yönetimlerce daha önceden belirlenmiştir. Yeryüzünde kullanılan en yaygın toplu taşıma sistemlerinden biridir. Toplu taşımacılık sistemi içinde önemli bir yer tutan otobüs, kentiçi yolcu taşımacılığının da esasını oluşturmaktadır.

Otobüs gerek sanayileşmiş gerekse az gelişmiş ülkelerde, oldukça farklı yolculuk talebi düzeylerinde işletilebilmektedir. İşletme düzeyinde ve güzergâhların belirlenmesinde büyük esnekliklere sahiptir. Fiziksel özerkliği bakımından değerlendirildiğinde, hem kendine ayrılmış özel altyapı üzerinde hem de mevcut karayolu altyapısı üzerinde, çalıştırılabildiği görülmektedir. (Elker 1997, s:60)

Genel olarak otobüs hatları konut alanlarını kent merkezindeki çalışma alanlarına bağlayacak şekilde düzenlenmektedir. (Elker 1997, s:60)

Sürücüsünden başka sekiz ile on dört oturma yeri olan ve insan taşımak için imal edilmiş bulunan motorlu taşıt çeşidine de minibüs denilmektedir<sup>1</sup>. Bir başka ifadeyle minibüsler ara toplu taşıma sistemi olarak da adlandırılabilirler.

Genelde küçük girişimci tarafından gerçekleştirilen minibüs, geçmişteki yetersiz toplu taşıma sunumu sonucunda ortaya çıkan, kamu ulaşım sisteminin açığını kapatma işlevini yerine getirmekteydi. Fakat ara toplu taşımanın bir türü olan minibüs zaman içinde bu işlevinden uzaklaşmıştır. Kent merkezi ve yoğun konut alanlarında otobüs sistemi ile yarışır duruma gelmişlerdir<sup>2</sup>.

Otobüs sisteminin hizmet vermediği yerlere ulaşım sağlaması yani güzergâh ve durak esnekliği açısından yüksek talep gören bir toplu taşıma türüdür.

### **Raylı Sistemler;**

Sabit bir yola (raya, ize vb.) bağımlı olarak hareket ederek yük ve yolcu taşıyan, tek ya da birleşik araçlarla bunların yardımcı tesislerinden oluşan sistemlere raylı sistemler denilmektedir.

---

1 Karayolları Kanunu, 1999

2 DPT, 2001, s:595

Banliyö, metro, tramvay ve hafif raylı sistem en yaygın olarak kullanılan raylı sistem ulaşım araçlarıdır. Raylı sistem taşımacılığı genel olarak, otobüs sistemi ile karşılanamayacak yüksek talep düzeylerindeki ulaşım koridorlarında yapılmaktadır. En büyük avantajı demiryoluna ait hatları kullanmasıdır. Büyük şehirlerde, genellikle şehir dışındaki yerleşim bölgelerine ulaşımında kullanılır.

Karayolu ulaşım araçları ile aynı yolu kullanan ve karayoluna aynı seviyede döşenen raylar üzerinde hareket eden toplu taşıma sistemi de tramvay olarak adlandırılmaktadır. Büyük kentlerde orta ve yüksek yolculuk isteklerinin karşılanmasında ideal çözümlerden biri olan tramvay, aynı zamanda alternatiflerine göre yatırım maliyeti daha düşük ve işletmesi daha pratiktir.

Genellikle yer altında, zaman zaman diğer trafikten ayrılmış olarak yer üstünde ya da platform üzerinde hareket eden raylı toplu taşıma sistemleri hafif raylı sistem veya metro olarak adlandırılmaktadır. Yüksek kapasite ve hızlı taşıma sağlamaktadırlar. Genellikle otomatik denetim sistemi ile işletilirler. Çok yüksek maliyetine karşın, kent yapısının taşımanın diğer sistemlerle karşılanmasını olanaksız kıldığı ve yolculuk talebinin fazla olduğu durumlarda hafif raylı sistem ya da metronun kullanımı bir zorunluluk olmaktadır.

### **Ulaşım Planları;**

Hızlı kentleşme ile birlikte nüfus artışının yaşanması şehirlerde bazı sorunların, yetersizliklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Trafik, kent içi ulaşım, insanların rahat bir şekilde hareket edecekleri alanların azalması gibi sorunlar yeni çözümler üretilmesine neden olmuştur. Üretilen çözümlerin tümü ulaşım planı başlığı altında toplanmıştır. Ulaşım planlarının içerisinde kentin trafiğinin rahatlaması için gerekli öneriler, yaya yolları, yaşam alanları gibi kavramlar yer almaktadır.

Dünyada ulaşım planlaması çalışmaları 1940'lı yılların ortalarında başlamıştır. ABD'de yapılan ilk ulaştırma planı çalışmalarında amaç sadece trafik sorunlarının çözümüne yönelik dizayn edilmişti. Bunlar, ulaştırma planlarının hazırlayıcısı olarak nitelendirilebilecek çalışmalardır. İlk olarak 1950'li yıllarda hazırlanan ulaşım planları, gelişen kent dokusuna, araç profiline göre yeni figürler eklenerek sürekli revize edilmektedir.

II. Dünya savaşından sonra ABD’de kentsel alanlarda hızlı nüfus artışı ve gelir artışına bağlı olarak da araç sayısında artışlar görölmekteydi. Bu insan ve araç sayısındaki artışlar nedeni ile yolların yeniden yapılandırılması ve insanların rahat hareket alanları uygulamaları gerekli olmuştur (Weidner 1999, ss:16-17).

Bu dönemde özellikle Chicago ve Detroit gibi kentlerde uygulanan ulaşım planları bir disiplin olarak kullanılmaya başlanmıştır. (Kriken, Enguist, Rapaport 2010, ss:10-11) Aynı dönemler Avrupa ülkelerinde yapılan benzer çalışmalarla klasik ulaşım plan modeli ortaya çıkmıştır.

1950’li yılların sonlarına doğru bilgisayarın kullanılmaya başlanması ile ulaşım planlarından yeni bir evre başlamıştır. Thomas Fratar Cleveland’da ulaşımı geliştiren verilere sahip bir metot geliştirmiştir (Weidner 1999, s:19).

Bu dönem sonrası, kentlerin sosyal ve ekonomik gelişimleri içerisinde ulaşım planları içerisine yeni kavramlar eklenerek revizyon edilmişlerdir. Ulaşım planları bir disiplin haline dönüşmüştür.

Türkiye’de ulaşım planları, ABD ve Avrupa ülkelerine göre daha geç bir dönemde başlamıştır. 1970’li yıllar öncesinde Türkiye’de ilk ulaşım planlaması çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar genellikle yabancı kuruluşların ortaklığı ile gerçekleştirilmişlerdir. Dar kapsamlı ve kısa süreli çalışmalardır. Sınırlı olan ulaşım planları o dönem içinde, şehirlerin gerçek sorunlarına yönelememiş ve kalıcı çözümler üretememişlerdir (Özalp 2008, s:74).

1970-1985 yılları arasında yapılan çalışmalar kamu tarafından yürütölmüştür. Bu çalışmalar daha öncekilere oranla daha kapsamlı olmuşlardır. Kent içinde yaşanan ulaşım sorunlarına yönelik etüt çalışmaları yapılmış bunun sonucunda da daha verimli olabilecek ve çözüme odaklı ulaşım planları hazırlanmıştır (Özalp 2008, s:74).

1980 sonrası dönemde kent içi ulaşımı planlamak adına çeşitli etüt çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar bilimsel boyutta ele alınmıştır. Raylı taşıma sistemleri, bisiklet yolları alternatiflerini içeren etüt çalışmaları yapılmıştır (Özalp 2008, s:75).

#### 4.1. ULAŞTIRMA PLANLARI NEDİR VE İŞLEVLERİ NELERDİR?

Ulaşım, en genel anlamıyla, insanların ve malların mekânda yer değiştirmesidir. Ulaşım teknolojik gelişmelere paralel olarak sürekli bir revizyon içindedir. İnsanların yerleşik hayata geçmeleri ile insan ve hayvan gücüne dayalı ulaşım, zaman içerisinde yeni buluşlarla gelişmiştir. Bu gelişim içten patlamalı motorların keşfi ile yeni bir döneme girmiştir.

19. yüzyıl ortalarında buhar gücü ve demiryolu teknolojisi önce kentler arası ve daha sonra kent içi ulaşımın niteliğini belirleyen temel teknolojik gelişmelerdir. Kentler ve ülkeler demiryolu hatlarıyla birleştirilmiş, bu olanaklarla çok miktarda mal ve insanın yer değişimi hızlı, güvenli ve ekonomik biçimde sağlanmaya çalışılmıştır (Öncü 1995 s:25)

20. yüzyıl başından başlayarak otomobil dünyanın önemli kentlerinin sokak ve caddelerindeki ağırlığını iyice hissettirirken, 1950li yıllardan sonra özellikle Kuzey Amerika ve Avustralya'da otomobil kullanımının artması, kentlerin şekillenmesini sağlamamıştır.

Otomobilin sağladığı esnek ulaşım sayesinde önce demiryolları arasında kalan alanlar doldu. Sonrasında ise kentler çeperlerine doğru fiziki imkânlar dâhilinde gelişmeye başladı. Sonuçta ise mekânsal olarak ayrılmış çok merkezli kentler ortaya çıkmıştır. Kentin çevresinde düşük yoğunluklu (10-20 kişi/ha) yerleşimler görülmesi ve yolculuk uzunluğu ve süresinin artması bu kentlerin diğer belirgin özellikleri olarak ortaya çıkmaktadır<sup>1</sup>. Hızlı kentleşme, sanayileşme ve nüfus artışı, beraberinde ulaşım alanındaki sorunlara da yansımaktadır. Ulaşım merkezinde insan hareketliliği ve yük taşımacılığı olan, alt yapı ve üst yapısı ile bir bütün oluşturan bir hizmettir. Ulaşım, üretim ve pazarlamasının aynı anda olması gereken, stoklama olasılığı bulunmayan bir faaliyet olarak tanımlanmaktadır (<http://med.ege.edu.tr/~hanci/trafikmuhendisligi.html>).

Ulaştırma insanların, malların, haberlerin ulaşmasını sağlayan işlerin ve araçların tümü olarak tanımlanmaktadır. Ulaştırma bir hizmet türü olup, üretimi ve topluma sunumu aynı anda gerçekleşir. Bu hizmetin ihtiyaç duyulduğunda kullanılmak üzere depolanma olanağı bulunmadığı gibi; diğer sektörlerin gereksinimi ile toplumsal gereksinimler doğrultusunda üretim ve sunum zorunluluğu da vardır. Diğer bir ifade ile bütün ihtiyaçlar, kaynaklar, ilişkiler doğru planlanarak değerlendirilmek durumundadır.



Ulaştırma hizmeti kendi başına bir ekonomik faaliyet olduğu gibi diğer sektörlerle yakın ilişkisi vardır. Ekonomide başlı başına bir maliyet sorunu olan taşıma, doğru planlama, yeterli altyapı, hızlı ve güvenli ekonomik taşımacılıkla diğer sektörlerle ekonomik avantaj sağlayarak olumlu yönde etkileyen bir hizmet sektörüdür. Hareket ve hareket güvenliği olarak da tarif edilen ulaşımda arzın ve karşılığı olan talebin doğru tanımlanma zorunluluğu vardır. Ulaşımda arz ve karşılığı olan talep hayata geçirilirken bir ulaşım planlaması ve politikası da mutlaka gereklidir. Ulaştırma sisteminin bakımı ve geliştirilmesi için yapılan planlama, insanların ve eşyaların diğer amaçlara ulaşabilmelerinin temini için, gereken hareketliliğin sağlanmasındaki rolü bakımından önemlidir.

Ulaştırma planları, proaktif bir halkın katılımı sürecinde, iş dünyası, toplum grupları, çevre örgütleri, seyahat kamu, nakliye operatörleri ve genel olarak sistemin tüm kullanıcıları tarafından katılımı teşvik etmek için tasarlanmış bir kooperatif süreçtir.

Ulaşım planlarının oluşturulma amaçları şu şekilde sıralanmaktadır;

- i. Öngörülen arazinin değerlendirilmesi bölgede kullandığı dâhil, önemli büyüme koridorları belirlenmesi, gelecekteki nüfus ve istihdam artışı tahmin,
- ii. Mevcut ve planlanan gelecekteki ulaşım sorunları ve ihtiyaçlarının tanımlanması ve detaylı planlama çalışmaları, bu ihtiyaçları gidermek için çeşitli ulaşım iyileştirme stratejileri yoluyla, analiz etmek,
- iii. Uzun menzilli planları ve alternatif sermaye iyileştirilmesi ve insanların ve malların taşınması için operasyonel stratejiler kısa menzilli programlarının geliştirilmesi,
- iv. Hava kalitesi dâhil olmak üzere çevresel özellikleri, ulaşım sistemi tavsiye gelecekteki gelişmelerin etkilerinin tahmin edilmesi,
- v. Uygulama stratejilerinin masraflarını karşılamak için yeterli gelirleri sabitlemek için bir mali plan geliştirilmesi.

---

<sup>1</sup> Kent ve Ulaştırma Komisyon Raporu, 2002, ss:33-36

Ulaştırma planları, kent içerisinde var olan her olguyu irdeleyerek belli bir sistematığe bağlı olarak işler hale getirmektedir. Ulaşım planları, uygulanacakları yerleşimin arazi yapısına, nüfus oranlarına, sosyo-ekonomik yapısına, trafik yapısına göre değişik özellikler gösterebilmektedir. Ancak ulaşım ana planlarını oluşturan pek çok öge bulunmaktadır. Bu ögeler kent yaşamının işlerliği içerisinde önemli yer tutan olgulardır. Bu olgular hemen her ulaşım planı içerisinde yer almaktadır. Ulaştırma planları içerisinde kent içi ulaşım çok önemli bir yer tutmaktadır.

Kent içi ulaşımın başlangıç noktası, ulaşım planlarıdır. Ulaşım planlarını hazırlayan kişilerin, kentin arazi yapısını ve onun nasıl verimli bir şekilde kullanılacağını bilmesi gerekmektedir. Kentsel ulaşım planı gerçekte var olan kaynakları ve ileride kaynakların verimli kullanılabilmesi için önlemler almaktır. Kentsel ulaşım planlarının en önemli amacı maliyeti en aza indirecek ancak etkinliği en yüksek seviye çıkaracak bir sistem kurmak ve bu sistemi başarıyla yürütebilmektir.

#### **4.1.1. Ulaşım Planı Modelleri**

1950'li yıllarda özellikle ABD'de kentleşme hızla artmaktaydı. Artan nüfus beraberinde araç sayısının da artmasını sağlamaktadır. Artan nüfus ve araç sayısı kentlerde planlama gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Aynı yıllarda kentsel planların yapılabilmesi için federal fonların kullanılması, planların gelişmesine olanak sağlamıştır. Bu konudaki ilk çalışmalar Chicago, Detroit gibi kentlerde ilk kez uygulanmıştır. Daha sonra Avrupa ülkelerinde uygulanan ulaşım planları, Klasik model olarak adlandırılan tipin ilk örnekleri olmuşlardır (Kriken, Enguist, Rapaport 2010, ss:10-11).

Klasik modeldeki ulaşım planları, sadece trafiği düzenlemek, yol ve kavşak düzenlemelerinden oluşmakta idi.

1950'li yılların sonlarında 1960'lı yılların başlarında bilgisayarların ortaya çıkması, ulaşım planlarında yeni bir döneme girilmesine olanak sağlamıştır. Bilgisayara dayalı ulaşım modelleri Pittsburg, San Fransisco, Penn-Jersey koridorlarında ilk kez uygulanmıştır.

1970'li yıllara gelindiğinde kentsel ulaşım planlarında raylı sistemlerin ağırlık kazandığı görülmektedir. Raylı sistemlerin yüksek yoğunluklu koridorlarda kullanılması, otomobil kullanımını azaltmaması nedeni ile çok da başarılı uygulamalar olarak kabul edilmemiştir. Maliyet oranının yüksek olması, raylı sistemlerin uygulandığı kentlerin büyük çoğunluğunda trafik sıkışıklığını engelleyememesi bu sistemin çok da verimli

sistem olmadığı yönünde görüşlerin gelişmesine olanak sağlamıştır. Diğer yandan raylı sistemlerin çevre ile dost ulaşım sistemleri olmaları, arazi ve coğrafi yapıları uygun olan kentlerde toplu taşımacılıkta verimli sonuçlar alındığı için daha da yaygınlaşması gerektiği yönünde düşünceler de bulunmakta idi (Özalp 2008, s:72).

Raylı sistemlerin dışında bu bilgisayar destekli geleneksel model içerisinde çok katlı kavşaklar, yolların genişletilmesi ve daha çok yol yapımı ile noktasal çözümler yapılmıştır. Bu geleneksel modeller, talebi karşılamak amacı ile taşıt odaklı, taşıt yolu ve park ihtiyacını temel alarak hazırlanmakta idi.

1990'lı yıllarda yeni bir kavram ulaşım planlarında yeni uygulamaların başlamasına neden olmuştur. Sürdürülebilirlik ulaşım, Dünya bankası tarafından ekonomik ve finansal sürdürülebilirlik, ekolojik ve çevresel olarak sürdürülebilirlik ve sosyal sürdürülebilirlik olarak üç grup olarak değerlendirilmektedir. (<http://worldbank.org/html/dec/Publications/Workpapers/wps1633>).

Birleşmiş Milletler Asya ve Pasifik ülkeleri için Ekonomik ve Sosyal Komisyonu sürdürülebilirlik ulaşım kavramını şu şekilde ifade etmektedir; ekonomik, çevre duyarlı, sosyal olarak güvenli, kültürel olarak canlı, değişen talepler ve eğilimlere uyumlu, üretilen faydaların toplumun tüm kesimleri tarafından paylaşıldığı bir ulaşım biçimi olduğudur (<http://www.sutp.org>).

