

GELİŞMEKTE OLAN KENTLERDE ULAŞTIRMA ALTYAPI PROBLEMLERİNE BİR YAKLAŞIM

Mustafa KARAŞAHİN

Doç.Dr.

S.Demirel Üniversitesi, Müh. Mim. Fak. İnşaat Müh.Bölümü
Isparta/Turkey

ÖZET

Gelişmekte olan kentlerimizde trafik hacmi, büyük şehirlerimizle karşılaştırıldığında oldukça küçük kalmaktadır. Ancak, trafik planlaması eksikliği ve yol yapım işlerinde gösterilmeyen özenden dolayı sık sık kazalar meydana gelmekte veya kişilerin sürekli trafikten olumsuz yönde etkilendikleri görülmektedir. İmar planı çalışmalarında ulaşırma planlarının fazla dikkate alınmaması, kentin büyümesi durumunda, trafik mühendisliği açısından hem zor hem de pahalı çözümleri beraberinde getirmekte veya bazen çözüm üretmek mümkün olamamaktadır. Özellikle kavşak planlamalarında arazinin topografyasının dikkate alınmaması, yol üstyapısı yapımında özen gösterilmemesi yol kullanıcılarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bildiriye trafik planlamasında karşılan problemler ile yol üstyapısı açısından daha kaliteli kaplamalar üretmek için görüşler öne sürülecektir.

1.GİRİŞ

Gelişmekte olan kentlerimizde bilindiği kadarıyla herhangi bir ulaşırma planlaması bulunmamaktadır. Bunun başlıca nedeni, Belediye Başkanları' nın bu işe fazla önem vermemesi, belediyelerimizde yetişmiş eleman sayısının yetersiz olması, kaynak yetersizliği ve ulaşırma planlamasının öneminin kavranmamasından olduğu söylenebilir. Oysa, imar planları değişimlerinde veya yeni yerleşim yerinin imara açılması durumunda mevcut ulaşırma sisteminin nasıl etkileneceği irdelenmelidir. Ancak, bu iş için ulaşırma

mühendisleri, şehir plancıları ve gerektiğinde çevre mühendisleri bir koordinasyon halinde çalışmalıdır.

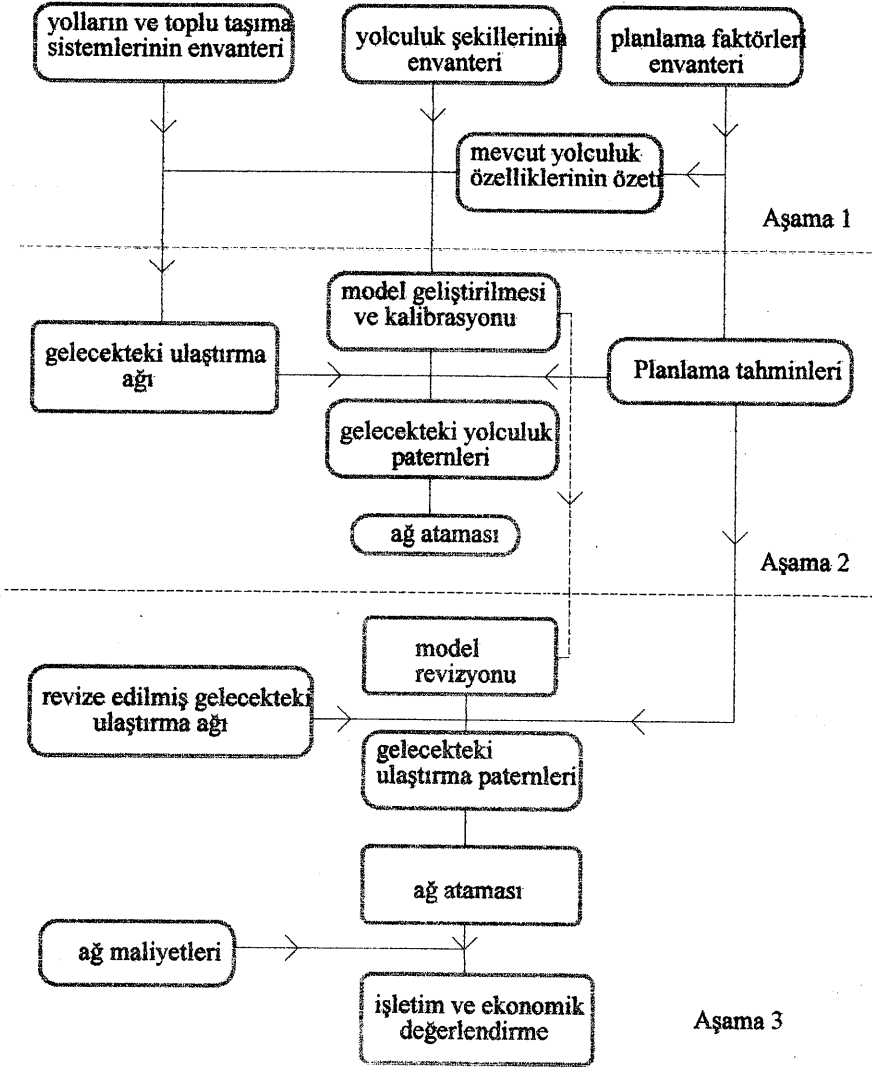
Belediyeler şehir içi yolların yapımı ve bakımından sorumlu olan kuruluşlardır. Genelde bütün belediye başkanları, seçim süresince yol yapımı ("seçim yolu") için vaadde bulunurlar. Yapılan yollarda herhangi bir mühendislik prensibi kullanılmadığı gibi, kalite kontrolü de yapılmadığından, yapılan yollarımız kısa bir süre sonra bozulmaktadır. Kısa süreli bozulmaları önlemek için üstyapı malzemelerinin mekanik özelliklerine göre karışım tasarımı yapılması, taban zemininin özelliklerinin belirlenmesi gerekir. Bakım çalışmalarında ise, amaç sadece çukur veya boşlukları doldurmaktan ziyade, mevcut üstyapıya integrasyonu sağlamak olmalıdır.

