

İSTANBUL KENTİÇİ KARAYOLU ULAŞIMINDA EŞDÜZEY KESİŞMELER ÜZERİNE DEĞERLENDİRME

Mustafa ILICALI
Doç.Dr
YTÜ İnşaat Fak.
Ulaştırma Ana Bilim Dalı
Yıldız-İstanbul

Edip DEMİR
İnş.Müh
İst.Büyük Şehir Bel.
APK Daire Baş. Trf. Md.
Beyoğlu-İstanbul

ÖZET

Kentiçi ulaşımının yaklaşık % 85'inin karayolu ile sağlandığı İstanbul'da yolların kapasite ve güvenliği açısından, eşdüzey kavşaklar önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmada seçilen İstanbul Büyük Şehir Belediyesi ana arterleri üzerindeki bazı kavşaklar için yapılan sayısal değerlendirmelerle kapasite ve güvenlik artışında etkili olan faktörler, kavşakların yeni düzenlemeleri için gerekli olan maliyetle ele alınarak tartışılmaktadır.

1. AMAÇ

Bu çalışmanın amacı, seçilen bazı kavşaklar üzerinde yapılan değerlendirmelerle İstanbul kentiçi ana arterleri üzerinde bulunan yüzlerce kavşaktan bir çoğunun, gerek geometrik düzeni gerek denetim biçimi açısından yeterli olmadığını ortaya koyarak, özellikle son günlerde ağırlaşan ekonomik koşullar dolayısıyla, belediye harcamalarında oluşan kısıtlamaların gereği olarak kısa vadeli ucuz çözümlerin oluşturulmasına katkıda bulunmaktır.

2. GİRİŞ

İstanbul kentiçi yollarında her geçen gün artan trafiğe karşın ulaşım altyapısının yetersiz kalması, tıkanma ve gecikmeleri çok yüksek değerlere ulaştırmıştır. 1993 yılı sonu itibarıyla yaklaşık bir milyon taşıtın bulunduğu ve yıllık %10'luk bir taşıt artışının söz konusu olduğu böyle bir kentte, bugün trafik problemlerinin çözümü için detaylı bir etüd yapılmadan, sorunlu bölge için görevlendirilen teknik elemanların o anda verdiği kararlar doğrultusunda yeni düzenlemelerin yapılmasına çalışılmaktadır.

Bugün için belediyelerin ilgili birimlerinde çalışan kişilerden çok azının ulaşım ve trafik konularında uzman olması, bunlarında bir kısmının yeterli tecrübeye sahip olmaması problemlerin çözümünü daha da güçleştirmektedir.

İstanbul kentiçi ulaşım ağında bulunan yaklaşık 1400 eşdüzey kavşağın ancak %30'u sinyalizasyonlu olup, bunlarında en az yarısı merkezi bilgisayar ağına bağlı değildir. Birbiri ile koordineli çalışan kavşakların bulunduğu arter sayısı da yok denecek kadar azdır.

Bu çalışmada seçilen bazı eşdüzey kavşakların geometrisinde yapılacak olan değişikliklerin, kapasite ve güvenlik üzerindeki etkileri teorik ve pratik olarak gösterilmeye çalışılmaktadır. Sinyalizasyon kavşakların bazılarında, değişen trafiğe paralel olarak yeni devre uzunluklarını esas alan programlara göre çalıştırılması durumlarında, o kavşağın eski durumuna göre, kapasite, geçiş ve işletme giderlerindeki değişimler gösterilmektedir.

3. ÇALIŞMADA İZLENEN YÖNTEM

Bu çalışmada İstanbul Büyükşehir Belediyesi ana arterleri üzerinde bulunan Güngören Tunç Petrol, Tarabya İstek Vakfı, Capitol, Üsküdar Aliselman Camii kavşakları geometrik düzenlemenin kapasite üzerindeki etkisi, Bağcılar TEM Gelişi, Şirinevler Viyadük Topkapı Gelişi, Şirinevler Viyadük Sefaköy Gelişi, Ayvansaray Camii kavşakları sinyalizasyon devre uzunluğu değişiminin, Modoko Camii Kavşağı ise sinyalizasyonlu ve sinyalizasyonsuz durumunun kapasite ve gecikme üzerindeki etkileri açısından değerlendirilmiştir.