Sürdürülebilir kentsel ulaşım planlarında, kentsel ulaşım sistemleri, arazi kullanım dokusu, ekonomik olarak uygun şartlar yer almaktadır. Geleneksel kentsel ulaşım planlarında arabalar için yapılan alt yapı yatırımlarının çok maliyetli olmasının yanı sıra çevreye verdiği zararlar göz önüne serilmektedir. Bununla birlikte geleneksel modellerde trafik sıkışıklığı probleminin çözülmediği ve bunun sonucunda da sosyal ve yol güvenliğini azalttığı ifade edilmektedir. Geleneksel ulaşım planları içerisinde çok katlı kavşak yapılarının, yolların genişletilmesinin ve yeni yol yapımının trafik sorunlarını çözmekten ziyade bireysel sürücülere ve araçlara daha çok yol açmışlardır. Bu da daha çok trafiğe neden olmuştur. Böylelikle bir kısır döngünün içerisine girilmiştir (<http://www.ess.co.at/SUTRA/description.html>).

Günümüzde sürdürülebilir ulaşımı benimseyen ulaşım planları daha çok uygulanmaya başlanmıştır. Bu yaklaşım içinde yapılan ulaşım planları, çok büyük yatırımlar yapılmadan, çevreye duyarlı, talebin yönlendirilmesi, binek araçların kullanımının azaltılması çalışmaları buna bağlı olarak da daha az yol, park etme alanı ihtiyacı

doğuran bir yapıya sahiptirler. Bu tipteki ulaşım planları, özel araç kullanımının engellenebilmesi deniz ve raylı sistemlerle toplu taşımacılığı geliştirici öğeler barındırmaktadır. Toplu taşıma araçlarının yanı sıra yaya ve bisiklet yollarının geliştiren ve yaygın kullanımını sağlayan çalışmaları barındırmaktadır (Kaplan 1989, s:28-34). Bu çalışma içerisinde Gürsü ilçesinde sürdürülebilir ulaşım planlaması uygulanacaktır.

#### **4.1.2. Ulaştırma Ana Planı Alt ve Üst Öğeleri**

Kent içi ulaşım, "alt yapı" ve "üst yapı" olarak iki farklı gruba ayrılarak değerlendirilmektedir. Ulaşım alt yapısının en önemli öğeleri yollar, her türlü taşıt depolama, aktarma alanları, terminal alanları, duraklar ve istasyonlar, üst yapısının en önemli öğeleri ise taşıtlar ve trafiktir. Burada yol hem yaya, hem de taşıt türlerine göre ayrı ayrı yapıım özelliği gösteren yolların tamamını kapsamaktadır. Trafik deyimi ise, hem taşıt hem de yaya trafiğini içermektedir. Kentsel bir yol ise taşıtlar için ve yayalar için ayrılmış bölümleri, yani platform ve kaldırım ile bir bütündür, dolayısı ile üzerinde her iki trafik birden yer almaktadır.

Ulaştırma ana planlarında alt yapı öğelerinin düzenlenmesinin yanı sıra üst yapı öğelerinin düzenlenmesi ve işlerlik kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Üst yapı öğeleri, büyük ölçüde kent içi ulaşımına karşılık gelen bir tanımlamadır. Kent içi ulaşım tanımlamasının içerisinde şehirlerarası ulaşım da son yapılan beş yıllık kalkınma programında bu tanıma dâhil edilmiştir<sup>1</sup>.

##### **4.1.2.1. Ulaşım Planlarında Alt Yapı Öğeleri**

Ulaşım planlarının alt yapı öğelerinden biri olarak yollar kabul edilmektedir. Karayolları, raylı sistemler ve deniz, alt yapı öğeleri içerisinde yer alan yollar öğesini karşılamaktadır.

##### **Karayolları;**

Karayolları, ulaşımın sağlanmasındaki en önemli öğelerdir. Karayolları, trafik için kamunun yararlanmasına açık olan arazi şeridi, köprüler ve alanlar olarak tanımlanmaktadır.<sup>2</sup>

Türkiye’de 1947 yılına kadar yollar daha düşük bütçelerle ve belli bir plan olmaksızın yapılmaktaydı. 1947 yılında Amerikalılarla yapılan anlaşma sonrasında ilk defa planlı

ve uzun mesafeli karayolu yapılması hedeflenmiştir. Bu karayolunun İskenderun-Malatya-Erzurum, İskenderun-Ankara-İstanbul güzergâhında yapılması hedeflenmiştir. 1947 yılından önce kazma kürekle yol yapımı yerine makineli yol yapımı dönemi başlamıştır. 1948 yılında Karayolları Genel Müdürlüğünün kuruluşu ile karayolları yapımında ve çalıştırılmasında yeni bir dönem başlamıştır.

Karayolları Genel Müdürlüğünün belirlediği karayolu geometrik standartları bulunmaktadır. Bu standartlarda yol tasarımlarının şekli, kapasitesi, yapılması için belirlenen arazilerin nitelikleri gibi öğeler yer almaktadır.<sup>1</sup>

Karayollarının tasarımında, araziye en iyi şekilde kullanabilmek bununla birlikte arazinin fiziki ve topoğrafik yapısı önemli bir yer tutmaktadır.

### **Yol Arazi Biçimleri;**

Arazinin fiziki ve topoğrafik olarak gösterdiği özelliklere göre düz, dalgalı ve dağlık arazi olmak üzere üç farklı grup olarak değerlendirilmektedir (Aashto 1994, s:198).

Düz araziler: Bu tipteki araziler, büyük ölçüde düz ya da hafif dalgalıdır. Arazi durumu nedeni ile görüş mesafesi yeterlidir bu da yol maliyetinin düşük olmasına olanak sağlamaktadır.

Dalgalı araziler: Düşey ve yatay eksen tasarımlarında sorunlar ortaya çıkaran alçak yükseklikte tepelerin ya da hafif inişli çıkışlı yükseltilerin olduğu arazilerdir.

Dağlık araziler: Bu araziler uzun dik eğimli bir yapıya sahiptirler. Bu yüksek ve görüş mesafesinin kısıtlı olduğu alanlar, güzergâh belirlemede ve tasarımda ciddi problemler çıkarabilmektedirler. Bu tip arazilerde yatay ve düşey ekseni sağlayabilmek amacı ile palyeli yamaç kazıları sık sık uygulanmaktadır.

---

1 DPT, 2001

2 Karayolları Kanunu,1983

## **Yol Özellikleri;**

Bir yolun sahip olması gereken özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler, geometrik, kaplama ve yol tesislerinden oluşmaktadır.

Geometrik özellikleri, yol en kesit elemanları, yatay ve düşey elemanlar olarak sınıflandırılmaktadır.

Yol kesit elemanları, yol platformundan, yol kenarı elemanlarından oluşmaktadır.

Yol platformu, yolun genişliği, çatı eğimi ve şerit sayısını ifade etmektedir. Karayolları genel müdürlüğü, yolları çok şeritli ve çift şeritli geometrik sınıflandırma içerisinde değerlendirmektedir (Şekil 4.1). Çok şeritli yollar, yolun her yönü üzerinde en az iki şeridi bulunan yollardır. 3 km'den kısa olmamak koşulu ile trafiğin kesintiye uğratılabileceği erişim kontrolsüz ya da yarı erişim kontrollüdürler. Çift şeritli yolların ise her bir şeridi tek yön için dizayn edilmektedir<sup>1</sup>.

### **Şekil 4.1: Birden çok şeritli yol örneği.**



Yol kenarı elemanları, banket, durma şeridi, oto korkuluk, drenaj hendekleri, kaldırım, yürüme yolu, bisiklet yolu, toplama yolu, yol kenarı kesitlerini ifade etmektedir.

---

<sup>1</sup>Karayolları Kanunu,1983

## **Yol Tipleri;**

Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yapılan sınıflandırmada yollar dört farklı tipte değerlendirilmektedir. Bunlar; otoyollar, birinci, ikinci ve üçüncü dereceden yollar olarak isimlendirilmektedir.

Otoyollar, daha uzun mesafeleri birbirine bağlamaktadır. Bu yollar şehir içi trafiğinin de hafiflemesine yardımcı olmaktadır (Aashto 1994, s: 198).

Birinci dereceden yollar, aynı zamanda devlet yolları olarak da isimlendirilmektedir. Bu yollar kent karayolu ağının büyük bir bölümünü oluşturmaktadırlar. Önemli bölge ve il merkezlerini, deniz, hava, demiryolu, iskele ve limanları birbirine bağlayan yollardır.

İkinci dereceden yollar, il yolları olarak da isimlendirilmektedir. Bir il sınırı içerisinde kasaba, ilçe, köy gibi yerleşimleri ihtiyaçlar için önemli olan kamu ihtiyacının gerektirdiği diğer yerlere bağlayan yollardır.

Üçüncü dereceden yollar, mahalle aralarında, genel ağa bağlı olan ancak çok etkili olmayan yollardır (Saatçioğlu 2006, s:161).

Karayollarının yukarıdaki sınıflandırmalar genel hatları ile yapılmışlardır. Ülkemizde daha detaylı işleyişlerine göre sınıflandırılması gerekmektedir. Karayollarının işlevsel sınıflandırılması, karayolu ağı üzerindeki tüm yolların verdiği hizmet karakterine göre gruplandırmasıdır. İşlevsel sınıflandırma karayollarını taşıdıkları farklı kriterlere göre, arterler, toplayıcı yollar ve bölgesel yollar olarak gruplandırmaktadır.

## **Raylı Sistemler;**

Sanayi devriminden sonra hızla artan kentleşmenin sonucunda, kent içi ulaşımı uzun mesafeler nedeni ile zorlaşmaya başlamıştır. Bu zorluklar beraberinde farklı çözümler getirmiştir. Karayollarının üzerine demiryolu alt yapısının kullanılması ile yeni bir toplu ulaşım türü ortaya çıkmıştır. Kılavuzlanmış sistemler olarak da adlandırılan bu tür, ilk olarak 19.yüzyıl içerisinde kullanılmaya başlanmıştır (Öncü 2009, s:396).

Raylı sistemler kendi içerisinde farklı kategorilerde değerlendirilmektedir; tramway, hafif raylı, metro ve banliyö sistemleri bu kategoriler içerisinde yer almaktadır (Candemir 2005, s:309).

## **Deniz Yolu;**

Deniz olan kentlerde, kent içi ulaşımlarda kullanılan alternatif yollardan birisi de denizdir. Güvenli, konforlu, görsel olarak zengin olanaklara sahip olması nedeni ile kullanılan kent içi ulaşım yollarından birisini oluşturmaktadır. İletme giderlerinin düşük olması nedeni ile kullanılması verimli olan yollardır.

Kent içi ulaşımında deniz yolunun kullanılması, karayolundaki sıkışıkları aza indirmek, ulaşımda sürdürülebilirliği sağlayabilmek amacını gütmektedir. Deniz yolları, kent içi ulaşımının verimliliğini arttırmaya yöneliktir (Deveci, Cerit, Tuna 2002, ss:1-12).

### **4.1.2.2. Ulaşım Planlarında Üst Yapı Öğeleri**

Ulaşım planlarının üst yapısının en önemli öğeleri ise taşıtlar ve trafiktir. Burada yol hem yaya, hem de taşıt türlerine göre ayrı ayrı yapımla özelliği gösteren yolların tamamını kapsamaktadır. Trafik deyimi ise, hem taşıt hem de yaya trafiğini içermektedir. Kentsel bir yol ise taşıtlar için ve yayalar için ayrılmış bölümleri, yani platform ve kaldırım ile bir bütündür, dolayısı ile üzerinde her iki trafik birden yer almaktadır.

Üst yapı öğelerinin düzenli işleyişlerini sağlamak ulaşım planlarının açmalarından birisini oluşturmaktadır. Taşıtların ve yayaların kullandığı yollar ve bu yolların işleyişlerinin verimliliklerini arttırması ulaşım planları içerisinde önemli yer tutmaktadır.

## **Araç Trafiği ve Yaya Trafiği;**

Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yapılan tanımlamada araçlar; kullanılan motorlu, motorsuz özel amaçlı taşıtlar ile iş makineleri ve lastik tekerlekli traktörler olarak nitelendirilmektedir<sup>1</sup>.

Taşıtlar ise, karayolunda insan, hayvan ve yük taşımaya yarayan araçlar olarak nitelendirilmektedir. Makine gücü ile çalışanlar motorlu, insan ve hayvan gücü ile çalışanlar ise motorsuz olarak ikiye ayrılmıştır<sup>1</sup>. Motorlu araçlar olarak otomobiller, motorlar, kamyonlar ve benzerleri türlerindeki araçlar olarak kabul edilmektedir.

Motorlu ve motorsuz taşıtların, karayollarında işleyişlerinin düzenlenmesi ya da bunlardan kaynaklı oluşan problemlerin çözülmesine yönelik uygulamalar ulaşım planları içerisinde yer almaktadır.



Trafik türlerinden bir diğeri ise yaya trafiğidir. Yaya trafiğini sağlayabilmek için araç trafiğinden farklı bir yol kullanılmaktadır. Kaldırım ya da yaya yolu olarak adlandırılmaktadır. Karayolları Genel Müdürlüğü yaya yollarının tanımını şu şekilde yapmıştır; karayolunun, taşıt yolu kenarı ile gerçek veya tüzelkişilere ait mülkler arasında kalan ve yalnız yayaların kullanımına ayrılmış olan kısmıdır<sup>1</sup>.

Türkiye’de yaya yolları, trafiğin ve ulaşım sisteminin bir parçası olarak görülmemektedir. Ulaşım planlarında daha çok taşıtların hâkim olduğu düzenlemeler yapılmaktadır. Araç trafiğini rahatlatmak için genişletilen yollar nedeniyle kaldırımlar daraltılmaktadır. Yayalar, alt ve üst geçitlere yönlendirilmektedir. Yayaların araç trafiğine paralel olarak devam edebilme olanağı bu nedenle çok mümkün olamamaktadır (Kavak 2010, s:3).

Kentsel ulaşım planlarında trafiğin düzenli bir şekilde işlemlerini, kent günlük hayatının sorunsuz devam etmesini sağlayacak önlemler ve çözümler yer almaktadır. sinyalizasyon ve kavşaklar, önlem ve çözümler içerisinde yer alan öğelerdir.

Ulaşım planları içerisinde düzenlemelerin çoğunluğu motorlu araçların, trafikte oluşturduğu sorunları gidermeye yöneliktir.

Motorsuz olan araçlar içerisinde bisiklet en popüler olan taşıttır. İnsan gücü ile çalışan bir taşıt olan bisiklet, günümüzdeki sürdürülebilir ulaşım planları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bisiklet yolu ise; ulaşım, gezinti ve spor yapmak amacı ile yaya ve motorlu araç trafiğini aksatmadan bisikletlilerin emniyetli bir şekilde kullandığı yoldur.

Motorlu ve motorsuz taşıtların hareketlerinden oluşan trafiğin düzenlenebilmesi için kavşaklar ve sinyalizasyon önemli yer tutmaktadır.

---

1. Karayolları Kanunu,1983

## **Kavşaklar;**

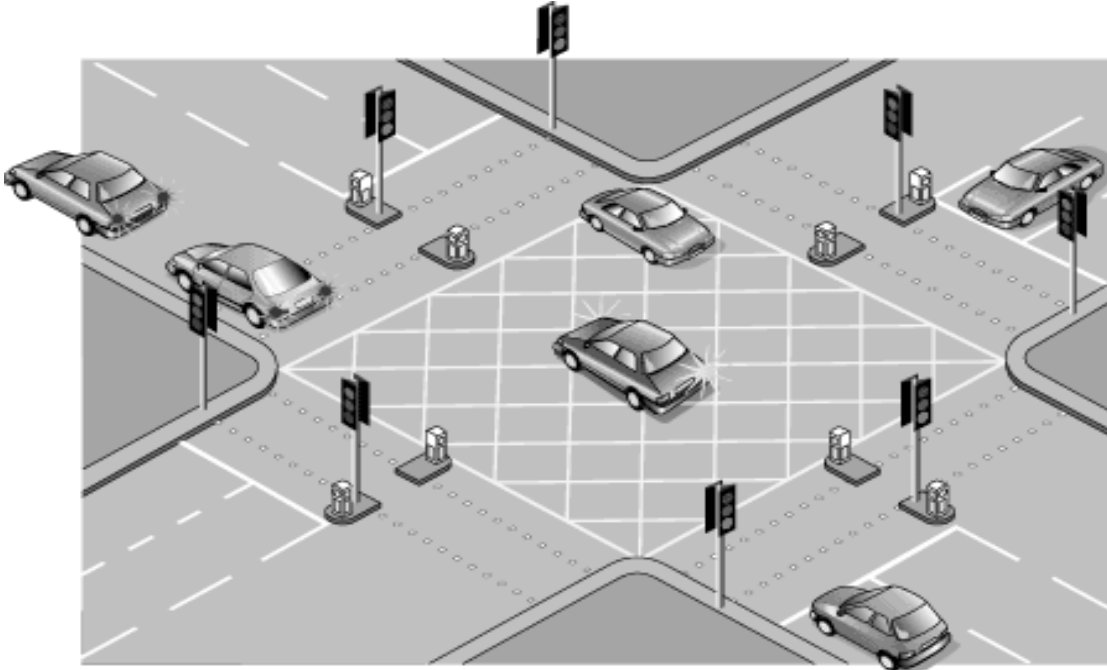
Kavşaklar, kent içi veya kent dışı karayollarında araç ve yaya trafiği sıklığına ya da karışıklığına çözüm amaçlı olarak yapılmış olan trafik tesisleridir. Kavşaklarda, emniyetin azalması, durma ve gecikmelerin artması, kapasitenin azaltılması gibi olumsuz etkiler de görülmektedir.

Kavşaklar yol mühendisliğinden ziyade daha çok trafik mühendisliği prensipleri içerisinde tasarlanmaktadır.