2. AMAÇ

Gelişmekte olan kentlerimizin esas problemi olan trafik düzensizliğinin nedenleri ve bunlara çözüm önerileri tartışılacaktır. Ayrıca yol üstyapı yapımında küçük acak önemli ayrıntılar dikkatlere sunularak, çözüm önerileri verilecektir.

3. ULAŞTIRMA PLANLAMASI ÇALIŞMALARI

1950 li yıllarda trafik gereksinimi ile arazi kullanımı arasında temel bir ilişki bulunduğu anlaşılmıştır. Zira, ulaşırma talebi, kişilerin arazi üzerindeki faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, iyi bir ulaşırma ağının sağlanması arazi kullanımını artırmaktadır. İyi bir ulaşırma planlaması yaşam standartlarını artırır; ancak sağlanabilecek ulaşırma sistemleri eldeki kaynakların yeterliliğine bağlıdır. Ulaşırma etüdlerinde ilk aşama mevcut ulaşırma sistemlerinin envanteri, arazi kullanım aktiviteleri, sosyo-ekonomik faktörlerinin envanteridir. İkinci aşamada ise, yukarıda sayılan değişkenler arasında bir ilişki geliştirmek için matematik modeller geliştirilir. Üçüncü aşamada ise, bu matematik modeller kullanılarak, gelecekteki ulaşırma talep tahmini ve değişik alternatifleri karşılaştırma olanağı bulunur. Örnek olarak Londra' da kullanılan ulaşırma çalışma aşamaları Şekil 1 de gösterilmiştir.



Şekil 1. Londra ulaşırma çalışması aşamaları [1]

Model geliştirme aşaması ulaşırma planlamasının en zor olan aşamasıdır. Bu aşamada yapılacak bir hata gelecekteki ulaşırma taleplerinin yanlış hesaplanmasına yol açacaktır. Model geliştirme dört ana başlık altında toplanabilir:

- 1) Yolculuk oluşumu: Yolculuk ile arazi kullanımı arasında ilişkiyi belirleme aşamasıdır.
- 2) Yolculuk dağılımı: Bölgeler arasındaki yolculuk sayılarını belirleme aşamasıdır.
- 3) Trafik ataması: Ağ üzerinde hangi kısımlarda ne kadar yolculuk belirleme aşamasıdır.
- 4) Mod seçimi: Yolcunun kullanacağı ulaştırma sistemini (otomobil, otobüs, demiryolu, havayolu gibi) belirleme aşamasıdır.