Geometrik düzenleme-kavşak kapasitesi ilişkisinin tesbitinde, ele alınan yukarıda adı geçen kavşaklar 1993 ve 1994 yılları içerisinde İstanbul Büyükşehir Belediyesince yeniden düzenlenmişlerdir. Bu kavşakların ilk ve son durumlarına ait sayımlar mevcut olmadığından geometrik düzenleme-kavşak kapasitesi ilişkisinin kurulmasında teorik değerlendirme yapılmıştır.

Bu değerlendirmede kavşağın son halindeki kavşağa giriş şeritleri ile ilk halindeki kavşağa giriş şeritleri arasındaki oran kapasite artış yüzdesi olarak, sayısal değerlendirmeye esas olması açısından da bir şerit için kazanılan kapasite değeri 1000 byo/sa kabul edilmiştir.

Sinyalizasyonlu kavşaklarda devre uzunluğu-kapasite ve gecikme ilişkisinin ortaya konulmasında ise yukarıda adı geçen dört kavşakta hafta içinde değiştirilen her bir sinyalizasyon programına karşılık gelen trafik hacimleri yerinde yapılan sayımlarla tesbit edilmiştir. Bu amaçla trafik akım karakterinin değişmemesi için farklı program içeren trafik hacimleri ardışık 15'er dakikalık dilimlerde yapılan sayımlar sonucu bulunmuştur.

Adı geçen kavşaklar için taşıt sayılarını gösteren bir bilgi olmadığından devre uzunluğu, herhangi bir hesaplama yöntemi sonucuna göre bulunmaması, bunun yerine yerinde yapılan deneme yöntemine göre seçilmiştir.

Sinyalize edilmiş bir kavşağın kapasite açısından sinyalizasyonsuz bir kavşağa göre avantajını ortaya koyabilmek açısından ise Modoko Camii kavşağı örnek olarak ele alınmıştır. Bu amaçla trafik akım karakterinin değişmemesi için sinyalizasyonlu durumda hafta içinde 15 dakikalık sayım yapılmış, akabinde de kavşak enerjisi kesilerek sinyalizasyonsuz duruma karşılık gelen 15'er dakikalık dilimler halinde sayımlar yapılmıştır.

Geometrik düzenlemenin maddi boyutunun tesbitinde İstanbul Büyük Şehir Belediyesince uygulanan Bayındırlık Bakanlığı 1994 birim fiyatları baz alınmıştır. Değerlendirilen kavşaklardan 1994 yılından önce yapılanların maliyetleri ise 1994 yılı birim fiyatları esas alınarak güncelleştirilmiştir. Kavşak sinyalizasyonunun geometrik düzenlemeye getirdiği ek maliyetin hesabı da sinyalizasyon imalat kalemlerinin 1994 yılı karşılıkları İstanbul Büyük Şehir Belediyesinin uyguladığı birim fiyatlara göre yapılmıştır.

4. YAPILAN DEĞERLENDİRMELER

4.1. GEOMETRİK DÜZENLEME AÇISINDAN

Bu çalışmada değerlendirilen Güngören Tunç Petrol, Tarabya İstek Vakfı, Capitol, Üsküdar Alisalam Camii kavşaklarına ait eski ve yeni durumu gösteren geometrik düzenlemeler sırasıyla Şekil 1,2,3 ve 4'de verilmiştir. Yeni geometrik düzenlemenin getirdiği kapasite artışına ait bilgiler ise Tablo 1' gösterilmiştir. Aynı tabloya 1994 yılı birim fiyatlarına göre hesaplanan maliyet değerleride eklenmiştir.