Kavşaklar, yolların gösterdiği ihtiyaçlara göre üç ya da dört kollu, dönel, karmaşık ya da yonca biçimli tipleri uygulanabilmektedir. Kavşaklar, farklı yönlerden gelen trafik akımlarının ortak kullandıkları alanlardır. Bu akımların çakışması, trafik kazalarının oranında artışlara sebebiyet vermektedir.

Üç ya da dört kollu kavşaklar, aynı zamanda sinyalize kavşaklar olarak kabul edilmektedir. farklı yönlerden gelen araçlar 8 katılma, 8 ayrılma ve 16 kesişme olmak üzere toplam 32 adet çıkış noktası oluşturmaktadır. Bu çıkış noktaları emniyetin azalmasına, hızın azalmasına, durma zorunluluğu nedeni ile trafik tıkanıklığına sebep olmaktadır. Bu olumsuz etkileri gidermek için kavşaklarda, trafik akışı trafik lambaları ile kontrol edilmektedir (Şekil 4.2, Şekil 4.3).

**Şekil 4.1: Dört kollu kavşak**

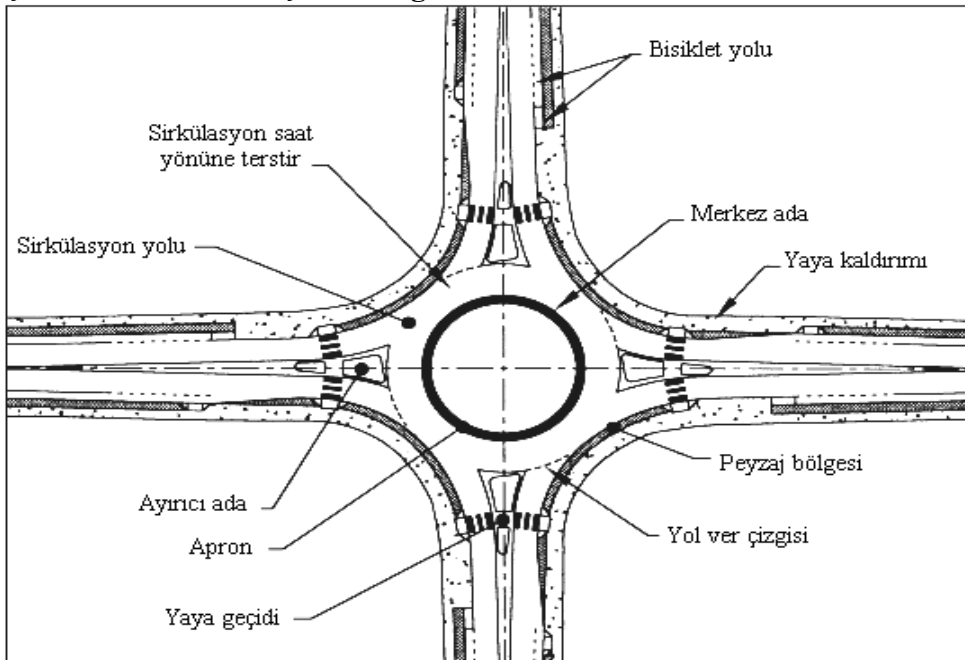


**Şekil 4.3: Dört kollu kavşakta trafik sıkışıklığı.**



Dönel kavşaklar, trafiğin merkezi bir ada etrafında, sadece saat yönüne ters bir istikamette hareket eden kavşaklardır. Dönel kavşaklarda araçların kavşağa giriş çıkışlarında aynı zamanda kavşak içerisinde hızlarını önemli ölçüde azaltabileceğinden dolayı güvenliği önemli ölçüde arttırabilmektedir. Bununla birlikte kesişmeleri de ortadan kaldırması nedeni ile trafik kazalarına daha az sebebiyet veren bir yapı barındırmaktadır. Kavşağa giriş çıkış çapı, dönüş uzunluklarının azalması, taşıt işletme hızının düşmesi, kavşak içerisinde araçların durma ve park etme olasılıklarının ortadan kalkması güvenliğin artmasına neden olmaktadır (Tan 2001, s:1) (Şekil 4.4, Şekil 4.5).

**Şekil 4.4: Dönel Kavşak Örneği**



**Şekil 4.5: Dönel kavşak**



### **Trafikte Sinyalizasyon;**

Kaza risklerinin azaltılması, kavşak kapasitelerinin artırılması, anayolun korunması için bir kontrol sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kontrol sistemi, yollar üzerinde ve kavşaklarda kullanılan ve ışıklı işaretlerden oluşmaktadır.

20.yüzyılın başlarında otomobil sayısının hızla artması sonucunda trafiğin düzenlenebilmesi için çeşitli önlemler alınması ya da çeşitli sistemlerin kurulması zorunlu hale gelmiştir.

20. yüzyılın başlarında bu önlemler ya da çözümler sadece trafik polisi tarafından sağlanmakta idi. Daha sonra trafik sinyalizasyonu olarak isimlendirilen sistem geliştirilmiştir. Bu sistemin en erken örnekleri röleli ve kontaktörlü kontrol cihazları ile gerçekleştirilmiştir. Günümüzde ise trafik sinyalizasyon sistemleri tamamen elektronik yapıya sahiptirler. Farklı yönlerdeki trafik akımlarının meydana getirdiği çakışma noktaları trafik sinyalizasyonu sayesinde azaltılabilmektedir. Trafik sinyalizasyonu, yoğun trafik hacmine sahip kavşaklarda trafik polisi ile yönlendirme dışındaki en etkili kontrol sistemidir.

Günümüzde trafik sinyalizasyon sistemlerinde üç farklı şekilde trafik denetimi uygulanabilmektedir. Bunlardan ilki trafik lambalarının yanıp sönmesinin sabit zamanlı yanıp sönmesi ile gerçekleştirilmektedir. Bir diğesinde ise trafik lambaları günün belli saatlerinde değişen ve sabit aralıklarla yanıp sönmektedir. Bu sabit aralıklarla yanıp sönme, sayısal bilgilere dayanan trafik yoğunluğuna göre ayarlanmaktadır (Erdem 2007, s:242).

**Şekil 4.6: Farklı zaman aralıklarına sabitlenmiş trafik lambaları.**



Günümüzde trafik simülasyonları elektronik ortamda çeşitli modeller geliştirilmesi ile trafik sinyalizasyonlarını da içeren daha farklı bir boyuta taşınmıştır. Bu tipte simülasyon çalışmaları sürdürülebilir ulaşım planları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Simülasyonlar ile ilgili detaylı bilgiler '*Trafik Akım Kuramı*' içerisinde detaylı bir şekilde anlatılacaktır.

## 4.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM PLANLAMASI

Sürdürülebilirlik terimi ilk kez Brundtland Raporu olarak bilinen çalışma içerisinde kullanılmıştır. Bu rapor içerisinde kavram, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak için kullanacakları kaynakları tehlikeye atmadan kalkınmak olarak tanımlanmıştır. Günümüzün ulaşım ihtiyaçları karşılanırken gelecekteki kaynakların tüketilmemesi korunması ifade edilmiştir (Black 2003, s:317).

Sürdürülebilir Ulaşım kavramı birçok kez telaffuz edilmiştir. Bu bildirmede sürdürülebilir ulaşım; Halk sağlığını ve ekosistemleri tehlikeye atmayan, kişilerin hareketlilik ihtiyaçlarını karşılayan yenilenebilir kaynakları yenileme oranlarından daha düşük miktarlarda kullanan, yenilenemeyen kaynakları, yerine konan yenilenebilir olanların gelişim hızından daha düşük miktarlarda kullanan ulaşım türü olarak tanımlanmaktadır<sup>1</sup>.

Sürdürülebilir ulaşımın bir başka tanımlamasında ise bireylerin temel ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların haklarına saygı duyarak, insan ve ekosistem sağlığını dikkate alarak güvenli ve tutarlı bir biçimde karşılayan, uygun maliyetli, etkin işleyen, farklı ulaşım olanakları sunan ve canlı ekonomileri destekleyen, emisyonları ve atıkları, dünyanın yenilenebilir sınırları içerisinde tutan, yenilenemeyen kaynakların tüketimini minimize ederek sürdürülebilir seviyeye getiren, arazi kullanımını ve gürültü üretimini minimize eden ulaşım türleri olarak tanımlanmaktadır.<sup>2</sup>

OECD tarafından 1996 yılında Kanada'da Vancouver Konferansında sürdürülebilir ulaşım tanımlanması yapılmasından başka bu ulaşım kavramının ilkelerini de belirlenmiştir. Bu ilkeler, sosyal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilir ulaşım ilkeleri olarak sınıflandırılmıştır (Kaçırıl 2007, ss:11,12).

OECD tarafından sürdürülebilir ulaşım, ekonomik, çevre duyarlı, sosyal olarak güvenli, kültürel olarak canlı, değişen taleplere ve eğilimlere uyumlu, üretilen faydaların toplumun tüm kesimleri tarafından paylaşıldığı yönetilebilir bir ulaşım olarak tanımlanmaktadır.

---

<sup>1</sup>(OECD 1996(2), ss:24-27).

<sup>2</sup>(OECD 2000, s:47).



Sosyal olarak; eşitlik, erişilebilirlik, sağlık ve güvenlik, bireysel sorumluluk, bütüncül planlama ilkeleri ile tanımlanmaktadır.

Sürdürülebilirliğin sosyal boyutu ile kentsel yaşam kalitesi yakından ilişkilidir. Sürdürülebilir ulaşım ilkeleri kentsel yaşamda toplumun daha iyi koşullarda, toplumun farklı gruplarını da içine alarak daha adil, kullanımı ve erişimi daha kolay olması gibi hedeflerinin bulunması bakımından kentsel yaşam kalitesi ile iç içedir<sup>1</sup>.

Çevresel olarak; kirlilik önleme, arazi ve kaynak kullanımı ilkeleri ile tanımlanmaktadır. Ekonomik olarak ise tam maliyet muhasebesi ilkesi ile açıklanmaktadır.

Sürdürülebilir ulaşım planlaması yukarıda da bahsedildiği üzere insan ve çevre odaklı bir kavramdır. Bu ulaşım planlamasının hayata geçirilmesi için trafik talep yönetimi isimli bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistem içerisindeki tüm öğeler sürdürülebilir ulaşım planlamasının gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Yaya yolları, bisiklet yolları, ulaşım stratejileri, karayolları ağı, ulaşım yönetim metodlarının tümü sürdürülebilir ulaşım planlamasının gerçekleşmesini sağlamaktadır (Şekil 4.7).

**Şekil 4.7: Sürdürülebilir ulaşım planlaması**



<sup>1</sup> DPT 2000, s:38

#### **4.2.1. Dünyada ve Türkiye’de Sürdürülebilir Ulaşım Planlamasının Uygulandığı Kent Örnekleri**

##### **a)Dünya’da Sürdürülebilir Ulaşım Planlaması Örnekleri;**

Dünya’da 1980’li yıllardan sonra sürdürülebilir ulaşım planlaması çerçevesinde planlar hazırlanmaktadır. Bu planlar çerçevesinde bisiklet yollarının artırılması, yayalara yaşam alanları ve aktivite merkezlerinin oluşturulması, toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi gibi uygulamaların yer aldığı planlar kentlerde uygulamaya geçirilmektedir.

Asya ülkeleri içerisinde Japonya ve Çin örneklerinin yanı sıra Kore’nin, Hollanda, Almanya, İngiltere gibi Avrupa ülkelerinin sürdürülebilir ulaşım planlamaları hakkında bilgiler verilecektir.

##### **I-Japonya;**

Japonya sürdürülebilir ulaşım planlamasını en iyi gerçekleştiren ülkelerden birisidir. Japonya’nın yüzölçümü oldukça küçüktür. Denizlerin daha çok yer tuttuğu ülke, ulaşım planlaması üzerine ciddi çalışmalar yapmak durumunda kalmıştır.

Raylı sistem uygulamaları, bisiklet yolları, akıllı trafik sistemleri ile ulaşımında hem alt yapı sorununu çözmüşler hem de üst yapıyı tamamlamışlardır.

Demiryolu ulaşımı ülkede öncelikli ulaşım sistemidir. Ülke demiryolları ile örülmüştür. Sefer saatlerinde bir aksaklık yaşanmamaktadır. Her şey bir sistematik düzen içerisinde işlemektedir. Ülke demiryollarıyla örülmüştür. Şinkansen Kyuşu'daki Hakata'dan Honşu'nun kuzeyindeki Morioka'ya kadar ülkenin bir başından diğer başına demiryoluyla rahat ve güvenli yolculuk yapmak mümkündür. Trenler saatte 270 kilometre hıza ulaşabilmektedir. Tokyo ve Shin - Osaka arasındaki 552,6 kilometrelik mesafe bu trenle 2,5 saatte alınabilmektedir. Tokaido ve Sanyo Şinkansen hattında her gün 400 şehirlerarası tren seferi, Tohoku ve Yamagata hattında ise her gün 159 sefer yapılmaktadır.

Şinkansen'in yanı sıra, büyük şehirlerin içinde ve arasında çok yoğun banliyö ve metro hatları hizmet vermektedir. 1995 yılı itibariyle, ülkenin on büyük şehrinde işleyen 36 metro hattı bulunmaktadır. Yalnızca Tokyo metrosunda günde 9 milyonu aşkın kişi yolculuk yapmaktadır. Metro büyüklüğüyle, uygulamalarıyla sık sık dünya medyasına



konu olmaktadır. Tren istasyonlarındaki platformlarda, tren durduğunda kapının açılacağı yerleri belirten çizgiler çizilmiştir.

Karayolları da ulaşım sisteminde yer alan önemli bağlantı yollarından biridir. Japonya'daki karayollarının toplam uzunluğu 1 milyon 100 bin kilometreyi aşmıştır. Her kilometre kare araziye yaklaşık 3 kilometre yol düşmektedir.

Bu değer, Fransa ve İngiltere' dekinin iki katı, ABD'ndekinin 4.5 katıdır. Karayolları yalnızca uzunluk bakımından değil, alt ve üst yapılarıyla da üstün nitelikler sergiler.

Bir ada ülkesi olan Japonya deniz ulaşımını da üst seviyeye taşımayı başarmıştır. Deniz yolu da ulaşımın önemli araçlarından biridir. İrili ufaklı yüzlerce adayı birbirine bağlamakta deniz ulaşımının önemini tarih boyunca çok iyi anlayan Japonya, teknolojinin son ürünlerini bu alanda da kullanmaktan geri kalmamıştır. Dört büyük adayı deniz, hava ve karayolu ile birbirine bağlayan Japonya bununla yetinmeyip, 1988 yılında Honşu adasını dünyanın en büyük tüneli ile Hokkaido'ya, Seto İç Denizi üzerinden de köprü ile Shikoku adasına bağlamıştır (C. Kaynak 1995).

## **II-Çin;**

Çin, özellikle 1980'li yıllardan sonra gerçekleştirdiği sürdürülebilir ulaşım planlama çalışmalarını büyük ölçüde yürürlüğe sokabilmiştir. Öncelikli olarak ülke toplu taşıma sistemi, ve bisiklet yollarının geliştirilmesi üzerine çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar sonrasında çok gelişkin bir toplu taşıma sistemine sahip olmuştur. Hem karayolu, hem de deniz yolu ile yapılan toplu taşımacılık sistemine son yıllarda demiryolları da eklenmiştir.

Bisiklet halkın büyük bir çoğunluğunun günlük yaşamının bir parçası konumundadır. Bisiklet yolları, bisiklet park yerleri ile Çin, bisiklet uygulamalarının en iyi gerçekleştirildiği ülkelerden birisi olmuştur (Şekil 4.8).

**Şekil 4.8: Çin bisiklet yolu ve bisiklet park yerleri**



### **III-Seul;**

Seul kentinde 1960'lı yıllardan itibaren kent merkezinden geçen nehrin üzeri kapatılmış ve bir otoban olarak kullanılmıştır (Şekil 4.10). Ancak 2003 yılında nehrin üzerindeki viyadük yıkılarak nehrin iki kıyısında düzenleme ve yeşil alan çalışmaları yapılarak kentsel dönüşümü tamamlanmıştır (Şekil 4.9).

**Şekil 4.9: Seulş nehrin üzerinin açılmış şekli.**



**Şekil 4.10: Nehrin üzeri kapatılmış şekli.**



### **IV-Hollanda;**

Hollanda'da sürdürülebilir ulaşım planlama çalışmaları ilk olarak bütünleştirme yaklaşımı adı altında 1970'li yıllarda başlatılmıştır. Paylaşımli yol çalışmaları ile Trafik kazalarında düşme oranları görülmüştür (Kaplan 2004, ss: 583-584). Amsterdam'da halk araç sayısının düşürülmesi için yerel yönetimle işbirliği yapmıştır. Bu sayede

Amsterdam'da araç sayısından düşüşler yaşanmıştır. Bununla birlikte bisiklet kullanımını geliştirmek için gelişkin bisiklet yolları inşa edilmiş, park yerleri düzenlenmiştir. Yaya yolları bu bağlamda geliştirilmiş ve yaya hareketliliğini sağlayacak aktivite alanları oluşturulmuştur.

### **V-İngiltere;**

Ülkede özel araç kullanımının azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. bu çalışmalar sonrasında özel araç kullanımı azalmıştır. Özel araç kullanıcılarının bir kısmı, bisiklet kullanımına yönelmiştir.

Ayrıca araçların çevreye verdiği zarar üzerine bir çalışma başlatılmıştır. Bu çalışma neticesinde bütün otobüslerin motorları değiştirilmiştir. Yolların kenarlarına karbon monoksiti emen makiler yerleştirilerek etkinin azaltılmasına çalışılmıştır.