Bu aşamalar hakkında detaylı bilgi verilmeyecektir. İlgilenen kişiler [1, 2, 3, 4] e başvurabilirler.

Gelişmekte olan kentlerimize baktığımızda esas problemin birinci aşama olduğu dikkati çekmektedir. Elde herhangi bir veri olmadığından gerçekçi bir ulaştırma planlamasının yapılması mümkün değildir. Bunun yanında, veri toplanmadığı sürece ikinci ve üçüncü aşamalara geçilemeyeceği aşikardır. Belediyelerde yeterli sayıda eleman olduğu gözönüne alınırsa, yol ve yolculuk paterni çalışmaları yapılarak, mevcut ulaştırma sisteminin bir envanteri oluşturulmalıdır. Gerek birinci gerekse ikinci ve üçüncü aşamalarda üniversitelerin İnşaat Mühendisliği- Ulaştırma Anabilim Dalları ile temasa geçerek mevcut ulaştırma sistemlerinin bir modelini oluşturmak mümkündür. Daha sonra, kentin imar alanı genişlediğinde model üzerinde değişik senaryolar geliştirilerek yeni imar alanlarının hangi ulaştırma akslarına yönlendirilmesi gerektiği veya mevcut ulaştırma sistemlerinde ne gibi değişikliklerin yapılması gerektiği konusunda daha bilimsel adımlar atmak mümkün olacaktır. En büyük trafik problemini yaşayan İstanbul şehrimizde bile ulaştırma nazım planı henüz hazırlanma aşamasındadır. Belki de İstanbul' un bugün karşılaştığı ulaştırma problemlerinin en önemli nedeni, plansız ve bilimsel bir yaklaşımdan uzak ulaştırma planlaması sonucudur. Seçim zamanlarında veya seçimlerden sonra halka verilen vaatlerin sonucunda hiç bir ulaştırma planı dikkate alınmaksızın geçkondu bölgelerinin tapularının dağıtılması veya geçkonduların teşvik edilmesi İstanbul' u bugünkü haline getirdiği kanaati uyanmaktadır. Bu nedenle, gelişmekte olan kentlerimizin ileride İstanbul gibi büyük ulaştırma problemleri ile karşı karşıya gelmemesi için, bir an önce basit de olsa bir ulaştırma planına sahip olmaları gerekmektedir. Ancak unutulmamalıdır ki, sadece iyi bir ulaştırma planlamasına sahip olmak çözüm değil, işin başlangıcıdır. Zira yaya ve taşıtların kullandığı yol elemanlarının kaliteli bir şekilde imal edilmediği sürece faydadan çok zararı olacaktır.

4. TRAFİK İŞLETİM SİSTEMLERİNDEKİ PROBLEMLER

Gelişmekte olan kentlerimizde, daha önce de konu edildiği gibi, bir ulaştırma planı bulunmamaktadır. Bunun sonucu olarak, yolların yönlendirilmesi, park yerleri ancak problem ortaya çıktığında gündeme gelmektedir. Özellikle tarihi şehirlerimizde, şehir merkezi yolları oldukça dar olup ancak bir aracın emniyetli bir şekilde geçişine izin vermektedir. Kaldırımların olmaması veya oldukça dar olması, yayaların yol üzerinden gitmesine neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak, yayaların taşıt yolarını işgal etmesi hem yayaların emniyetini azaltmakta hem de yolların kapasitesini düşürmektedir. Ayrıca, şehir merkezlerinde bulunan sit bölgeleri, yolların oldukça dar olmasından dolayı genellikle planlamada mecbur kalınmadıkça dikkate alınmamaktadır. Oysa, bu kesimler alış-veriş merkezine yakın olan kesimlerdir. Gelişmekte olan kentlerimizin en büyük sorunlarından birisi de şehirde bir veya iki adet ana arter bulunmakta ve buna karşın bir alternatifi bulunmamaktadır. Bu gibi arterlerde herhangi bir bakım çalışması veya bir inşaat olduğu takdirde trafikte kaos meydana gelmektedir. Sürücüler, iki aracın yanyana zor geçtiği yollardan ve daha uzun mesafelerde ulaşacağı yere ulaşmaktadır.