TABLO 1. GEOMETRİK DÜZENLEMeye AİT DEĞERLENDİRME

KAVŞAK ADI	KAVŞAK GİRİŞ		KAVŞAK KAPS.		MALİYET (10 ⁶ TL)		
	ŞERİT SAYISI		ARTIŞ		GEOME. DÜZEN.	SİNYAL Lİ	TOP.
	ESKİ	YENİ	byo/sa	%			
1	5	7	2000	40	124	226	350
2	5	7	2000	40	81	244	325
3	4	6	2000	50	87	190	277
4	5	6	1000	20	339	337	676

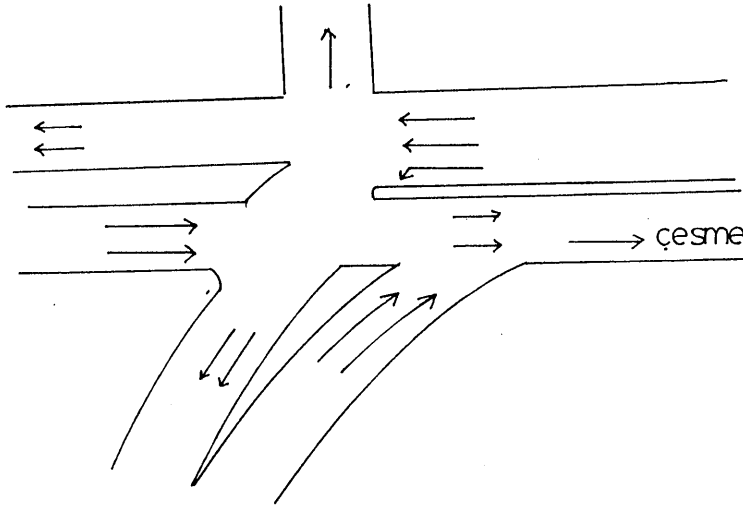
1. Güngören Tunç Petrol

2. Tarabya İstek Vakfı

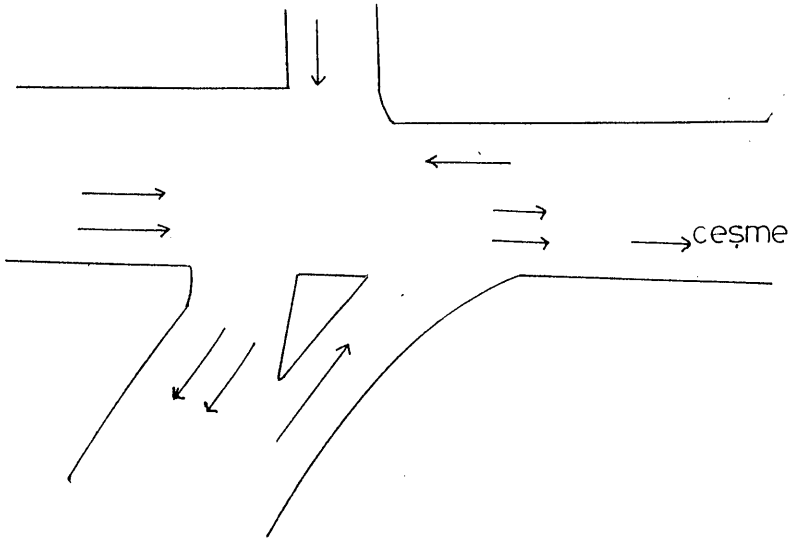
3. Üsküdar Alisalam Camii

4. Capitol

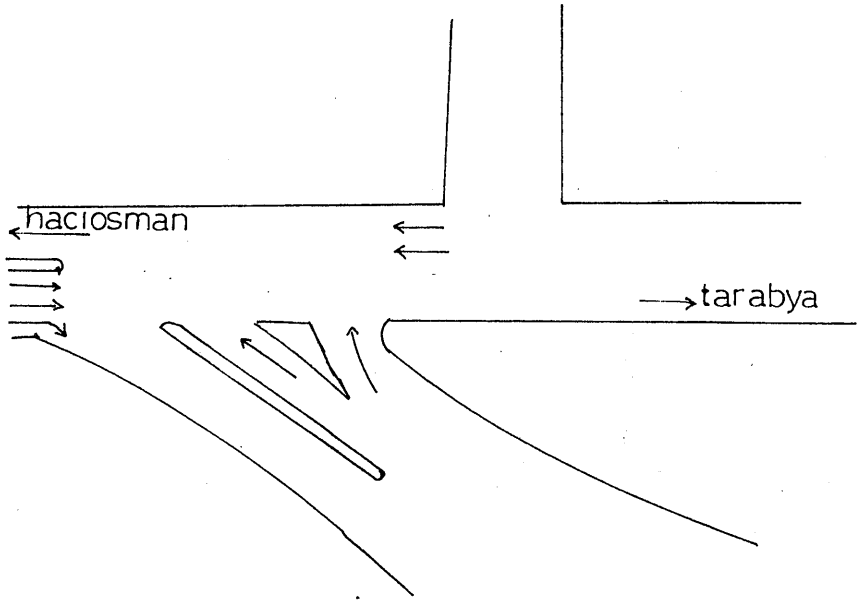