İngiltere'nin güney batı bölgesinin en büyük kentlerinden olan ve birden fazla araç sahipliği, yüzde 20,3, tek araç sahipliği yüzde 45,5 ve araba ile yapılan yolculuk oranı yüzde 57,8 ile İngiltere'de en yüksek araç sahipliği ve araba bağımlılığı olan Bristol kentinde, özellikle konut alanlarında trafik durultma ve trafik yönetiminin kullanılmıştır. Bireysel araç kullanımının azaltılması için kent merkezinde otopark kontrolü uygulamaları ile trafiğin hassas bölgelerden uzaklaştırılması sağlanmıştır.

Yine İngiltere'de akıllı trafik sistemleri kullanılmakta ve paylaşımlı yol düzenlemeleri ile trafik güvenliğinin sağlanması amaçlanmaktadır. Mevcut yolların kapasitesi; kent merkezine giren araçların yoğunluğu azaltılarak, kaldırım genişletilmesi ve yayalaştırmanın yaygınlaştırılması, otobüs şeridi veya hafif raylı sistem ve tramvay gibi toplu taşıma araçlarının kullanımı ve tüm bunların trafik durultma tasarım öğelerinin kullanımı ile düşürülmesi amaçlanmaktadır. Gerçekleştirilen projeler ile bu tür uygulamaların yaygınlaştırılması yeni yasa, yönetmelik ve tavsiye kararları ile desteklenmektedir (Kaplan 2004).

## **Türkiye’de Sürdürülebilirlik Ulaşım Planlaması**

Türkiye’de sürdürülebilir ulaşım planlaması son yıllarda hız kazanmıştır. Türkiye’de bu konunun yasal zeminde bir karşılık bulamaması nedeni ile yerel yönetimler ve plan tasarımcıları bu konuda güçlükler yaşamaktadır.

Türkiye’de sürdürülebilir ulaşım planlamaları uygulamaları konusunda çalışmaların yapılması amacı ile Birinci Kent İçi Ulaşım Şurası toplanmıştır. Bu şurada ulaşım planlama ilkeleri belirlenmiştir<sup>1</sup>. Bu ilkeler şu şekilde sıralanmaktadır;

Kent içinde ulaşımı paylaşanlara eşit haklar tanınması, araçlı ve araçsız yolculuk yapanlar, yaşlılar, çocuklar, engelliler ve düşük gelir grupları için kent içi erişimi güvenli, konforlu, ekonomik ve eşit olanaklar sağlanmasına yönelik projeler geliştirilmesine dayalı Halkçılık ilkesi,

- i. Bilimsel yöntemler çerçevesinde yapılacak araştırmalarla ortaya konulacak yöntemler doğrultusunda, toplu taşıma ve alternatif ulaşım sistemlerini özendirerek, kentte ortak kamu mekânlarının yaşanabilirliğini artıracak ve çevre kalitesini geliştirmeye özen gösterecek ulaşım politikaları geliştirilmesine dayalı Kamu Yararı ilkesi,
- ii. İnsanı esas alan ve yerel ve küresel ölçekte yaşam kaynaklarını sürdürmeyi güvence altına alan Sürdürülebilirlik ilkesi,
- iii. Hedef kitlenin taleplerine duyarlı olmak, davranış kalıplarını analiz etmek, farklı hedef kitlenin taleplerini karşılamak üzere alternatif ulaşım olanakları sunmayı hedefleyen Katılımcı Planlama ilkesi olarak belirlenmiştir.

Şur’a Raporu’nda; arazi kullanımı ulaştırma etkileşimini gözetilen planların yapılması, güncelliğinin korunması ve uygulanmasının yanı sıra, kent merkezlerine otomobil girişinin yasaklanması ve bu bölgelerde yaya alanlarının oluşturulması gibi fiziksel kısıtlama yöntemlerinin geliştirilmesinin gerekliliğine dikkat çekilmiş. Bununla birlikte otopark politikaları ile kısıtlama ve merkez bölgelerin dışında ve özellikle raylı sistem istasyonları yakınında, park et ve devam et yöntemi ile otopark kullanıcıların raylı sisteme aktarma yapmalarını kolaylaştırma yöntemlerine vurgular yapılmıştır.

---

<sup>1</sup>DPT 2001, s:39-46

Türkiye’de sürdürülebilir ulaşım planlaması kapsamında ulaşım planı hazırlanmış kentler çok sayıdadır. Türkiye’deki tüm kentler bu tipte planlar hazırlamaktadırlar. Bu planların tamamı ile uygulanabildiği kentlerin olduğu kadar planların sadece kağıt üzerinde kaldığı kentler de bulunmaktadır.

Türkiye’de hemen her kentin yerel yönetimi, ulaşım planı dâhilinde olmasa bile sürdürülebilir ulaşım planlaması çalışmaları yapmaktadır. Ancak bu çalışmalar bir sistem dâhilinde gerçekleştirilememektedir.

Araç odaklı ulaşım planlarının yerine yapılan sürdürülebilir ulaşım planlaması içeren ulaşım planlarının Türkiye’deki uygulamaları içerisinde Ankara, İstanbul, İzmir, Eskişehir ve Burada ilindeki uygulamalara değinilecektir.

### **Ankara;**

1950’li yıllardan itibaren yapılan Ankara ulaştırma planlarında noktasal yaklaşımlardan bütünsel yaklaşımlara doğru bir gelişmenin kaydedildiği görülmektedir.

İlk ulaşım etütleri belirli bir projeye yönelik çalışmalar iken son çalışmalar ise kentin ulaşım sorunlarını bütünsel olarak ele alan ve çözüm önerileri getirmeye çalışan ana planlardır. Ancak bu olumlu gelişme, bu ideal yapı sadece kağıt üzerinde kalmıştır. 1960’lı yıllardan bu yana, her gelen yerel yönetimin uygulamaya çalıştığı, projelerini ve fizibilite etütlerini hazırlattığı kentsel raylı sistemler 1986 kentsel ulaşım planı ile uygulamaya konulmuş, ancak planda yer alan diğer toplu taşımacı evrensel politikalar uygulanmamıştır.

Diğer birçok kentimiz için hazırlanan ulaşım planlarında olduğu gibi, Ankara ulaşımının planlandığı çalışmaların da sürekliliğinden ve güncelliğinden söz etmek mümkün değildir. 1994 yılından bu yana ulaşım ana planında herhangi bir güncelleştirme çalışması yapılmamıştır.

### **İstanbul;**

Ülkemizin en büyük metropol kenti olan İstanbul’un ulaşım sorunları uzun yıllardan beri çözülememiştir.

Özellikle 1970’li yıllardan başlayarak günümüze kadar, İstanbul’un ulaşım sorunlarının çözümüne yönelik yaklaşım ve önerileri içeren birçok çalışma ve rapor hazırlanmıştır. Yapılan çalışmalar amaç ve kapsamları yönünden çeşitlilik göstermektedir. Bunlardan 3

tanesi kentin tümünü ve tüm ulaşım türlerini kapsayan ulaşım ana planı, diğerleri ise raylı sistem fizibilite ve trafik iyileştirme etütleridir.

İstanbul için hazırlanan ulaşım etüt ve planlama çalışmaları incelendiğinde; çalışmaların genellikle birbirlerinden bağımsız bir şekilde hazırlandıkları, birbirinin devamı ya da güncelleştirmesi niteliğinde olmadıkları görülmektedir. Çalışmalarda, talebe cevap vermeye çalışan geleneksel ulaşım planlama yaklaşımları benimsenmiş, talebi yönlendiren, çevreci, ucuz ve kolay uygulanabilen yolculuk talep yönetimi gibi sürdürülebilir ulaşım politikalarının İstanbul için uygulanabilirliği değerlendirilmemiştir.

Toplu taşıma iyileştirme ve geliştirme önerileri, özel araç kullanımını teşvik eden yaklaşımlarla birlikte önerilmiştir.

Bir ulaşım planından beklenen tüm detayları içeren bir çalışma tam anlamıyla ortaya çıkarılamamıştır. Her çalışma belirli bir ulaşım türünü geliştirmeye yönelik olmuştur. 1983 yılında hazırlanan çalışma hariç olmak üzere ulaşım planları genellikle orta ve uzun dönemli yatırımları planlamak için hazırlanmış, kısa dönemde ulaşım sorunlarının azaltılmasına yönelik düzenleyici yaklaşımlar değerlendirilmemiştir. Herhangi bir ulaşım planına ya da etüdüne dayandırılmadan dar kapsamlı koridor ulaşım etütleri ile önerilen raylı sistem projeleri uygulanamamış, dolayısıyla kentin yüksek kapasiteli ve modern raylı sistem türleri ile tanışması gecikmiştir.

## **İzmir;**

İzmir kenti için yapılan az sayıda ulaşım etüdü, genellikle farklı konuları ve türleri ele alan farklı kapsamda çalışmalar olup, tümü bir araya geldiğinde ulaşım açısından bir kentin tüm ihtiyaçlarına cevap verecek bir ulaşım ana planı teşkil etmemektedir. Etütler, parçacıl yaklaşımlarla hazırlanmış, bütüncül bir planlama yaklaşımı sergilenememiştir.

Her ne kadar İzmir kentinin bir ulaşım master planı var gibi gözükse de gerçekte bundan söz etmek çok olası değildir.

İzmir Ulaşım Master Planı, ulaşım ile ilgili makro ölçekte bir ulaşım planından çok toplu taşıma etüdü niteliğinde bir çalışma olup, çalışmada kentte yapılması planlanan raylı toplu taşıma projesi için yolculuk düzeyleri, yapılabirlik gibi çeşitli gereklileri sağlamak amaçlanmıştır. Banliyö hatları göz ardı edilmiş, bazı noktalarda banliyö

sistemi ile paralel hafif raylı sistem hatları önerilmiş, yeni raylı sistem önerisi yerine mevcut banliyönün iyileştirilmesine yönelik herhangi bir öneri geliştirilmemiştir.

Çalışmada, yaya ve bisiklet gibi bireysel ulaşım konusunda herhangi bir öneri ya da politika belirlenmemiştir. Ulaşım modelleme ve kalibrasyon konusunda bilgi verilmemiştir. Önerilerin modelde test edilmesi ve etkileri konusunda bilgi mevcut değildir. Çalışma sonunda önerilen raylı sistem projesi için yapılan ekonomik ve mali değerlendirme; ana hatlar çerçevesinde yüzeysel bir değerlendirme niteliğindedir. Önerilen 50 km uzunluğundaki raylı sistem ağının 9,2 km uzunluğundaki birinci aşaması 2000 yılında hizmete girmiştir. İkinci aşaması ise 2012 yılında hizmete girmiştir.

Kentin iş, ticaret, alışveriş, eğlence ve kültür bölgelerinden olan Alsancak'ın raylı sistem hizmet kapsamı dışında kalması, buraya toplu ulaşımın sadece otobüsle yapılabilmesi ve otobüs ile raylı sistem arasında fiziksel bütünleşmenin sağlanamaması kent için önemli sorunlardan birisidir.

Sistemin yatırım maliyetinin çok yüksek olması, projenin dünyanın en pahalı projeleri arasında gösterilmesi ve öngörülenden çok daha düşük yolcu sayısına erişilmesi gibi nedenlerle yoğun eleştiriler yapılmaktadır. Belki de bu durumun en temel nedeni; ulaşım etüdünün raylı sistemin gerekçelerini oluşturma amaçlı bir "sipariş" çalışma olması ve planlama aşamasında yeterli kapsamda mali ve ekonomik fizibilite etüdü yapılmamış olmasıdır.

İzmir Ulaşım Master Planı 1997 güncelleştirme çalışması ise, yetersiz bir ulaşım planında yer alan konular çerçevesinde hazırlanmış bir araştırma raporu niteliğinde olup, 1992 planındaki aynı eksiklikler tekrarlanmış, bireysel ulaşım ve banliyö hatları değerlendirilmemiştir. 2000 yılına gelindiğinde, yolcu taşımacılığında yüzde1 gibi oldukça düşük bir paya sahip olan banliyö işletmesinin iyileştirilerek kullanılması gündeme gelmiş ve bu yönde çalışmalar gecikmeli olarak başlatılmıştır.

### **Eskişehir;**

Eskişehir ili Türkiye'de sürdürülebilir ulaşım planlamasının en iyi uygulandığı kentlerden bir tanesidir. 2009 yılında yapılan Sürdürülebilir Ulaşım Planı başlangıcında kent biçiminin ve arazi yapısının tanımı ile başlanmıştır. Ulaşım planı çerçevesinde planlanan kentsel dönüşüm ve kentsel yenilenme nerdeyse tamamlanmıştır. Kentsel tasarım ve yenilenme ilk önce konut alanlarından başlayarak sonuçlandırılmıştır.

Kent merkezinde trafik yoğunluğu sorununu çözebilmek amacı ile tramvay projesi hayata geçirilmiştir. Otopark çalışmaları yapılmış ve kentin merkezi trafikten tamamen arındırılmıştır (Şekil 4.11).

**Şekil 4.11: Eskişehir kent meydanının tramvay öncesi ve sonrası görünümü.**



Eskişehir kentinin geleceğini biçimlendirecek olan gelişme planları ile ulaşırma planları bir bütünlük içerisinde ele alınmıştır. Sürdürülebilir bir ulaşırma sistemi hedeflenmiştir. Eskişehir, Türkiye’de Kent İçi Ulaşırma Ana Planını İstanbul Teknik Üniversitesi Ulaşırma ve Ulaşım Araçları Uygulama Araştırma Merkezine (UYG-AR) hazırlatıp, Büyükşehir Belediye Meclisinden onaylayarak yürürlüğe koyan Türkiye’deki ilk kenttir.

Yapılan planda kentlerin insanlar için olduğu gerçeğinden yola çıkılarak kentsel ulaşırmada araçların değil yayaların hareket özgürlüğünü sağlamak ve kentsel



etkinliklere erişimlerini kolaylaştırmak amaç edinilmiştir. Bu bağlamda kent merkezinde yaya hareketliliğini arttırmak ve bisiklet kullanımını arttırmak için araç kullanımını mümkün olduğunca azaltma yönünde çalışmalar yapılmıştır.

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi ulaşım planı ilkelerini şu şekilde sıralamaktadır;

- i. Arazi kullanım planları ile kent içi ulaşım planlarını bütünleştirmek.
- ii. Ulaşım araçlarının çeşitlenmesi için gereken düzenlemeleri yapmak.
- iii. Toplu taşıma sistemini geliştirmek.
- iv. Kent merkezinde motorlu araç trafiğini azaltmak ve yaya bölgelerinin geliştirilmesi için gereken düzenlemeleri yapmak.

Otobüs, minibüs, taksi dolmuş güzergâhları ise tramvaya aktarma yapabilecek noktalardan geçmekte veya sonlanmaktadır. Kent merkezi alanında araç yoğunluğu azaltılarak alışveriş merkezlerinin yoğun olduğu büyük caddeler ağırlıklı olarak yayalara ayrılarak yürüme alanları oluşturulmuştur.

Eskişehir’de araç kaynaklı çevre kirliliğini önlemek amacı ile özel otobüsler ve Belediye otobüslerinde Avrupa standartlarında “Çevre Dostu” motor ve egzoz sistemine sahip olma özelliği getirilmiştir.

Şehri ikiye ayıran Porsuk çayında, ulaştırma planı çerçevesinde kentsel dönüşüm uygulamaları yapılmıştır. Çayın kıyılarında yeşil alan uygulamaları artırılmış ve alanın çehresi tamamen değiştirilmiştir.

Şehrin adeta merkezini belirleyen Porsuk Çayının Toplu Taşıma Sistemine entegre bir şekilde kullanılmaya başlanmasının stratejik önemi ve kentin ihtiyaçları doğrultusunda Porsuk Su Yolu Taşımacılığı da kısmen hizmete açılmıştır.

**Şekil 4.12: Porsuk çayında su yolu taşımacılığı örneği.**



Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin Sürdürülebilir Ulaşım Planı uygulamalarının hayata geçirilmesi başarması sonucunda kent yaşam kalitesi yüksek nadir Türk şehirleri arasında yer almaktadır.

### **Bursa;**

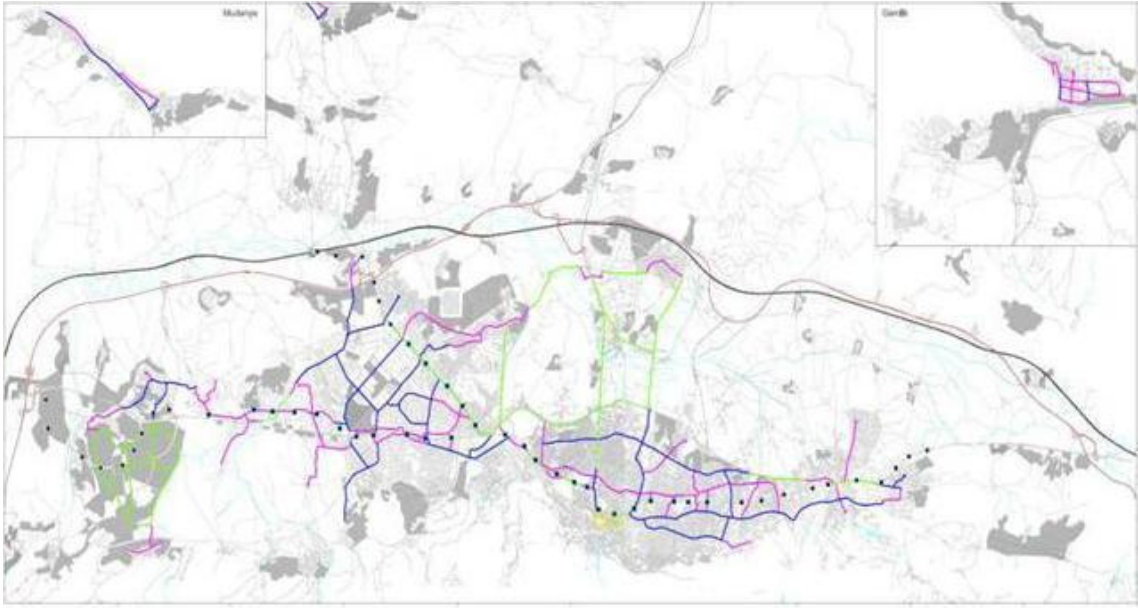
Bursa sürdürülebilir ulaşım planlarının uygulandığı kentlerden bir tanesidir. Kentte uygulanan tramvay projesi ile araç trafiğinin azaltılarak toplu taşımacılığın geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu tramvay hattı sadece kent merkezini değil aynı zamanda ilçeleri de kapsayacak şekilde genişleme planlarına sahiptir.