Buna örnek olarak, Isparta' da inşaatı devam eden yeraltı çarşısı inşaatı gösterilebilir. Hastane Caddesi, Isparta' nın ana arterlerinden biridir. Hasta Caddesi sonunda inşa edilen yeraltı çarşısı inşaatı nedeniyle Kaymakkapı trafiği ya Cumhuriyet caddesine verilmekte (karşılıklı park yapıldığından dolayı ancak bir taşıt emniyetle geçebilmektedir) veya Özel İdare yönüne (sit bölgesi olması dolayısıyla ancak bir taşıt dururken ikinci taşıt geçebilmektedir) saptırılmıştır. Cumhuriyet caddesine saptırılmakla 113. caddede trafik yoğunluğu artmış, katedilecek yol yaklaşık 2 km uzamış ve özellikle Çarşamba günleri izdiham yaşanmaktadır.

Bu nedenle, ana arterler oluşturulurken, birden fazla seçenek oluşturulmasında fayda görülmektedir. Ayrıca şehrin nüfusu arttığında, arterlerin kapasitesi yetersiz kalmakta ve özellikle pik saatlerde trafik sıkışıkları meydana gelmektedir. Büyük şehirlerle karşılaştırıldığında karşılaşılan trafik sıkışıklığı önemsenmeyecek düzeydedir; ancak kişilerin bu duruma fazla alışkın olmaması sabırlarını taşımaktadır. Yine pik saatlerde, taşıtların arterlerde çift sıra parketmeleri şişe boynu denilen trafik problemini ortaya çıkarmaktadır. Özellikle kavşak noktalarına yakın yerlerde yapılan çift sıra park, kavşakta görüş alanını daraltmakta ve karşıya geçecek sürücünün yolun ortasına kadar ilerlemesine neden olmaktadır. Bu durum, kavşaklarda kaza potansiyelini artırmaktadır.

Türkiye' de kooperatifleşme gün geçtikçe artmakta, şehir radyal yönde gelişmekte ve şehir merkezine olan mesafeler artmaktadır. Yolcu taşımacılığı esas itibariyle, ya özel otomobil veya otobüs taşımacılığı ile sağlanmaktadır. Bisiklet trafiği ise bir kaç şehrimiz dışında hiç dikkate alınmamaktadır. Bu durumda, bisiklet sürücüleri emniyetli bir şekilde yolculuk yapmakta zorluk çekmektedir. Oysa iklimi olan ve topografyası düz olan şehirlerimizde bisiklet kullanımı özendirilmeli, bunun için özel bisiklet yolları yapılmalıdır. Bu şekilde şehir merkezindeki araç trafiği kısmen azaltılabilir.

Yeni yerleşim alanları hizmete açılmadan önce, mevcut yol ağının yeni yerleşimden dolayı oluşacak trafiği taşıyıp taşıyamayacağı analiz edilmelidir. Bu amaçla, bu yerleşim yerinde yaşayacak olan kişilerin sosyo-ekonomik durumları dikkate alınarak, oluşabilecek trafik yaklaşık olarak tahmin edilebilir. Buna göre mevcut altyapının bu trafiği taşıyıp taşıyamayacağı analiz edilmelidir. Bazı kentlerimizde, örneğin Antalya' da, 2X2 şeritli bölünmüş yollar olmasına rağmen sürücüler tarafından kullanılmadığı gözlenmiştir. Bu gibi durumlarda, trafiği yoğun olan kesimleri bu yollarda çekmek için yeniden yönlendirme yapılması uygun olacaktır.

Gelişmekte olan kentlerimizde, trafik hacmi büyük şehirlerimizle karşılaştırıldığında oldukça azdır. Bunun sonucu olarak, sürücüler daha az dikkatlidir. Trafik kurallarının oldukça fazla çiğnendiğini görmekteyiz. Örneğin, dönüş işareti vermeden dönme, sola dönüşlerde karşıdan taşıt geldiğini gördüğü halde dönüş hareketini tamamlama, kavşaklarda öncelik sırasına dikkat etmeme gibi. Bunun yanında gelişmekte olan kentlerimizde motosiklet ve bisiklet sürücüleri sanki onlar için trafik kuralları geçerli değilmiş gibi, ters yoldan aniden taşıt önüne çıkma, ters yönde sürekli ilerleme, yolun solundan ilerleme, sık sık şerit değiştirme, geceleri ışsız yola çıkma gibi trafik kuralları ile bağdaşmayacak hareketlerde bulunması hem yol kapasitesini düşürmekte hem de sürücü ve yayaların kaza potansiyelini artırmaktadır. Bu nedenle, bisiklet ve motosiklet sürücülerinin yaş farkı dikkate alınmaksızın belli bir eğitimden geçirilmesi oldukça önemlidir.