Tablo 1'den de görülebileceği gibi geometrik düzenleme ile % 50'ye varan bir kapasite artışı sağlanmaktadır. Aynı zamanda geometrik düzenleme ile sinyalizasyonun birlikte yapılması kavşağın güvenliği açısından da önemli bir katkı sağlayacaktır. Dört kollu bir kavşak için 32 adet olan kaza noktası sayısı ortadan kalkabilecektir.



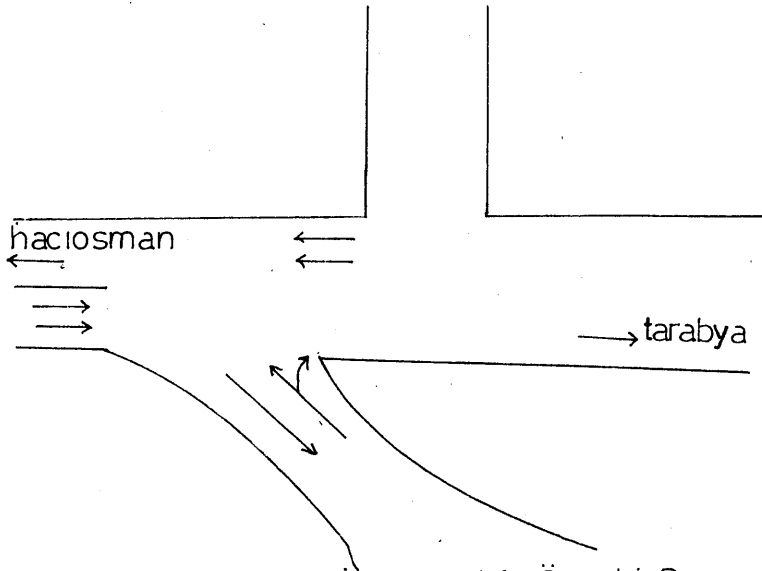
Şekil.1.a. Güngören Tunç Petrol Kavşağı
Son Durumu



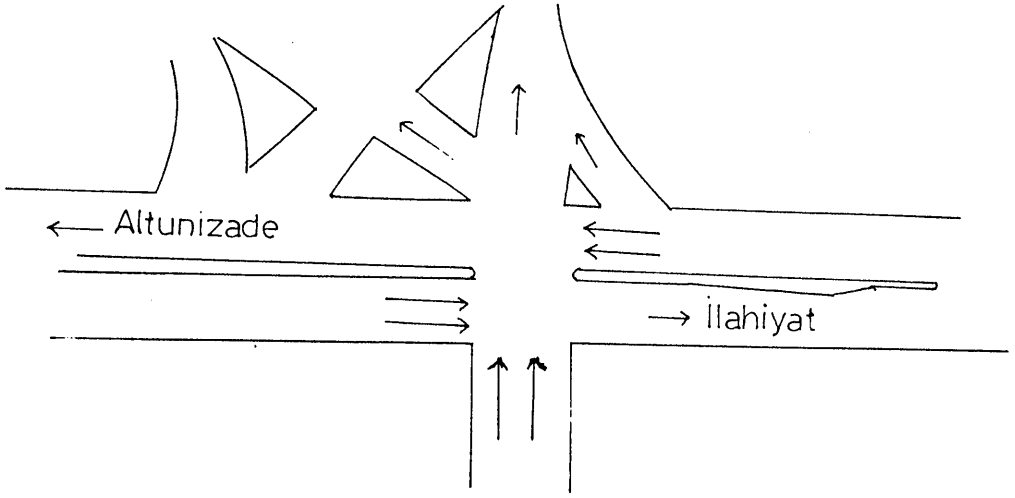
Şekil.1.b. Güngören Tunç Petrol Kavşağı
Önceki Durumu