Tramvay sayesinde yayaların yaşam alanları artmıştır. Kent merkezinde araç trafiği azalmıştır.

Sürdürülebilir ulaşım planı çerçevesinde trafik akışını sağlayabilmek ve kazaları önleyebilmek adına köprülü kavşak ve dönel kavşak yapımı arttırılmıştır.

Türkiye'de bisiklet yollarının en uzun ağına sahip kentlerden birisi de Bursa'dır (Şekil-4.13). Türkiye'de bisiklet yollarının ilk uygulayıcı kentlerinden biri olan Bursa'da 2014 yılına kadar toplam 84 km. uzunluğunda bisiklet yoluna ulaşılması hedeflenmektedir. 2030 yılına kadar ise toplam 250 km. uzunluğa erişmesi hedeflenmektedir.

**Şekil 4.13: Bursa ili bisiklet yolları.**



Bursa’da kentsel dönüşüm projeleri içerisinde imar çalışmalarına hız verilmektedir. Bununla birlikte çevre kirliliğini önlemek amacı ile çeşitli çalışmalara yapılmaktadır. Atıl durumdaki pek çok alan aktivite merkezlerine dönüştürülerek yaya yaşam alanları yaratılmaktadır. İnsan odaklı olan sürdürülebilir ulaşım planı çerçevesinde insan sağlığı ve refahı için çeşitli merkezler oluşturulmuştur.

### **Toplu Taşım Araçları;**

Sanayi devrimi ile başlayan kentleşme süreci II. Dünya savaşı sonrasında gelişmelerle yeniden ivme kazanmıştır. Şehirlerdeki kentleşme artan nüfus ve buna bağlı olarak artan araç sayısını beraberinde getirmiştir. Ulaşım sorunları kentler için büyük sorunlar teşkil etmeye başlamıştır. Bu sorunlara, toplu taşımacılık sistemleri ile çözüm bulunmuştur. Toplu taşıma sistemleri, karayolu, raylı sistemler ve deniz olmak üzere üç farklı tipte uygulanmaktadır.

Karayolu toplu taşıma, otobüsler tarafından gerçekleştirilmektedir. Otobüsler, yerel yönetimler tarafından şehrin belirli noktalarına belirlenmiş hatlarda toplu taşımacılık yapmaktadır. Bu hatların ve hatlardaki durakların belirlenmesinde yerleşim planlarının, nüfus yoğunluğunun önemi büyüktür.

Otobüslerin karayollarında, trafik sıkışıklığına neden olmaması için yol içerisinde onlara ayrılan bir şerit olmalıdır. Bu şerit, diğer araçların kullanımına kapalı olmalıdır. Böylelikle hem otobüslerin hızlı hareket etmeleri sağlanabilmekte hem de diğer araçların daha rahat hareket etme olanakları olmaktadır. Otobüsler, insanların rahat seyahat edebilmesine uygun bir konfora sahip olmalıdırlar.

Kent içi ulaşımda kullanılan bir diğer toplu taşıma aracı, raylı sistemlerdir. Raylı sistemler günümüzde yaygın olarak kullanılan toplu taşıma sistemlerinden birisidir. Başlıca üç farklı türde olmaktadır. Bunlar; tramvay, hafif raylı sistemler ve metro ve banliyö sistemleridir.

Tramvaylar tarihsel gelişim içinde yaygın kullanım alanı bulmuş ancak artan motorlu taşıt trafiği karşısında etkinliği giderek azalmıştır.

Hafif raylı sistemler, Metro niteliklerini tam olarak sağlamamakla birlikte tramvaydan daha etkili hizmet veren hafif raylı sistemlerin kapasiteleri kullanılan teknoloji ve trafikten korunma oranına göre (yüzde 40-yüzde 90) değişmektedir. Tramvayda olduğu gibi görsel trafik kontrolüyle işletilebilen hafif raylı sistemler gelişmiş elektronik kontrol ve haberleşme yöntemleriyle daha yüksek kapasitelere ulaşabilmektedir. Bu sistemler çok düşük araç aralıkları ile çalışabildiği gibi (5-12 araç/saat) özel önlemlerle bu sayı artırılabilir (140 araç/saat). Hafif raylı sistemlerin saatlik yolcu kapasiteleri 10.000-20.000 kişi arasında değişmektedir. Esnek planlama ve işletmecilik olanağı sağlayan hafif raylı sistemler yapılaşmış ve büyük gelişmelerin beklenmediği mevcut kentsel alanlarda ve nüfus artışlarının sınırlı kaldığı çevre bölgelerde etkin olarak kullanılmaktadır (Aslan 2005, s:25).

Metrolar, genellikle 1435 mm ray açıklındaki hatlarda, 600-750 V DC veya 1500V AC ile 3. raydan veya kataner hattından beslenen, Dünyada yaygın olarak büyük şehirlerde kullanılan toplu taşıma sistemleridir. Diğer türlerin ulaşamadığı yüksek hızlara ulaşabilen tam korumalı metro sistemleri genellikle 2 -10 vagonlu oluşan katarlarla tüm türler içinde en yüksek kapasiteyi sağlamakta (60.000 kişi/saat) ancak o oranda da yatırım maliyeti artmaktadır. Yüksek düzeyde otomasyon gerektiren işletmecilikte bu yüksek yatırım maliyetine karşılık en düşük işletme giderleriyle çalışmaktadır. Hat esnekliğinin kısıtlı olması nedeniyle düşük kapasiteli sistemlerin besleyici olarak bütünleşmesinin sağlanmasıyla verimli bir işletmecilik elde edilmektedir (Aslan 2005, s:26).

Kentlerimizdeki raylı sistem projelerinde yaşanan sorunların başında projelerin başlatılması, etüt ve projelerinin hazırlanması, bu projelerin ekonomik ve mali değerlendirilmelerinin yapılması konusundaki standartlar ve uygulamaların yetersizliği, eksikliği ve uygulamaların tutarsızlığı gelmektedir. Raylı sistemler teknik ve ekonomik gerekçelerden çok yerel yöneticilerin ve politikacıların kişisel istekleri ve baskıları ile uygulama aşamalarını geçmektedir.

Toplu taşıma sistemlerinden sonuncusu deniz taşımacılığıdır. Denizyolu taşımacılığı entegre bir sistem olarak algılanmakta, tüm ulaşım sistemlerinin oluşturduğu “Ulaştırma zincirinin” önemli bir parçası olarak görülmektedir.

Kitle taşımacılığı içinde birim taşıma maliyeti en düşük olanı denizyolu taşımacılığıdır. Bu nedenle de sanayileşmiş ve denize kıyısı olan ülkeler taşımacılıkta denizyolunu tercih etmektedirler. Bugün dünya ticaretinin yaklaşık yüzde 80 'i denizyolu ile yapılmakta, ton-mil bazında ise bu oran yüzde99 'u bulmaktadır. Denizyolu ulaştırmasında ulaşım ağının sınırlılığı, deniz ve kara ulaşım ağının birbirlerine bağlanmasıyla çözülmektedir (Mısır 2007, s:8).

### **Otopark Stratejileri;**

Sanayi bölgelerine yapılan özel otomobil yolculuklarını caydırmanın etkili yollarından biride, buradaki otoparklarda çevre alanlara göre daha yüksek ücret uygulanmasıdır.

Kent merkezlerinde park yerlerinde kullanılabilen bir başka ücretlendirme politikası da uzun süreli park için yüksek fiyat uygulamasıdır. Bu önlem kullanım devrini arttırdığından alış veriş ve diğer amaçla gelen kişilerin kısa süreli park ihtiyacına daha etkin bir çözüm olmakta ve kısıtlı park yeri sayısının daha çok araca hizmet vermesi sağlanmaktadır. Ayrıca uzun süre için yüksek fiyat politikası sanayi bölgelerinde çalışanların otomobil ile işe gelmelerini caydırmakta veya merkez çevresinde park etmelerini teşvik etmektedir.

Yüksek park ücretleri politikası, tutarlı ve yaygın bir biçimde uygulanırsa (yol kenarında ve otoparklarda, özel ve kamu ya ait park yerlerinde).Özel otomobil kullanımının sınırlandırılmasında alan ücretlendirmesi kadar etkili olmaktadır. Ancak, bu strateji, merkezdeki trafiğin önemli bir bölümünü oluşturabilen transit trafiğin dış yollara kaydırılmasında etkili olamamakta ve bazen alandaki parseller içindeki özel park yerlerinin yoğunluğu nedeni ile kapsamlı uygulama yapılamamaktadır.

Variş noktalarında sağlanan park yeri sayısının, park yerlerinin konumlandırılmasının ve park yerlerinin kullanım biçiminin tür seçimine doğrudan etkisi vardır. Sanayi bölgelerindeki park yerleri arzının dondurulması veya azaltılması, kent merkezine yapılan yolculuklarda otomobil kullanımını daha az çekici hale getiren etkili bir Yolculuk Talep Yöntemi önlemdir. Bu politika daha çok sınırlandırmaların kent merkezinde uygulanması ve park arzının merkezin çevresinde sağlanması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Merkezin büyüklüğüne bağlı olarak çevredeki otoparklar variş taleplerinin yoğunlaştığı noktalara yürüme mesafesi içinde veya daha uzakta olabilir. Yürüme mesafesi dışındaki otoparklar ile merkezdeki variş noktaları arasında toplu taşıma bağlantılarının sağlanması bu politikanın etkinliğini artırır.

Park yerleri arzı kısıtlaması, günün farklı saatlerine göre değişiklikler yapılacak şekilde de uygulanabilir. Örneğin, yol dışı otoparkların kapasitesi sabit tutulurken, yol kenarındaki park yerlerinde günün belirli saatlerinde yasaklamalar getirilebilir.

Bu stratejinin etkinliği açısından, park arzının parsel içinde karşılanması ilkesinden hareket eden mevcut otopark yönetmeliğinin de değişiklikler yapılması gerekebilir. Park yerlerini yolculuk talebini etkileyecek biçimde sınırlandırmaya yönelik eylemlerin başarısı, denetimin gücüne ve diğer Yolculuk Talep Yöntemi önlemleri ile eşgüdümüne bağlıdır.

### **Yaya Yolları;**

Sürdürülebilir ulaşım planlaması, insan odaklı bir ulaşım planı içermektedir. Kentlerde yayalar için yaşam alanlarının korunması, yeni yaşam alanlarının oluşturulması başlıca ilkeleri arasında görülmektedir. Kent yaşamı içerisinde yayaların bilinçlenmesi ve hareketlilik alanları kazanması ile kent sosyal yapısı daha da güçlenmektedir. Bununla birlikte yayaların arttığı bir trafik içerisinde sorunlar minimum düzeye inmektedir (Kaynak 2005, s:101).

Bu bağlamda araç odaklı trafik planlarının yerine insan odaklı ulaşım planları içerisinde yaya yolları önemli yer tutmaktadır. Karayollarının yanında yaya yolları bu planlar içerisinde büyük önem taşımaktadır. Kent içerisinde yaya hareketliliğinin sağlanabilmesi için kaldırımların erişilebilir yapılması gerekmektedir. Yaya trafiğini de içine alan sinyalizasyon sistemleri kullanılmalıdır.

Yayaların yaşam alanlarını arttıracak mekânlar yaratılmalıdır. Trafığe kapalı alanlarla hem yaya yaşam alanları yaratılmakta hem de o çevredeki ticaret ve sosyal yaşam hareketlenmektedir.

### **Bisiklet Yolları;**

Bisiklet yolları, sürdürülebilir ulaşım planlaması içerisinde önemli bir ögedir. Kentin trafik sıkışıklığına çözümlerden birisi olarak görülmektedir. Özel araç kullanılmasının artmasına karşılık bisiklet yolları ve kullanımını önerilmektedir.

Bisiklet çevre kirliliği ve trafik sorununa özellikle kent merkezlerindeki otopark problemine karşı en pratik çözümdür. Ancak bunun için şehir planlamalarında özel bisiklet yolları olmalıdır. Şuan dünyada yaklaşık bir milyar bisiklet sürücüsü pedal çevirmektedir. Bir otomobile karşı üç bisiklet üretilmektedir. Ülkemizde çevre kirliliği, trafik ve park sorununun had safhaya çıktığı İstanbul gibi büyük şehirlerde bisiklet kullanımı alternatif bir çözümdür. Aynı zamanda kullanıcılara spor yapma imkânı sağlar (Yılmaz, s:31).

Bisiklet altın yıllarını 1930 ve 1950 yıllar arasında yaşamıştır. Fransa’da iş tatilleri başlar başlamaz, yüz binlerce insan sahil kasabalarına ve kırlara kaçışı bisikletle yapmaktaydı. Bisiklet yıllarının bu yoğunluğunu daha sonra otomobil izlemiş ve dünyanın her yerinde otoyol yapımlarına başlanmıştır. Fakat bir süre sonra enerji krizi ile birlikte, bir taşıtın kullanışlı olmasının yanı sıra ekonomik olmasının da önemi anlaşılmıştır.

Bisiklet yolu bisikletle gezmek veya seyahat etmek kullanılan yollardır. Bisiklet yolları üç farklı tipte görülmektedir.

- I. Birinci tip bisiklet yolları, bisiklet patikaları olarak isimlendirilmektedir. Genellikle bisiklet yolu olmayan caddeler ve otoyollara hizmet etmek için kullanılır. Çok şeritli yolların sağ tarafında inşa edilmektedir (Şekil 4.14).
- II. Bisiklet Patikaları yol düzeninin sağlayamadığı imkan ve konforu sağlarlar. Eğer kavşaklarda motorlu araçların hızları en aza indirilebilirse işten eve, evden işe gitme yolları olarak kullanılmaktadırlar.
- III. En yaygın uygulamalar nehir ve kanallar boyunca, yolların sağ taraflarında, terk edilmiş demir yolları kenarlarında, üniversite kampüsleri ve parkların arasındadır.

**Şekil 4.14: Bisiklet patikası**



Kaplanmamış bisiklet yolları, bisiklet patikası biçimli yolların bir başka şeklidir. Bu yollar genellikle doğal alanın görünüşünü bozmamak için tercih edilmektedir (Şekil 4.15).

**Şekil 4.15: Kaplanmamış yol örneği**



İkinci tip bisiklet yolları, genel olarak caddelerde veya otoyollarda tek yönlü bisiklet kullanımı için çizgiyle ayrılmış şeritlerdir. Bu tip bisiklet yolları önemli (yoğun) bisiklet taleplerinin olduğu uzun caddeler boyunca kurulmaktadır. Amaç bisikletler için gerekli koşulları geliştirmektir. Bisiklet kullanıcıların rahat hareket edebilmeleri için gerekli alanı ayırarak yolun sağ tarafına bir şerit çizgisi çekilerek yol bisiklet kullanımına tahsis edilir. Bunun nedeni ise bisiklet yolu yapılabilmesi için gerekli yerin bulunamamasıdır (Şekil 4.16) .



**Şekil 4.16: İkinci tip bisiklet yollarına örnek.**



Üçüncü tip bisiklet yolları ise caddenin veya yolun genellikle sağ tarafında işaretlerle belirlenmiş kesimin bisiklet sürücülerine tahsis edilmesiyle uygulanmaktadır (Şekil 4.17). Bu tip bisiklet yolları hem diğer bisiklet yollarının devamı olarak hizmet verebilirler hem de çok işlek caddeler arasında tercih edilen bisiklet güzergâhı olarak kullanılabilirler. Bu tip diğer bisiklet yollarına göre daha çok uygulanabilmektedir.

**Şekil 4.17: Bisiklet güzergâhı biçimli bisiklet yolu örneği**



Bisiklet güzergâhı biçimli yolların farklı uygulamaları da görülmektedir. Yaya kaldırımının hemen yanına inşa edilen bisiklet yolları bu uygulamalardan birisidir (Şekil 4.18). Tecritli banket uygulaması, kırsal alanlarda uygulanmaktadır (Şekil 4.19).

Paylaşımli bisiklet yolu hem yaya hem de bisiklet sürücülerinin ortak kullandığı bir yol biçimidir (Şekil 4.20).