Yine gelişmekte olan kentlerimizde en çok karşılaşılan problemlerden birisi de otopark problemi. 3394 sayılı İmar Kanunu tadiline göre [5]: 100 m² ye kadar meskenlerde 4 daire için, ticari yapılar ve bürolarda 50 m² ye kadar, konaklama tesislerinde 50 m² ye kadar, sosyal kültürel ve spor tesislerde 30 m² oturma yeri için, eğitim tesislerinde 400 m² ye kadar, sağlık yapılarında 125 m² ye kadar, cami ve ibadet yerlerinde 300 m² ye kadar, kamu kurumlarında 100 m² ye kadar, sanayi ve toptan ticaret alanlarında 200 m² ye kadar, küçük sanayilerde 125

m2 ye kadar, semt pazarlarında 100 m2 ye kadar en az bir park yeri ayrılması zorunluluğu getirilmiştir. Ancak, müteahhitlerin veya mal sahiplerinin kendi alanlarını veya bodrumlarını park yeri yapma yerine daha çok rant elde etmek için Belediyelere miktarı oldukça az park cezası ödemeyi tercih etmektedir. Bunun sonucu olarak, özellikle şehir merkezlerine yakın oturan kişiler mesai saatleri içinde araçlarını park edecek yer bulamamaktadır. Bu nedenle, her konutun otopark problemini çözecek yeni bir yasa önerisinin gündeme gelmesi gerekmektedir. Bunun yanında Belediyelerin topladığı otopark cezalarını otopark yapımında kullanması gerekirken, bu cezalar başka amaçlarla kullanılmaktadır. Bu da problemin bir yumak halinde artmasına neden olmaktadır.

5. YOL ELEMANLARI YAPIM PROBLEMLERİ

Çoğu belediyeler tarafından yapılan yollar, örneğin Isparta Belediyesi, asfalt betonu kaplama olup oldukça kaliteli ve pahalı bir üstyapı tipidir. Bu tip üstyapı şekli Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yıllık ortalama günlük ağır taşıt sayısı 500 den büyük olan kesimlerde kullanılmaktadır; daha az ağır taşıt trafiğinde daha ucuz olan sathi kaplama kullanılmaktadır. Asfalt betonu kaplamaların ömrü genel olarak 20 yıl olarak kabul edilir. Ancak, belediyelerin yaptığı yollar, çok kısa ömürlü olmaktadır. Bunun nedenleri: asfalt betonu karışım tasarımının agrega granülometrisi, asfalt betonunun özelliği ve sıcaklık dikkate alınmadan yapılması, sıkıştırılmaya yeterli önemin verilmemesi, drenaj eksikliği, bakımda itina gösterilmemesi veya bakımın sadece çukurları kapatma anlayışı olması sayılabilir. Düşünüldüğünde iyi bir kaplama ile kötü bir kaplama arasında maliyet açısından fazla bir maliyet farkı olmadığı ortaya çıkacaktır. Zira aynı miktarda veya bazen daha fazla bitüm kullanılmakta, agrega kullanılmakta ve plente üretim yapılmaktadır.

Ancak, burada unutulmaması gereken bir husus gerek üretimde gerek serme işlemlerinde gösterilmesi gereken özendir. Birincisi, asfalt betonu karışımında bitüm miktarı arttığında asfalt betonunun mukavemeti belli bir değere kadar artmaktadır; karışımındaki bitüm miktarı belli bir değeri geçtiğinde asfalt betonu dayanımında düşmeler meydana gelecektir. Bu nedenle agrega granülometrisi ve bitümün özellikleri dikkate alınarak, laboratuvarında bir optimum bitüm yüzdesi bulunmalıdır. Bunun için basit olması ve sonuçların yorumlanmasının kolay olmasından dolayı, Marshall stabilite aleti kullanılabilir. İyi bir üretim yapıldıktan sonra özellikle serme sıcaklığına özen göstermek gerekmektedir. Minimum serme sıcaklığı 80 °C nin altına düşmemelidir. Daha düşük sıcaklıklarda asfalt