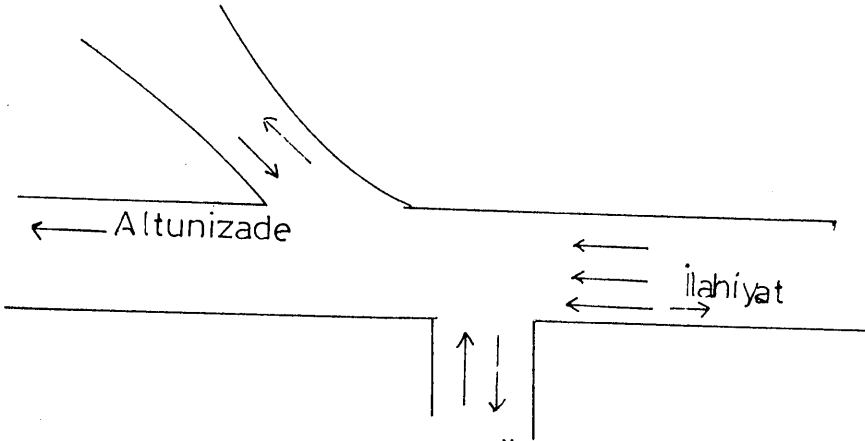
Şekil 2a. Tarabya İstek Vakfı. Son Durumu



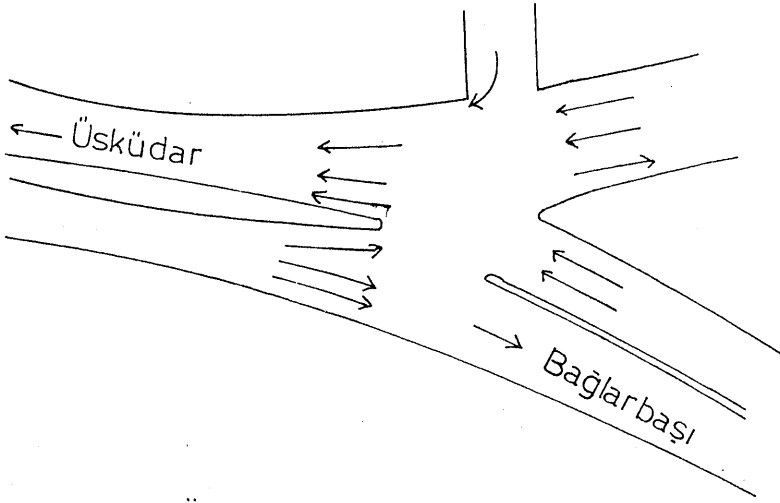
Şekil.2b. Tarabya İstek Vakfı. Önceki Durumu