**Şekil 4.18: Yaya kaldırımının yanına inşa edilmiş bisiklet yol örneği**



**Şekil 4.19: Tecritli bisiklet yolu.**



**Şekil 4.20: Paylaşımli bisiklet yolu örneği.**

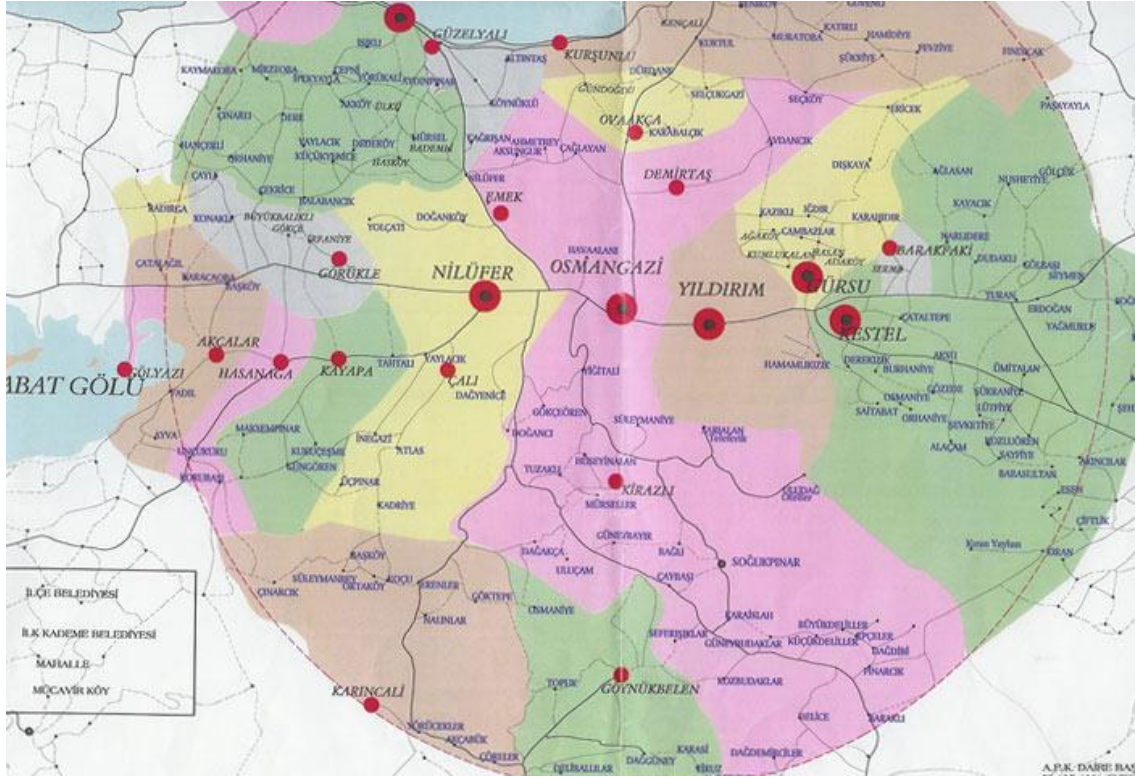


## 5. GÜRSU İLÇESİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM PLANLAMASI

### 5.1. GÜRSU İLÇESİ

Gürsu, Nilüfer, Osmangazi, Yıldırım, Mudanya, Gemlik, Kestel ile birlikte Bursa (merkez)'i oluşturur. Gürsu ilçesi, doğusunda ve güneyinde Kestel, batısında Yıldırım ve Osmangazi, kuzeyinde ise Gemlik ilçesi ile çevrilidir (Şekil 5.1).

Şekil 5.1: Gürsu haritası



Deniz seviyesinden yüksekliği 100 metre olan ilçenin yüz ölçümü 118 kilometrekaredir. İlçede ılıman Marmara iklimi görülür.

Daha önceleri Susıgırlık olarak bilinen Gürsu, 1931 yılında şimdiki ismini almıştır. Yıldırım ilçesine bağlı bir bucak iken 1991 yılında ilçe olmuştur.

İlçenin nüfusu 2009 genel nüfus sayımına göre 55.155 'dir. Köylerle birlikte nüfus 60.000'i bulmaktadır.

İlçe, merkez hariç olmak üzere ilçe merkezine bağlı; 6 köy ve 8 mahalleden oluşmaktadır: Mahalleler, İstiklal, Kurtuluş, Zafer, Yenidoğan, Adaköy, Ağaköy,

Hasanköy, Kumlukalan'dır. Köyler ise Cambazlar, Dışkaya, Ericek, İğdir, Karahıdır, Kazıklı'dır.

İlçe halkının geçim kaynağı büyük ölçüde tarıma dayalıdır. Ayrıca çevredeki sanayi kuruluşları, ilçenin bir diğer geçim kaynağını oluşturmaktadır.

Tarihi çınar ağaçları, Osmanlı evleri, tarihi hamam ve camisi ile yeni yerleşim birimlerini bir arada barındıran tarihi bir ilçedir.

Doğa sporları alanında adını duyurmaya çalışan Gürsu ilçesinde yamaç paraşütünde Fethiye Ölüdeniz'e alternatif olması amacıyla Katırlı Dağları Dışkaya Mevkii'nde bir paraşüt alanı oluşturulmuştur (Gürsu Belediyesi).

## **5.2. GÜRSU İLÇESİ SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM PLANLAMASI VE BU ÇERÇEVE İÇERİSİNDE GETİRİLECEK OLAN ÖNERİ VE ÇÖZÜMLER**

İlçe, Bursa Büyükşehir Belediyesinin yaptığı ulaşım planı içerisinde yer almaktadır.

Gürsu ilçesinde sürdürülebilir ulaşım planlaması ile trafik odaklı bir plandan ziyade çevreye, insana duyarlı bir ulaşım planının uzun vadede uygulanabilmesi hedeflenmektedir. Bu çerçevede Gürsu sürdürülebilir ulaşım planlaması trafik talep yönetimi ilkeleri çerçevesinde şekillendirilmiştir. Bunun amacı daha önce de belirtildiği üzere trafik sıklığını azaltmak, yol güvenliğini arttırmak, çevre kirliliğini ve gürültü kirliliğini azaltmak, enerji tüketimini azaltabilmektir.

Bu çerçevede Gürsu ilçesinde araç yoğunluğunu azaltmak için yaya yolları ve bisiklet yolları uygulamaları, toplu taşıma sistemleri, ilçedeki karayolları ile ilgili mevcut durum ve yapılabilecek düzenlemeler irdelenecektir.

Gürsu'da hazırlanan ulaştırma planı hedef yılı 2012 yılından itibaren 10 yıldır.

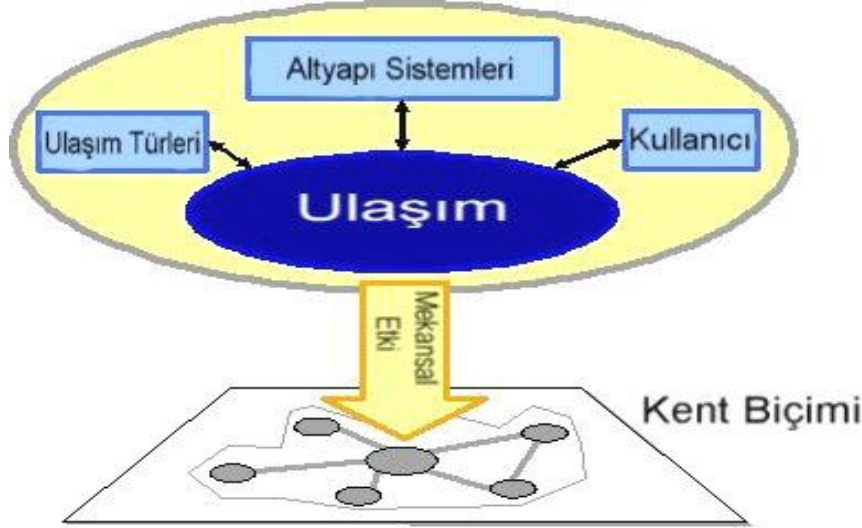
### **Gürsu İlçesinin Arazi Durumu;**

Bir yerleşimin ulaşım planlamasının yapılabilmesi için yerleştiği arazinin yapısı önem teşkil etmektedir. Eğimli ya da düz biçimli arazi üzerine kurulan kentlerde ulaşım planlamalarında farklılıklar görülmektedir. Düz bir arazi üzerine kurulmuş kentlerde ulaşım planlamaları daha kolay yapılabilir. Bununla birlikte çevre ve insan



odaklı ulaşım politikaları daha kolay uygulanabilmektedir (Tolley, Turton 1995, s:63) (Şekil 5.2).

**Şekil 5.2: Kent biçimi ile ulaşım arasındaki ilişki.**



Gürsu ilçesi eğimsiz bir arazi üzerine kurulmuştur. Plansız bir kentleşmenin görüldüğü yerleşimde sürdürülebilir ulaşım planlaması arazi engeli yaşanmadan rahatlıkla uygulanabilecek özelliklerdedir.

Arazinin eğimsiz yapısı ulaşımın daha kolay gerçekleşmesine olanak sağlar. Arazinin düz yapısı ulaşım maliyetlerinin düşük olmasına olanak sağlar. Bununla birlikte alt yapıların oluşturulabilmesindeki arazi engelini ortadan kaldırmaktadır.

Arazinin düz yapısı, bisiklet ve yaya yollarının kullanımını artırır (Şekil 5.3).

**Şekil 5.3: Gürsu ilçesinin yerleştiği arazinin genel görünümü.**



### **Gürsu İlçesindeki Yol Durumu;**

Gürsu ilçesi kentleşme sürecini tam olarak tamamlayamamış bir yerleşimdir. Gürsu, 1990 yılından sonra ilçe olmuştur. 1990 yılından önce bucak olan ilçede, bu tarihten itibaren kentsel değişimi başlamıştır. Bu tarihten günümüze kadar süre kentleşme sürecinin tamamlanabilmesi için çok kısa bir süredir.

Gürsu'nun kentleşme süresinin yavaşlamasındaki önemli nedenlerden bir diğeri kent içerisindeki eski yapıların kentsel sit olarak kabul edilmesidir. Terk edilmiş bu yapıların yıkılması mümkün olmamaktadır. Restorasyon çalışmaları ile kentsel dönüşüm planları içerisinde kent yaşamı içine dahil edilmeleri gereken bu yapılar için kapsamlı çalışmalar yürütülmemiştir. Çevresi de düzenlenmemiştir. Bu yapılar ve çevreleri birer yıkıntı görünümündedir. Restorasyon çalışmalarının başlayabilmesi için finans kaynaklarına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu kaynakların yaratılamaması bu durumun önemli sebepleri arasındadır.

Tek katlı evlerin, çok katlı yapılara dönüşmesi sırasında kentsel alt yapı ve üst yapı öğeleri yeterince oluşturulamamıştır. İmar faaliyetleri doğru bir şekilde yönetilememiş, dolayısı ile çarpık bir kentleşme ortaya çıkmıştır. Bir plan dâhilinde yapılmayan kentleşme nedeni ile yollar da yapıların izin verdiği şekilde yapılmıştır. Bu nedenle kent içerisinde ana arterlerin ve yan yolların aksları doğrusal planlı değildir.

Bursa ili çevre yolu Gürsu'nun kuzeyinden geçmekte ve doğu-batı doğrultuludur. Bu yolun Gürsu ilçesi ile bağlanması yönünde çalışmalar yapılmaktadır (Şekil 5.4).

### **Şekil 5.4: Bursa Çevre Yolu**



Gürsu'nun ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayalıdır. Ancak son yıllarda sanayi kuruluşlarının artması ile burada çalışanların sayısı da artmıştır. İlçenin nüfusundan artışlar olmuştur. Bu artışlar beraberinde araç artışını da getirmiştir.

Gürsu ulaştırma sistemi günümüzde sadece araç odaklıdır. Ancak yapılan çalışmalarla araç odaklı planlama yerine sürdürülebilir ulaşım planlaması çerçevesinde çalışmalar yapılmaktadır.

Gürsu ilçesinde artan araç sayısını ve trafik akışını sağlayabilmek için yeni yolların yapımının yanı sıra var olan yolların iyileştirilme çalışmaları da yapılmaktadır. Gürsu ilçesinde var olan yollar tek ya da çift şeritli yollardır. Var olan yollarda geometrik düzenlemeler çok az görülmektedir. Trafiğin gelişigüzel akışını engellemek için bu işaretlerin Gürsu'daki karayollarının üzerine yapılması gerekmektedir.

Yeni yapılan yollar da sadece araç odaklı yapılmıştır. Araç odaklı yollar yapmak yerine, araç sayısının düşürülmesinin hedeflendiği yollar yapılmaktadır. Yollar içerisinde yaya ve bisiklet yolları yapılmalıdır.

Yeni planlanan yol projeleri daha çok sürdürülebilir ulaşım planlaması çerçevesinde hazırlanmaktadır. Bunlardan bir tanesi Bursa ili ulaştırma planı içerisinde yer alan hızlı tren projesinin Gürsu ilçesi ulaşım planı içine dâhil etme çalışmalarıdır. Bu hızlı tren projesi Gürsu ilçesinin Ada köy yolunun yakınlarından geçmektedir. 600.000 kişilik bir hareketlilik sağlayacak bu projenin içine dâhil olabilmesi için Gürsu ile bu hattın karayolu ile bağlanması hedeflenmektedir. Hızlı tren hattının büyük ölçüde tarım alanlarından geçmesi nedeni ile Gürsu ve hat arasında yapılacak olan karayolunun bu alanları koruması amaçlanmaktadır. Bununla birlikte bu karayolu ile Gürsu ilçesindeki toplu taşıma çalışmalarının geliştirilmesi hedeflenmektedir.

## **Kavşak ve Trafik Sinyalizasyon Sistemleri;**

Trafik sıkışıklığı sorununa çözüm olarak ek kapasite yaratmak amacı ile yeni yolların açılması, mevcut yolların genişletilmesi veya çok katlı kavşakların yapılması, ya da araç sayısının azaltılması yöntemi ile çözümlenemeyen, geleneksel ulaşım planı modellerindeki uygulamalarda ve sonuçlarında görülmüştür.

Yolların genişletilmesinin, çok katlı kavşakların yapılması uzun dönemli önleyici tedbirlerin alındığı ve iyi bir ulaşım planlamasının yapılmadığı yerlerde yeni yollar açılmasının daha fazla araç bu yollara davet ettiği, bu tür uygulamaların özel araç kullanıcılarını teşvik ettiği, kısa dönemli trafik rahatlamalarının, sonraları daha kötü sonuçların doğmasına neden olmaktadır. Ayrıca otomobillere daha fazla talep yaratmakta ve sonraki kavşaklarda yolda daha da fazla sıkışıklık yaşanmasına neden olmaktadır.

Ne kadar gelişmiş teknik kullanılırsa ve yüksek maliyetli yatırımlar yapılsa da, bilimsel olmayan, kararlar ve planlar ile desteklenmeyen, geleneksel yöntemlerle üretilen ulaşım önlemleri, kentlerin ulaşım sorunlarına çözüm getirememektedir. Tam tersine trafiğin daha karmaşık bir hal almasına neden olmaktadır.

Gürsu ilçesinde artan araç talebini karşılayabilmek amacı ile karayolları ile ilgili çalışmalarda son yıllarda artma yaşanmaktadır.

Bursa arterini açabilmek amacı ile kentin, doğu batı doğrultusunda bir köprülü kavşak yer almaktadır. Bu kavşak, Gürsu'nun trafiğini rahatlatılmak için ve artan kaza oranını düşürmek amacı ile yapılmıştır.

Köprülü kavşak, yön değiştirmelerin yer aldığı iki ana trafik akımının dikey olarak ayıran sistemlerde kullanılır. Bir başka deyişle modern köprülü kavşak birbiri ile bağlantılı rampaların kavisli bir şekilde ayrılmasıdır.

Köprülü kavşaklar, daha büyük bir kapasite sağlamak, yüksek hızların devamını sağlamak, araçlara ilişkin sorunları en aza indirmek ve sonuç olarak trafik güvenliğini artırmak gibi işlevsel kriterlere ve bölgeler arası politik sisteme göre tasarlanır.



**Şekil 5.5: İlçe kent meydanındaki kaldırım görüntüleri**



Kent meydanının dönel kavşak şeklinde bir planı vardır (Şekil 5.6). Dönel kavşak bir havuz olarak tasarlanmıştır. Dört kollu çıkışlarının arası yeşil alan olarak tasarlanmıştır. Havuzun çevresi, yaya kullanımından çok bir işletme olarak düzenlenmiştir. Üstelik buradan geçişleri engellemek amacı ile şekil üzerinde görüldüğü küçük engeller konulmuştur. Bu düzenleme yaya hareketliliğini kısıtlayan bir uygulamadır.

Yayaların kullanımına açık alanlarda kafe tipinde işletme uygulamaları yanlış yaklaşımlar olarak kabul edilemez. Ancak bu işletmelerin, yayaların kullanımına yönelik tüm alanı kaplamaları ve yayaların hareketini engellemeleri yanlış yaklaşımlar olarak düşünülmektedir.

Yukarıda örnek olarak verilen kaldırım örneği bu meydanın çevresindeki yol üzerinde görülmektedir. Meydan ve çevresinin düzenlenme amacının yaya hareketliliğini sağlayabilmek olduğu düşünüldüğünde uygulama içinde yaya kullanımına yönelik bir uygulama görülmemektedir. Araç trafiğine kapalı olan alanın yayalar tarafından sadece kafe olarak kullanabilecekleri bir mekâna dönüştüğü görülmektedir.

**Şekil 5.6: Gürsu kent merkezi**



Gürsu ilçesi tek merkezli bir kent görünümündedir. Artan araç sayısı nedeni ile bu alanda meydana gelen trafik sıkışıklığı sadece yaya kullanım alanlarının artırılması ile gerçekleştirilebilecektir. Yaya kullanım alanlarının artırılması ticareti de arttıracak, hem ekonomik hem de sosyal anlamda bir canlanma sağlayacaktır. Ancak yaya kullanım alanlarının artırılması olarak yukarıda bahsedildiği üzere Gürsu kent meydanında olduğu gibi yaya hareketliliğini kısıtlayan uygulamalar kastedilmektedir.

Gürsu'da yaya kullanım alanlarını arttırılmasına yönelik çalışmalar içerisinde öncelikli olarak karayollarında yaya trafiği için de yerler ayrılmalıdır.

Gürsu Belediyesi tarafından yapılan yaya yollarının arttırılması yönünde çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar Ulaştırma Planı dâhilinde yapılmıştır. Ancak bu yollar tüm kente eşit şekilde dağıtılmamıştır. Şehrin belli bir kesiminde güney bölgelerinde yoğunluk kazanmaktadır. Düz bir arazi üzerine yerleşmiş olan kentte, yaya yollarının eşit bir şekilde dağıtılmış olmalıdır. Kentin her bölgesinde yaşayan insanlar eşit bir şekilde yaya yollarına sahip olmalı ve bunları kullanabilmelidir.