betonunun sıkıştırmak zorlaşacağı gibi, elde edilen asfalt betonundaki boşluk miktarı şartnamelerin üzerinde elde edilecektir. Fazla boşluklu asfalt betonu plastik (kalıcı) deformasyona karşı duyarlıdır. Plastik deformasyonların gözle farkedilir hale gelmesi (tekerlek izi derinliği) yol üstyapı ömrünün tamamlandığı anlamına gelmektedir. Kamyonlar üzerinde gelen asfalt betonunun sıcaklığı sermeden önce termometre ile kontrol edilmelidir. Serme sıcaklığına dikkat edilse bile sıkıştırma işlemi yeteri kadar yapılmazsa, yine boşluk miktarında artmalar görülecektir. Bu nedenle yoğunluk ölçümlerinde tahribatsız nükleer yoğunluk ölçerin kullanılması tavsiye edilebilir.

Bakım çalışmalarına yeterli özenin gösterilmemesi, yolların kısa sürede ömrünü tamamlamasına neden olmaktadır. Ayrıca kaplamada çatlak görüldüğünde tekrar üzerine yeni bir tabakanın serilmesi, yansıma çatlaklarına neden olacaktır. Yani altta bulunan çatlaklar olduğu gibi kısa süre içerisinde yukarı doğru yansıyacaktır. Bu nedenle, eski çatlak tabakaların kaldırılması yeni tabakaların ömrünün artırılması yönünde olumlu etki yapacağı gibi: yeniden kullanım olanakları da araştırılmalıdır. Ayrıca katman katman tabakaların yapılması sonucu, bordür taşı yüksekliği belli bir süre sonra yetersiz kalmakta ve yol yüzeyindeki sular evlerin bodrum katlarını tehdit etmektedir.

Yollarda bulunan oyulmaları veya çukurları doldurmada genellikle kullanılan yöntem bir astar tabakası sermek ve boşluk şekli kadar bir malzeme serip sıkıştırmaktan ibarettir. Ancak, çatlak çukur şekillerinin düzgün bir geometriye sahip olmaması, yapılan dolgunun altına suyun girebilmesi ve taşıtların üzerinden geçmesi ile agregalar bitümden soyulmaya başlamakta ve kısa süre sonra eski halini almaktadır. Bu nedenle, çukur önce düzgün bir geometriye sahip olacak şekilde kesilmeli ve mümkünse altta bulunan tabaka da gevşetilerek tekrar sıkıştırılmalıdır. Daha sonra, düzgün şekle getirilmiş çukur etrafına ve altına yapıştırma tabakası tatbik edildikten sonra dolgu yapılmalı ve sıkıştırılmalıdır.

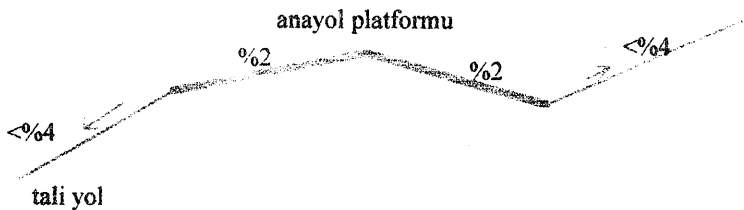
Yollarda drenaja önem verilmemesi yolların ömrünü kısaltan belki de en önemli faktörlerden biridir. Zira, yol yüzeyine düşen yağmur suyu veya kar suyu yol yüzeyinden uzaklaştırılmıyorsa, su ya buharlaşma veya alt tabakalara sızarak ortadan kaybolacaktır. Yağmur ayları genellikle sonbahar ve kış mevsimlerinde yoğunlaştığından buharlaşmanın etkisinin oldukça düşük olacağı söylenebilir. Geriye kalan tek seçenek, alt tabakalara sızarak suyun yol yüzeyinden uzaklaşmasıdır. Bu durumda, altta bulunan taban zemini suya karşı duyarlı olup, optimum su muhtevasından sonra zemin dayanımı oldukça azalmaktadır. Alt tabakaların zayıflaması sonucu, üstteki tabakalar daha fazla yüklenmekte ve bir süre sonra

kaplamanın kırılması şeklinde kendisini göstermektedir. Ayrıca yağmur veya kar suyunun yol yüzeyinde uzun süre kalması hem taşıtların emniyetle hareketini engellemekte hem de yayaların hareketini ve kıyafetlerinin taşıt hareketlerinden dolayı kirlenmesine neden olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, drenaj konusunun bütün kentlerimiz tarafından dikkate alınması gerekmektedir.