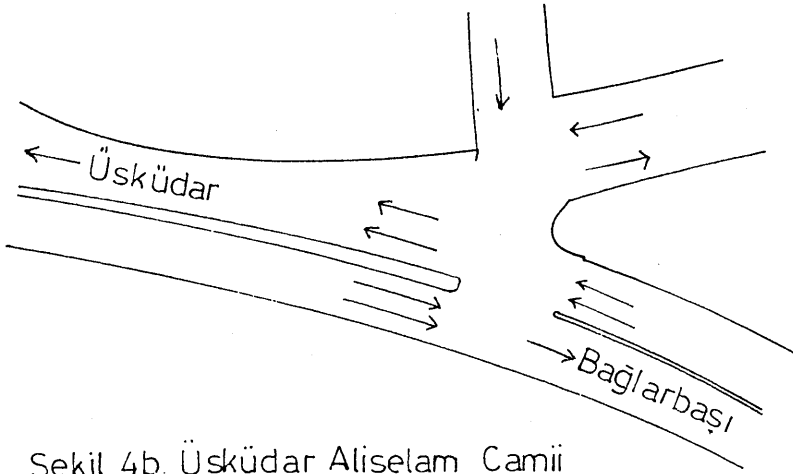
Şekil.3a.Capitol. Kavşağı Son Durumu



Şekil.3b. Capitol Kavşağı Önceki Durumu.



Şekil 4.a. Üsküdar Aliselim Camii
Son Durumu



Şekil 4.b. Üsküdar Aliselim Camii
Önceki Durumu

Adı geçen tablo maliyet açısından incelendiğinde ise en yüksek maliyetin sinyalizasyon dahil 700 milyon TL (1994 fiyatlarıyla) civarında olduğu görülmektedir. Kavşakları birbirinden bağımsız olarak düşündüğümüzde yukarıda verilen bilgilerden olumlu sonuçlar çıkarmanın söz konusu olduğu açıktır. Ancak birbirini takip eden kavşakların her birini bağımsız olarak düşünüp yeni düzenlemeler ile trafik problemlerinin çözülemediği de unutulmamalıdır.

4.2. SİNYALİZASYON PROGRAMLARI AÇISINDAN

Bu çalışmada değerlendirilen Bağcılar TEM Gelişi, Şirinevler Viyadük Topkapı Gelişi, Şirinevler Viyadük Sefaköy Gelişi, Ayvansaray Camii kavşakları üzerinde farklı devre uzunlukları ve yeşil süre dağılımlarına göre elde edilen trafik hacimleri toplu olarak Tablo 2'de ve kavşak şekilleride sırasıyla Şekil 5,6 ve 7 'de verilmiştir.

TABLO 2. FARKLI SİNYALİZASYON PROGRAMINA AIT DEĞERLENDİRME

KAVŞAK ADI	DEVRE UZ. (sn)	TOP. TRAFİK (tş/sa)	HACİM ARTIŞI
A	50	3198	% 3
	60	3288	
B	60	3960	% 2
	70	3024	
C	75	3530	% 10
	85	3891	
D	80	768	% 9
	90	840	

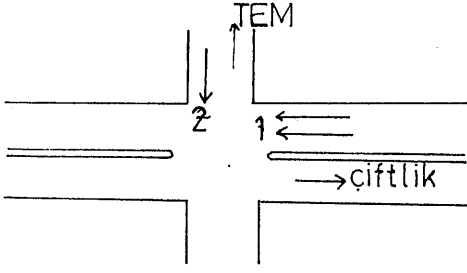
- A. Şirinevler Viyadük Topkapı Gelişi
B. Şirinevler Viyadük Sefaköy Gelişi
C. Ayvansaray Camii
D. Bağcılar TEM Gelişi

Tablo2'nin incelenmesinden görülebileceği gibi devre uzunluğundaki küçük bir değişiklik % 10'a varan bir kapasite artışı sağlayabilmektedir.

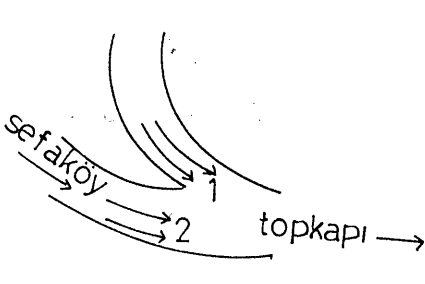
Bu çalışmada alınan alternatif devre uzunluğu her bir kavşak için iki farklı şekilde ele alınmıştır. Bu değerlendirmeler göstermektedir ki devre uzunluklarına bağlı olarak kavşak kapasiteleride değişecek, belkide bu çalışmada elde edilen rakamların çok üstünde değerler elde edilebilecektir.