Bu önerilen yeni yaya yollarının bazıları birbiri ile bağlanmış bazıları da tamamen bağımsız bir şekilde tek başlarına tasarlanmıştır.

Gürsu ilçesinde yayalaştırma bölgesi olarak kentin güney doğu kısmında çok az bir alan ayrılmıştır. Bu alan kent meydanının güneyinde kalmaktadır.

Kentin diğer hiçbir bölgesinde araç trafiğine kapatılmış alan yer almamaktadır.

Araç trafiğine kapalı alanlar kentin pek çok bölgesine yayılmalıdır. Böylelikle kent içerisindeki trafik sıkışıklığının giderilmesi yönünde önemli sonuçlar elde edilebilecektir.

Araç trafiğine kapalı alanlarda yaya kullanımını arttırmak için park etme yöntemleri geliştirilmeli ya da otopark inşa edilmelidir. İnsanlar araçlarını güvenli bir şekilde park ederek ulaşmak istedikleri yerlere yaya olarak gidebilme olanağı bulabileceklerdir. Bu durumda araç kullanımı azalmış olacaktır.

Yaya hareketliliğinin ve güvenliğinin artırılabilmesi için Gürsu ilçesinde yaya uyarmalı sinyalizasyon sistemi kullanılmalıdır.

Gürsu'da var olan yaya yolları, araç trafiğinin seyrettiği yollarla birlikte düzenlenmemiştir. Trafik araç ve yaya trafiği olarak düzenlenmemiştir. Sadece araç trafiği odaklı düzenlenmiştir.

### **Bisiklet Yolları;**

Kentlerin büyüyerek daha geniş alanlara yayılması sonucunda yolculuk mesafeleri yaya ve bisiklet ulaşımı sınırlarını aşmakta ve motorlu taşıt kullanımı artmaktadır. Bisiklet, sürdürülebilir ulaşım planlaması içinde yer alan önemli öğeler arsındadır. Bisiklet hem çevre dostu hem de enerji tasarrufu sağlaması nedeni sürdürülebilir ulaşım planlamalarının vazgeçilmez öğelerinden bir olmuştur. Bu özellikleri ile ulaşım türleri içerisinde kullanımı en verimli olanlardan biri olarak kabul edilmektedir.

Avrupa'da bisikletle günde 50 milyon yolculuk (toplam yolculukların yüzde 5'i) gerçekleşmektedir. Bu oran bisiklet kullanımının desteklendiği ülkelerde, örneğin Danimarka'da yüzde 18 ve Hollanda'da yüzde 27'ye (EC, 2001), bazı Uzakdoğu ülkelerinde ise yüzde 60'lara ulaşmaktadır (Mert, Öcalır 2010, s:223).

Türkiye'de bisiklet bir ulaşım türü olarak kullanılan bir araç değildir. Bisiklet, Türkiye'de genellikle spor ya da eğlence amaçlı kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda bisikletin ulaşım içerisinde bir araç olarak kullanımını destekleyici projeler üretilmeye ve hayata geçirilmeye başlamıştır. Sürdürülebilir ulaşım

planlamasının uygulandığı tüm kentlerde bisiklet yolu uygulamaları ulaşım planlamaları içerisinde önemli bir yer tutmaya başlamıştır.

Bisiklet Yolu, bisikletle gezmek veya seyahat etmek için kullanılan yollardır. Bisiklet yollarının planlanması ile karayollarının planlanması arasında tasarım kriterleri açısından yatay kurba, görüş mesafeleri ve işaretlemeler gibi bazı benzerlikler vardır. Diğer yandan yatay ve düşey açıklık gereksinimi, boyuna eğim ve kaplama yapısı gibi bazı özellikler açısından bisiklet karakteristikleri motorlu araçlardan oldukça farklıdır.

Bir bisiklet yolunun yapısal tasarımı karayolu tasarımı ile aynıdır. Tasarımda düzgün ve kayma direnci yüksek bir yüzey inşa etmek önemlidir.

Bisiklet yolları genellikle üç farklı tiptedir (Akay 2006,ss:29-31);

- i. Birinci tip bisiklet yolları; bisiklet patikaları olarak da tanımlanmaktadır. Genellikle bisiklet yolu olmayan caddeler ve otoyollara hizmet etmek için kullanılır. Çok şeritli yolların sağ tarafında inşa edilir. Bisiklet Patikaları yol düzeninin sağlayamadığı imkan ve konforu sağlarlar. Bisiklet patikalarının uygulamaları nehir ve kanallar boyunca, yolların sağ taraflarında, terk edilmiş demir yolları kenarlarında, üniversite kampusları ve parkların arasındadır.

Bu yollar genellikle karayollarının sağ taraflarında, yoldan tamamen ayrılmış sadece bisiklet kullanımı için yapılmış dar yollardır.

- ii. İkinci tip bisiklet yolları; genel olarak caddelerde veya otoyollarda tek yönlü bisiklet kullanımı için çizgiyle ayrılmış şeritlerdir. Bu tip bisiklet yolları önemli (yoğun) bisiklet taleplerinin olduğu uzun caddeler boyunca kurulur. Amaç bisikletler için gerekli koşulları geliştirmektir.

Bisiklet kullanıcıların rahat hareket edebilmeleri için gerekli alanı ayırarak yolun sağ tarafına bir şerit çizgisi çekilir. Ama daha önemli bir neden emniyetli bir şekilde bisiklet kullanabilmek için yeteri kadar yer olmayan caddelerde onlara yer temin edebilmek için bisiklet şeritleri yapılır.

- iii. Üçüncü tip bisiklet yolları; caddenin veya yolun genellikle sağ tarafında işaretlerle belirlenmiş kesimin bisiklet sürücülerine tahsis edilmesiyle uygulanmaktadır. Bu tip bisiklet yolları ya diğer bisiklet yollarının devamı olarak hizmet verirler ya da çok işlek caddeler arasında tercih edilen bisiklet güzergâhı olarak tahsis edilirler.

Bisiklet güzergâhları diğer bisiklet yolu uygulamalarına göre daha fazla uygulanmaktadır. Çünkü bisiklet kullanıcılarına daha emniyetli sürüş imkânını vermektedir.

Gürsu Belediyesinin yaptığı ulaşım planında da bisiklet yolu uygulamaları bulunmaktadır. Bu uygulama, kentin kuzeyinde ve güneyinde doğu- batı doğrultulu iki ana arter olarak düzenlenmiştir. Kentin kuzeyinde yer alan bisiklet yolu konumu ile kent trafiğini rahatlatmaktan uzak bir uygulamadır. Kentin trafik yoğunluğunun olduğu alanlarda bisiklet yolu uygulamaları yer almamaktadır.

Gürsu'da bisiklet yollarının, kentin hem kuzey güney hem de doğu batı akslarında ızgara planına yakın bir düzende bir ağ kurularak uygulanabileceği düşünülmektedir. Bunun yapılabilmesi için kentin arazi yapısının uygun olduğu düşünülmektedir.

Bunun dışında karayollarında yapılacak düzenlemeler ile bisiklet yolları tahsis edilmelidir. Ancak Gürsu yollarında şimdiye kadar bu şekilde bir uygulama yer almamaktadır. Gürsu ilçesi karayollarında uygulanabilecek en ideal bisiklet yolunun, bisiklet güzergahı olarak kabul edilen tip olabileceği düşünülmektedir. Bu yol, yolların sağ kısımlarının belirli işaretlerle ayrılarak bisikletler için tahsis edilmesi ile oluşturulmaktadır. Ancak bu uygulama sırasında bazı problemler de ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Gürsu ilçesinde var olan yolların genişlikleri bisiklet yolunun eklenebilmesi için yeterli genişlikte değildir. Gürsu'da bisiklet yollarının karayollarının sağ tarafında ayrılan bir bölümle oluşturulma çalışmalarında öncelikli olarak karayollarının genişletilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Karayollarının genişletilmesinin yanı sıra bisiklet yolları için uygun sinyalizasyon sistemi ve kavşaklar, işaretler uygulamaya sokulmalıdır. Bisiklet şeridi çizgileri, bisikletlere ayrılan alan ile motorlu taşıt trafiğinin kullanımına tahsis edilen alan arasında sınır çekmek ve düzgün bir trafik akışını sağlamak amacıyla çizilir. Bu etki trafik levhaları ve kaplama işaretleri ile de desteklenmelidir.

Gürsu ilçesindeki iki farklı amaç için bisiklet yollarının uygulanması düşünülmektedir. Bu uygulamalardan ilki kent trafiğini rahatlatmak amacı ile kent içindeki karayollarının sağ taraflarına bisiklet yollarının yapılmasıdır. Gerekli alt yapıların doğru bir anlayış içerisinde gerçekleştirilmesi ile yapılacak olan bu yollar kent için trafiğini rahatlatmış gibi, çevrenin temiz kalmasına da olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Gürsu'nun doğal ve tarihi zenginliklerinin güzergâh olarak seçildiği bisiklet yollarının yapımı, kentteki bu tip yolların yapımında önerilen bir diğer güzergâhtır. Bu amaç için yapılacak olan bisiklet yolları, Dışkaya, İğdir, Ericek Köyü ve Ericek Göleti, Cambazlar, Karahıdır ve Kazıklı köylerini içine alan bir güzergâh olabileceği gibi bu köylerin her birinin çevresinde yapılacak bisiklet yolları olabileceği düşünülmektedir. Ancak bu yerleşimlerden bazıları düz bir arazi yapısına sahip iken bazıları da Dışkaya köyünde olduğu gibi eğimli bir arazi yapısına sahiptirler. Bisiklet yol yapımı sırasında arazi yapısı önemli bir öğeyi oluşturmaktadır.

### **Toplu Taşımacılık;**

Trafik sıklığının ve artan araç sayısının azaltılmasında en etkin araç olarak toplu taşıma araçları görülmektedir. Toplu taşıma araçları hem yayaların yaşam alanlarını arttırmakta, hem çevreyi korumakta hem de enerji kullanımını azaltmaktadır.

Gürsu ilçesinde toplu taşıma aracı olarak 4 hat halk otobüsü, 80 adet minibüs, 15 adette taksi kullanılmaktadır. Ancak en işler hat olarak Bursu-Gürsu arası belirlenmiştir. Gürsu'nun kent içi motorlu taşıt sayısı; 15.000 civarı olup, trafiği rahatlatmaya yönelik toplu taşımacılık uygulamaları kent içerisinde oldukça zayıftır. Öncelikli olarak kent içi ulaşımında özendirici bir araç olarak yeni güzergâhlar belirlenmelidir. Bu güzergâhlar kentin her yönüne olmalıdır. Trafığın yoğun olduğu bölgelerde sefer sayıları sık aralıklarla düzenlenmelidir. Toplu taşıma araçlarının kullanılmasını teşvik etmek amacıyla otopark uygulamaları artırılmalıdır. Bununla birlikte insanların rahat ve konforlu bir şekilde yolculuk edebilmeleri için otobüslerde insan konforu ön planda tutulmalıdır.

Toplu taşımacılık içerisinde uygulanabilecek bir diğer alternatif çözümde raylı sistemlerdir. Hafif Raylı sistemler, ray açıklığı genellikle 1435 mm olan 750 V DC veya 1500 V AC ile 3. raydan veya katanerden enerji alan, bir sürücü tarafından sinyalizasyon sistemine uygun olarak kumanda edilen, her 600 – 1000 metre mesafede özel istasyonlarda yolcu indirip bindiren, ortalama 60 – 80 km/saat süratle kendine ait hatlarda işletilen raylı toplu taşıma sistemleridir (Aslan 2005, s:10).

Gürsu'da kurulacak olan hafif raylı sistemle kent merkezinde görülen trafik sıklığının büyük ölçüde önüne geçilebilecektir.

Bununla birlikte Bursa Büyükşehir Belediyesinin raylı sistem uygulamaları Gürsu ilçesinin yakınlarından geçmektedir. Karayolu yardımı bu hatta bağlanmalıdır.

Böylelikle Gürsu-Bursa arası ve bu doğrultudaki diğer yerleşimlerle ulaşım daha kolay sağlanmış olacaktır.

Gürsu ilçesinde trafik sakinleştirme teorisi çerçevesinde çeşitli uygulamaların yapılabileceğine inanılmaktadır.

Trafik içerisinde yaya, bisikletli, fiziksel ve zihinsel engelliler ve çocuklar gibi karayollarında dezavantajlı grupların yol güvenliğini sağlamak, trafik kazalarını azaltmak, araçların hızını azaltabilmek için yerden eğimli hız kesici bariyerlerin konulması. Gürsu ilçesinin geneline bakıldığında bu tipte uygulamaların var olduğu görülmektedir.

Yol kesitlerinde yeşil alan çalışmaları yapılarak görüntünün güzelleştirilmesi. Gürsu ilçesinde var olan yeşil alanlar kentsel dönüşüm içerisinde değerlendirilerek yeni görünüm kazandırılmalıdır.

Kentsel dönüşüm çalışmaları içerisinde imar faaliyetleri planlı bir şekilde düzenlenmelidir. İnsan odaklı projeler çerçevesinde yaşam alanları yaratılmalıdır.

Gürsu ilçesinde trafik yoğunluğunun azaltılması için toplu taşıma sistemleri hızlı bir şekilde hayata geçirilmelidir. Çevre kirliliğini engellemek amacı ile çevreyle dost motorlara sahip toplu taşıma araçları kullanılmalıdır. Gürsu'nun düz arazi yapısı değerlendirilerek bisiklet yol ağı kurulmalıdır.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Gelişen ekonomik ve sosyal yaşam, bununla birlikte artan nüfus, kent içi trafiğinde ve ulaşımında artışlara neden olmuştur. Gelişen kent ve artan nüfus nedeni ile şehir içindeki mesafeler artmış, yaya yolculukları motorlu araç yolculuklarına dönüşmüştür.

Ulaştırma planları, kent içi trafiğinde rahatlamayı ve düzenli bir işleyişi hedeflemekte bu bağlamda gerekli alt yapının kurulmasını örgütlemektedir. Bu planların uygulanacakları yerleşimin arazi yapısına, nüfus oranlarına, sosyo-ekonomik yapısına, trafik yapısına göre değişik özellikler gösterebilmektedir.

Sürdürülebilirlik ulaşım, 1990'lı yıllardan itibaren uygulanmaya başlanmıştır. Dünya bankası tarafından ekonomik ve finansal sürdürülebilirlik, ekolojik ve çevresel olarak sürdürülebilirlik ve sosyal sürdürülebilirlik olarak üç grup olarak değerlendirilmektedir. Sürdürülebilir kentsel ulaşım planlarında, kentsel ulaşım sistemleri, arazi kullanım dokusu, ekonomik olarak uygun şartlar yer almaktadır. Geleneksel kentsel ulaşım planlarında arabalar için yapılan alt yapı yatırımlarının çok maliyetli olmasının yanı sıra çevreye verdiği zararlar göz önüne serilmektedir. Bununla birlikte geleneksel modellerde trafik sıkışıklığı probleminin çözümlenemediği ve bunun sonucunda da sosyal ve yol güvenliğini azalttığı ifade edilmektedir. Geleneksel ulaşım planları içerisinde çok katlı kavşak yapımlarının, yolların genişletilmesinin ve yeni yol yapımının trafik sorunlarını çözmekten ziyade bireysel sürücülere ve araçlara daha çok yol açmışlardır. Bu da daha çok trafiğe neden olmuştur. Böylelikle bir kısır döngünün içerisine girilmiştir. Günümüzde sürdürülebilir ulaşımı benimseyen ulaşım planları daha çok uygulanmaya başlanmıştır. Bu yaklaşım içinde yapılan ulaşım planları, çok büyük yatırımlar yapılmadan, çevreye duyarlı, talebin yönlendirilmesi, binek araçların kullanımının azaltılması çalışmaları buna bağlı olarak da daha az yol, park etme alanı ihtiyacı doğuran bir yapıya sahiptirler. Bu tipteki ulaşım planları, özel araç kullanımının engellenebilmesi deniz ve raylı sistemlerle toplu taşımacılığı geliştirici öğeler barındırmaktadır. Toplu taşıma araçlarının yanı sıra yaya ve bisiklet yollarının geliştiren ve yaygın kullanımını sağlayan çalışmaları barındırmaktadır.

Günümüzde kentleri daha yaşanılır bir hale getirebilmek için kapsamlı düşünülmüş, işlerliği olan ulaşım planları yapılmaktadır. Sürdürülebilir kent, ulaşım



başlıkları altında düzenlenen bu planlar, insan odaklıdır. Bu çalışma içerisinde de sürdürülebilir kentsel yaşam, ulaşım planı kullanılarak trafik talep yönetimi temel alınarak yaşanılabilir bir kent oluşturulması hedeflenmiştir. Bu plan, Bursa ilinin Gürsu ilçesi çalışma bölgesi olarak seçilmiştir. Gürsu ilçesinin seçilmesindeki en önemli sebep, günümüzde bu tip sürdürülebilir ulaşım planları dahilinde hep büyükşehirler konu edilmiştir. Küçük yerleşimler yok sayılmıştır. Gerçekte küçük ve büyük yerleşimlerin bütünün birer parçası olduğu düşüncesi göz ardı edilmiş ya da ihmal edilmiştir. Bu nedenle bu çalışma içerisinde Gürsu örneği çalışma için seçilmiştir.

Gürsu ilçesinde uygulanabilecek olan sürdürülebilir ulaşım planı için öncelikli olarak ilçenin yerleşiminin oturduğu arazi yapısı dikkate alınmalıdır. İlçenin düz olan arazi yapısı bu ulaşım planının çok rahat uygulanmasına olanak vermektedir. Bu uygulamalardan en önemlileri kuşkusuz bisiklet yolları ve raylı sistemlerdir.

Gürsu, 1990 yılından sonra ilçe olmuştur. 1990 yılından önce bucak olan ilçede, bu tarihten itibaren kentsel değişimi başlamıştır. Bu tarihten günümüze kadar süren kentleşme sürecinin tamamlanabilmesi için çok kısa bir süredir. Bu nedenle Gürsu'da bu tipte bir ulaşım planı hayata geçirilebilir ise çok geç kalınmadan, kalıcı ve insan odaklı bir kentsel yaşam oluşturulabilecektir.