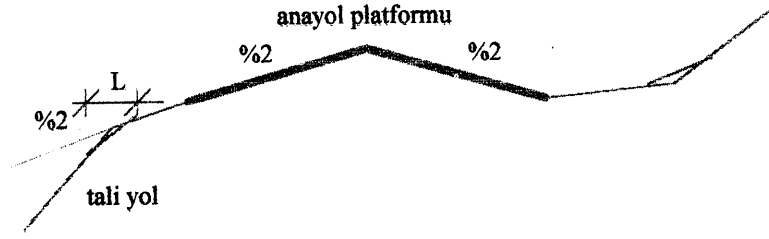
Yol kenarına yayalar için yapılan kaldırımların kaplama kalitesi en az yol kaplaması kalitesi kadar olmalıdır. Aksi takdirde yayalar taşıt yollarını kullanmak zorunda kalmaktadır. Ayrıca, kaldırımların orta genişliklerine direk, ağaç vb. tesislerin dikilmesi yolcuların zorunlu durumlarda taşıt yollarını işgal etmesini gerektirmekte ve yayalar tehlikeye atılmaktadır. Ayrıca orta refüjlerin bodur ağaçlarla yeşillendirilmesi özellikle kavşak noktalarında görüşü engellemekte ve kaza potansiyeli oluşturmaktadır. Bodur ağaçlar yerine, daha uzun boylu ağaçlar dikilmeli ve gerektiğinde görüşü engelleyen kısımlar budanmalıdır. Her zaman emniyet, estetiğe yeğlenmelidir.

5.1. Kavşak Düzenleme Problemleri

Eşdüzey kavşaklar şehir içi yollarda sık sık rastlanan kavşaklardır. Bu tür kavşaklarda yol hakkı, ana yoldan gelen trafiğe bırakılır. Bu tür kavşaklarda ideal olan kesişen yolların boyuna eğimlerinin sifıra yakın boyuna eğime sahip olmasıdır. Bu sayede hem duruş görüş uzunluğu kılalacak hem de görüş kolaylaşacaktır. Ancak, arazinin topografyası bazı durumlarda buna olanak vermez. Özellikle ana yola bağlanan tali yollarda boyuna eğimin %4 ü aşmaması tavsiye edilmektedir [6]. Bunun en büyük nedeni kış aylarında özellikle kar ve buzlanma riski olan bölgelerde, durduktan sonra araçların tekrar harekete geçmesinin zor olmasından kaynaklanmaktadır. Bu gibi yerlerde çözüm olarak ya palye inşa edilmeli veya düşey kurba yapılmalıdır (Şekil 2 ve 3).



Şekil 2. Eğimli arazide tali yolun ana yola bağlantısı(Hatalı bağlantı)



Şekil 3. Anayol-tali yol bağlantısının düşey kurbalarla oluşturulması (Doğru bağlantı)

Tablo 1 de tali ve anayolun eğimleri dikkate alınarak olması gereken düşey kurba uzunlukları gösterilmiştir. Tablo hazırlanırken intikal reaksiyon süresi 1 sn, sürtünme katsayısı 0.2 (kış aylarında karşılaşılabilecek en düşük sürtünme katsayısı kabul edilerek) seçilerek düşey kurba uzunlukları (L) hesaplanmıştır. Tablo 1 hazırlanırken, yol enine eğiminin dikkatli bir şekilde verilmediği kabul edilerek, enine eğim değerlerinin %0, %1 ve %2 değerleri için hesaplama yapılmıştır. Normal koşullarda enine eğimin % 2 olması gerekmektedir. Ancak, yapım hatalarından dolayı bu eğim değeri %1 veya %0 verilmiş ise, tablo 2 de görülebileceği gibi, düşey kurba uzunluklarında artışlar gözlenmektedir. Minimum düşey kurba uzunluğu 20

Tablo 1. Anayol- tali yol bağlantısında kullanılabilir düşey kurba uzunlukları

Kapalı			Açık		
% g1	% g2	L (m)	% g1	% g2	L (m)
7	0	45	-7	0	85
7	1	35	-7	-1	55
7	2	20	-7	-2	45
6	0	35	-6	0	55
6	1	20	-6	-1	45
6	2	20	-6	-2	30
5	0	25	-5	0	45
5	1	20	-5	-1	30
5	2	20	-5	-2	20
4	0	20	-4	0	35
4	1	20	-4	-1	20
4	2	20	-4	-2	20

metre olarak kabul edilmiştir. Bu da yaklaşık 3 veya 4 aracın kuyrukta beklemesine karşılık gelmektedir. Tablo 1 den görüleceği gibi, tali yol boyuna eğimi % 4 den az olursa 20 metrelik düşey kurba uzunluğu yeterli olmaktadır. Ancak, her zaman arazinin topografası buna uygun olmayabilir. Bu durumda Tablo 1 de verilen değerler kullanılmalıdır. Özellikle çok kollu kavşaklarda eğimli kesimlerde yukarıdaki kurala uyulmalıdır.

Gelişmekte olan kentlerde oluşan trafik hacmi, yoğunlukla trafik sinyalizasyonu gerektirmeyecek düzeydedir. Örneğin 1996 yılında Isparta için yaptırılan bitirme ödevinde [7], Isparta için trafik sinyalizasyonun gerekmediği ortaya konulmuştur. Ancak, kavşaklarda düzeni kontrol etmek için minimum sürelerde sinyalizasyon kullanılabileceği kararına varılmıştır. Gelişmekte olan kentlerimizde sabit süreli sinyalizasyon tesisleri yerine, sensörlü sinyalizasyon tesislerinin teşvik edilmesi, trafik akımını olulu yönde etkileyecek ve gereksiz beklemelerin önüne geçecektir. Özellikle bir yönde trafik hacminin yüksek olduğu kesimlerde, eğer hiç bir sinyalizasyon tesisi yoksa, tali yoldan anayola katılmak oldukça uzun zaman almaktadır. Ancak, sensörlü sinyalizasyon yardımıyla tali yoldan anayola bağlanma daha kolay olacaktır.

6.SONUÇLAR

Gelişmekte olan kentlerimizin en kısa sürede basit de olsa bir ulaşırma planına sahip olması ileride meydana gelebilecek problemleri önceden görmede yardımcı olacaktır. Bu konuda İnşaat Mühendisliği-Ulaşırma Anabilim Daları ile Belediyelerin ortak çalışması gerekmektedir.

Yol yapım tekniklerinde küçük de olsa kuralların ihlali, kaplamaların kısa süreli bozulmalarına neden olmaktadır. Bu nedenle, üstyapı personelinin belli bir eğitimden geçirildikten sonra çalıştırılması, milli ekonomiye önemli bir katkı sağlayacaktır.

Kavşakların gelişigüzel hazırlanması, kaza potansiyelini artırmaktadır. Özellikle tali yollardan anayola bağlantılarda arazi topografyası eğimli ise, düşey kurba veya palye oluşturmak, taşıtların özellikle kış aylarında hareketinde kolaylık sağlayacağı gibi görüş mesafesini de artıracaktır.

KAYNAKLAR

1. Salter, R.J., Highway Traffic Analysis and Design, Macmillan Book Com. 2nd ed., 1985, 374 p.
2. Epri, F., A Handbook of Urban Transportation Planning, ODTÜ yayını, 1980, 148 say
3. Bruton, M.J., Introduction to Transportation Planning, Hutchinson Book Com., 1981, 251 p.
4. Jones, I.S., Studies in Planning Urban Transport Appraisal, Macmillan Book. Com., 1977, 144 p.
5. Kardeşahin, M. ve Tola, A.S., "Otopark ve Mevzuatı", VIII. Mühendislik Haftası, S.D.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, 1994.
6. Günel, C., Kent ve Yol, Özgün Matbaacılık, Ankara, 1983, 155 sayfa.
7. Demiralay, M., Kavşakların Sinyalizasyon Hesabı, Bitirme Ödevi, S.D.Ü. Müh. Mim. Fak., İnşaat Müh.Böl. Ulaştırma Anabilim Dalı, 1996, 44 sayfa.