Gürsu'da kentleşme sürecinde tek katlı evlerin, çok katlı yapılara dönüşmesi sırasında kentsel alt yapı ve üst yapı öğeleri yeterince oluşturulamamıştır. İmar faaliyetleri doğru bir şekilde yönetilememiş, dolayısı ile çarpık bir kentleşme ortaya çıkmıştır. Bir plan dâhilinde yapılmayan kentleşme nedeni ile yollar yapıların izin verdiği şekilde yapılmıştır. Bu nedenle kent içerisinde ana arterlerin ve yan yolların aksları doğrusal planlı değildir.

Gürsu'da ekonomi büyük ölçüde tarıma dayalıdır. Ancak son yıllarda sanayi kuruluşları artmış ve buna bağlı olarak da burada çalışanların sayısı artmıştır. İlçenin nüfusundan artışlar olmuştur. Bu artışlar beraberinde araç artışını da getirmiştir. Gürsu ulaşım sistemi günümüzde sadece araç odaklıdır. Araç odaklı bir ulaşım planı uygulaması olmasına rağmen Gürsu'daki yollar çok sağlıklı bir yapıda değildir ve ihtiyacı karşılayacak şekilde düzenlenmemişlerdir.

Yollarda iyileştirme çalışmaları ve yenilerinin yapılması devam etmektedir. Ancak bu çalışmalarda geleneksel planlar dahilinde yapılmaktadır. Toplu taşıma araçlarına, yaya ve bisiklet yollarına yer verilmemektedir. Yaya kaldırımları hem dar

hem de fonksiyonel olmayan şekillerde yapılmışlardır. Bu çalışma dahilindeki önerilerinden birisini de Gürsu'da işlerliği olan yaya yollarının yapılmasını sağlamaktır. Kent merkezi dışındaki alanlarda yollar üzerinde yayalara ayrılacak yolların engellilerin, yaşlıların ve çocukların rahatça kullanabilecekleri şekilde planlanmaları önerilmektedir.

Gürsu'daki yollarda geometrik düzenleme uygulamaları çok fazla yapılmamaktadır. Bununla birlikte Gürsu ilçesindeki, yollar üzerinde engellilerin, yaşlıların ve çocukların rahatça kullanabilmeleri için çeşitli düzenlemeler yollarda uygulanmaktadır. Bununla birlikte trafikte sakinleştirmeyi hedefleyen çalışmaların da az sayıda olmasına rağmen yapıldığı görülmektedir. Kentin çeşitli yerlerinde trafiğe kapalı alanlar oluşturularak kent içerisinde birden fazla merkezin oluşturulması hedeflenmektedir. Böylelikle hem kent içi trafiği azaltılacak hem de kentin bir yeri değil de pek çok yeri ticari ve sosyal anlamda canlanabilecektir.

Gürsu Belediyesi tarafından yapılan yaya yollarının artırılması yönünde çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar Ulaştırma Planı dâhilinde yapılmıştır. Ancak bu yollar tüm kente eşit şekilde dağıtılmamıştır. Şehrin belli bir kesiminde güney bölgelerinde yoğunluk kazanmaktadır. Düz bir arazi üzerine yerleşmiş olan kentte, yaya yollarının eşit bir şekilde dağıtılmış olmalıdır. Kentin her bölgesinde yaşayan insanlar eşit bir şekilde yaya yollarına sahip olmalı ve bunları kullanabilmelidir.

Gürsu ilçesinde yayalaştırma bölgesi olarak kentin güney doğu kısmında çok az bir alan ayrılmıştır. Bu alan kent meydanının güneyinde kalmaktadır. Kentin diğer hiçbir bölgesinde araç trafiğine kapatılmış alan yer almamaktadır. Kent merkezinde kamusal alanların artırılarak yayalara daha çok hareket alanı sağlanmalıdır. Araç trafiğine kapalı alanlar kentin pek çok bölgesine yayılmalıdır. Böylelikle hem kent içerisindeki trafik sıkışıklığının giderilmiş olacak hem de sosyal ve ekonomik anlamda kentin pek çok bölgesinde hareketlilik sağlanmış olacaktır.

Araç trafiğine kapalı alanlarda yaya kullanımını arttırmak için park etme yöntemleri geliştirilmeli ya da otopark inşa edilmelidir. İnsanlar araçlarını güvenli bir şekilde park ederek ulaşmak istedikleri yerlere yaya olarak gidebilme olanağı bulabileceklerdir. Bu durumda araç kullanımı azalmış olacaktır.

Gürsu Belediyesinin yaptığı ulaşım planında da bisiklet yolu uygulamaları bulunmaktadır. Bu uygulama, kentin kuzeyinde ve güneyinde doğu- batı doğrultulu iki

ana arter olarak düzenlenmiştir. Kentin kuzeyinde yer alan bisiklet yolu konumu ile kent trafiğini rahatlatmaktan uzak bir uygulamadır. Kentin trafik yoğunluğunun olduğu alanlarda bisiklet yolu uygulamaları yer almamaktadır. Gürsu'da bisiklet yollarının, kentin hem kuzey güney hem de doğu batı akslarında ızgara planına yakın bir düzende bir ağ kurularak uygulanabileceği düşünülmektedir. Bunun yapılabilmesi için kentin arazi yapısının uygun olduğu düşünülmektedir.

Bunun dışında karayollarında yapılacak düzenlemeler ile bisiklet yolları tahsis edilmelidir. Ancak Gürsu yollarında şimdiye kadar bu şekilde bir uygulama yer almamaktadır. Gürsu ilçesi karayollarında uygulanabilecek en ideal bisiklet yolunun, bisiklet güzergahı olarak kabul edilen tip olabileceği düşünülmektedir. Bu yol, yolların sağ kısımlarının belirli işaretlerle ayrılarak bisikletler için tahsis edilmesi ile oluşturulmaktadır. Ancak bu uygulama sırasında bazı problemler de ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Gürsu ilçesinde var olan yolların genişlikleri bisiklet yolunun eklenebilmesi için yeterli genişlikte değildir. Gürsu'da bisiklet yollarının karayollarının sağ tarafında ayrılan bir bölümle oluşturulma çalışmalarında öncelikli olarak karayollarının genişletilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Karayollarının genişletilmesinin yanı sıra bisiklet yolları için uygun sinyalizasyon sistemi ve kavşaklar, işaretler uygulamaya sokulmalıdır.

Toplu taşıma araçları hem yayaların yaşam alanlarını arttırmakta, hem çevreyi korumakta hem de enerji kullanımını azaltmaktadır. Gürsu'da toplu taşıma aracı olarak kullanılan araç sayısı oldukça azdır. Öncelikli olarak toplu taşımanın özendirilmesi için kent içerisinde, talep yoğunluğuna göre oluşturulacak güzergahlar ve kentin her yerine yayılan duraklar ile toplu taşımacılığa işlerlik kazandırılmalıdır. Toplu taşıma araçlarının kullanılmasını teşvik etmek amacı ile otopark uygulamaları artırılmalıdır. Bununla birlikte insanların rahat ve konforlu bir şekilde yolculuk edebilmeleri için otobüslerde insan konforu ön planda tutulmalıdır.

Toplu taşımacılık içerisinde uygulanabilecek bir diğer alternatif çözüm olarak raylı sistemler önerilmektedir. Gürsu'nun Bursa ile çok yakın mesafede olması ilçe için avantaj sayılmaktadır. Bu bağlamda Bursa Büyükşehir Belediye'sinin yaptığı sürdürülebilir ulaşım planlamasından ilçe de faydalanabilmektedir. Bunlardan bir tanesi Bursa ili ulaştırma planı içerisinde yer alan hızlı tren projesinin Gürsu ilçesi ulaşım planı içine dâhil etme çalışmalarıdır. Bu hızlı tren projesi Gürsu ilçesinin Ada köy yolunun yakınlarından geçmektedir. Hızlı tren hattının büyük ölçüde tarım alanlarından

geçmesi nedeni ile Gürsu ve hat arasında yapılacak olan karayolunun bu alanları koruması amaçlanmaktadır. Bununla birlikte bu karayolu ile Gürsu ilçesindeki toplu taşıma çalışmalarının geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Yol kesitlerinde yeşil alan çalışmaları yapılarak görüntünün güzelleştirilmesi. Gürsu ilçesinde var olan yeşil alanlar kentsel dönüşüm içerisinde değerlendirilerek yeni görünüm kazandırılması önerilmektedir. Bu yeşil alanların insan odaklı projeler çerçevesinde yaşam alanları yaratılması önerilmektedir.

Gürsu ilçesindeki atıl durumdaki ve koruma altında olan yapıların restorasyon işlerinin biran önce tamamlanması ve bu yapıların kent yaşamına dahil edilmesi öngörülmektedir. Böylelikle kentin hem tarihsel dokusu korunmuş olacak hem de atıl durumdaki bu bölge gerekli çevre düzenlemesi ile kamusal bir alana dönüştürülebilecektir.

Bu çalışma içerisinde Gürsu ilçesinde insan odaklı, çevre dostu ve işlerliği olan bir plan yaratılmak amaçlanmıştır. Bu öngörülerin uygulanabilmesi için bu çalışma bir ön hazırlık niteliğindedir. Maliyet hesapların da dahil edileceği tam bir ulaşım planı ile kentsel yaşamın iyileştirilebileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

### Kitaplar

- Aashto. A., '*Policy on Geometric Design of Highways and Streets*', University of California Pres, California, 1994.
- Black, W. R., '*Sustainable Transport and Potantial Mobility*' Transportation A Geographical Analysis, New York, 2003.
- Candemir, I., Tanyel, S., '*Hızlı Raylı Sistemlerin Yolcu Taşıma Kapasite Hesaplamaları ve Türkiye'deki Benzer Sistemlerin Birbirleriyle Karşılaştırılması*', 6.Ulaştırma Kongresi, İstanbul, 2005, ss:309-323.
- Deveci, A., Cerit A.G., Tuna, O., '*Uluslararası Denizyolu Yük Taşımacılığında Tarifeli Deniz Taşımacılığı ve Türkiye'de Gelişme Potansiyeli*', Dokuz Eylül Üniversitesi, 2002, ss:1-12.
- Garber N., '*Traffic and Highway Engineering*', Brooks, 2002.
- Gazis, C.D.(1), '*The Origins of Traffic Theory*', Operations Research, Vol.50, No:1, 2002, pp:69-77.
- Gazis, C.D.(2), '*Traffic Theory*', Kluwer Academic Publisher, USA, 2002.
- Immers, L.H., Logghe, S., '*Traffic Flow Theory*', Belgium, 2002.
- Kaplan, H., '*Kentsel Ulaşım Planlamasında Erişilebilirlik Yeri ve Önemi*', Planlama, 89/1, 1989, ss:28-34.
- Kriken, J.L., Enquist P., Rapaport R., '*City Building: Skidmore, Owings and Merrill's Critical Planning Principles for the Twenty-First Century*', Princeton Press, New York, 2010.
- Mahmood, M., Mohammad A.B., Akhter S., '*Traffic Management System and Travel Demand Management (TDM) Strategies: Suggestions for Urban Cities in Bangladesh*', Asian Journal of Management and Humanity Sciences, Vol. 4, No. 2-3, 2009, pp: 161-178.
- Mannering F., '*Princeples Of Highway Engineering And Traffic Analysis*', New York, 1998.

- Mert K., Öcalır E.V., '*Konya'da Bisiklet Ulaşımı: Planlama ve Uygulama Süreçlerinin Karşılaştırılması*', METU JFA, 2010, ss:223-240.,
- OECD(1), '*Environmental Criteria For Sustainable Transport*' , OECD Environment Directorate's Task Force in Transport, 1996.
- OECD(2), '*Towards Sustainable Transportation*' The Vancouver Conference, Canada, 24-27, 1996.
- OECD, '*Conference on Environmentally Sustainable Transport*' EST Futures, Strategies and Best Practice , Vienna- Austria, 2000.
- Özalp Musa, Öcalır E.V., '*Türkiye'deki Kentiçi Ulaşım Planlaması Çalışmalarının Değerlendirilmesi*,' METU, JFA 2008/2, ss.71-97.
- Petersen, E.R., *The Effectiveness of Low-Cost Traffic Calming Applications Appropriate for Main Streets Through Rural Communities*, Ioawa University, Iowa, 2006(Unpublished Master of Science)
- Saatçioğlu, C., *Ulaştırma Sistemleri ve Politikaları; Türkiye-Avrupa Birliği Uygulamaları*, Gazi Kitabevi Yayınları, Ankara, 2006.
- Schoon, G., *Geometric Design Project for Highway: An Introduction* (2nd Edition),USA, 2000.
- Tan,J., '*Comparison of Capacity Between Roundabout Design and Signalised Junction Design*', 1st Swiss Transport Research Conference , Monte Verità / Ascona, 2001, pp:1-16.
- Tolley, R., Turton, B., *Transport Systems, Policy and Planning: A Geographical Approach*, London,1995.
- Tunç A., *Trafik Mühendisliği Ve Uygulamaları*, Asil Yayınları, Ankara, 2003.
- Weiner, E., *Urban Transportation Planning in the United States: An Historical Overview*, Greenwood Press, USA,1999.
- Vuchic V., *Urban Transit Operations, Planning and Economics*, Hoboken N.J., 2005.

## Sürelî Yayınlar

Yetiş Ş.M., ‘Ulaştırma Trafik Mühendisliğinde Yeni Yöntemler: Bulanık Mantık Tekniğı Uygulamaları,’ Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı 429, 2004/1, ss.53-59.

Elker, C., ‘Ulaşımın Diğer Sektörlerle Etkileşimi ve Ulaşım Politikaları’, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Trafik Bülteni, Sayı:11, Ankara, 1999, ss:18-21,1999.

Evren, G., ‘Türkiye’de Ulaştırma Politikalarına Eleştirel Bir Bakış’, G.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Trafik Bülteni, 16, Ankara, 2000, “ss:1-10.

## **Diğer Yayınlar**

Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, *Kentiçi Ulaşım Alt Komisyon Raporu*, Nisan, 1995.

DPT, “*Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005*”, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara, 2000.

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, *Eskişehir İli Ulaştırma Ana Planı*.

*İstanbul I.Kentiçi Ulaşım Şurası Taslak Raporu*, DPT Müsteşarlığı, İstanbul, 2001.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul İli Ulaştırma Ana Planı.

İzmir Büyükşehir Belediyesi, İzmir İli Ulaştırma Ana Planı.

Komisyon, ‘*Kent ve Ulaştırma Planlaması Komisyon Raporu*, İstanbul I.Kentiçi Ulaşım Şurası, İstanbul, 2002.

Kutlu K., *Trafik Etütleri*, İstanbul, 1964.

Öncü E., ‘*Kentiçi Ulaşımında 21. Yüzyıl Perspektifi*’, Ulaşım Trafik Kongresi, Ankara, 1997, ss: 21-42.

Gürsu İlçe Emniyet Müdürlüğü, Trafik Şubesi 2012

Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu, ‘*Kentiçi Ulaşım Alt Komisyonu Raporu*’, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Ankara, 2001, s: 594-600.

Yayla N., *Türkçe- İngilizce Karayolu Ve Trafik Terimleri Sözlüğü*, İstanbul, 1980.

Yılmaz, E., *Karayolu Trafik Simülasyonu*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Trabzon, 2006.

Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu, ‘*Kentiçi Ulaşım Alt Komisyonu Raporu*’, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Ankara, 2001, ss: 594-600.

Fujiwara AKIMASA (Professor) HIROSHIMA UNIVERSITY- *JICA Semineri*, İstanbul 2012

Shunsuke KAMIJO( Associate Professor) TOKYO UNIVERSITY- *06.03.2012 JICA Semineri* ,İstanbul 2012



Kaplan H., ‘*Trafik Yönetim Anlayışındaki Değişim ve Trafik Durultma Tasarımına Gelişmiş Ülke Örnekleme*’, II. Trafik ve Yol Güvenliği Ulusal Kongresi, Ankara, 2004, ss:582-601.

Kaynak, C.”*Japonya’da Kentsel Ulaşım Politikaları ve Yerel Hükümetin Rolü*” Trafik ve Yol Güvenliği Ulusal Kongresi, Ankara, 1995 (basılmamış).

Kaynak Z.,( 2005) *Kentsel Alanlarda Ulaşım Politikaları Ve Sürdürülebilirlik*, Gazi Üniversitesi, Ankara, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Öncü E., ‘*Ulaşım Uzun Dönemde Beklenen Gelişmeler ve Eğilimler*’, 3.Ulaştırma Kongresi, İstanbul Bildiriler Kitabı, İnşaat Mühendisleri Odası, İstanbul, 1995, ss:25-39.

Öncü E., *Dünyada ve Ülkemizde Kentiçi Raylı Sistem Deneyimleri Işığında İzmir Projelerinin Değerlendirilmesi*, İzmir Ulaşım Sempozyumu, 2009, ss:396-413.

<http://med.ege.edu.tr/~hanci/trafikmuhendisligi.html>

<http://worldbank.org/html/dec/Publications/Workpapers/wps1633>

<http://www.sutp.org>,

<http://www.ess.co.at/SUTRA/description.html>.

[www.erisilebiliristanbul.org/.../UBAK/2010](http://www.erisilebiliristanbul.org/.../UBAK/2010); Kavak, M., Yaya, Bisikletli Ve Fiziksel Dezavantajlı Grupların Erişim Ve Ergonomisi, Kentiçi Ulaşım Üstyapı (Operasyon) Çalıştayı,UBAK, 10.Ulaştırma Şurası, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2010.

<http://www.sutp.org/docs/BKKWS/BKKWSPRES>; Challenges of Sustainable Transport in Urban Areas.