4.3. SİNYALİZE - SİNYALİZE OLMAYAN KAVŞAK AÇISINDAN

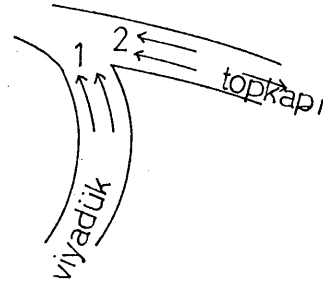
Denetim biçiminin kavşakların kapasiteleri üzerindeki etkilerini göstermek üzere Modoko Camii kavşağı örnek alınmış ve kavşak geometrisi Şekil 9'da gösterilmiştir. Dört kollu olan bu kavşakta sinyalizasyonlu durumda (65" lik devre uzunluğuna göre) 1564 teş/sa,



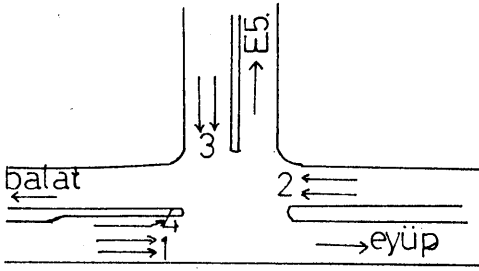
Şekil.5 Bağcılar TEM Gelişi



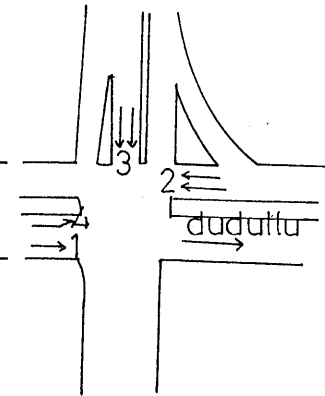
Şekil.6 Sirinevler Viy.
Sefaköy Gelişi



Şekil.7 Sirinevler Viy.
Topkapı Gelişi



Şekil.8 Ayvansaray Camii



Şekil.9 Modoko Camii

sinyalizasyonun devre dışı bırakılması halinde ise 1344 tş/sa trafik hacim değerleri ölçülmüştür. Bu değerlendirmeye göre sinyalizasyonun kavşak kapasitesi üzerindeki ilave etkisi %16 'ya varmaktadır. Bu konudaki örnekler farklı parametrelere göre (yeni devre uzunluğu, kavşak kolu sayısı, v.b) artırıldığı takdirde daha yüksek değerlerin de elde edilebileceği tahmin edilmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, örnek alınan kavşaklar üzerinde yapılan değerlendirmelerden, çıkan bazı önemli sonuçlar ve bunların ışığında oluşturulan öneriler aşağıda sıralanmıştır.

1. Yerini bulmayan geometrik düzenleme sonucu maddi kayıp, İstanbul Büyük Şehir ana arterleri üzerindeki 1400 civarındaki kavşak içerisinde bir yılda yaklaşık %25 'inin yeniden düzenleneceği kabulü ile 1994 yılı fiyatları ile 200 milyar TL (350x550 milyon TL) civarında olacaktır. Bu rakam ekonomik sıkıntıların söz konusu olduğu bugünlerde belediyeler için büyük bir öneme sahiptir.

2. Yukardaki değerlendirmede ele alınmayan taşıt işletme giderleri de uygun çözümün bulunmasında mutlaka değerlendirilmelidir. 1000 otomobil için bir km uzunluğunda eğimsiz asfalt bir yol için toplam işletme giderinin 1994 yılı TCK fiyatları ile yaklaşık 6.7 milyon TL olduğu unutulmamalıdır. Bu durum eşdüzey kavşaktaki geometrik düzen ve denetim biçimine bağlı olarak meydana gelecek gecikmenin önemini, işletme giderleri açısından da ortaya koymaktadır.

3. Gerek geometrik düzenlemede gerek sinyalizasyon hesabında etkili parametre olan taşıt sayılarının değişen trafiğe bağlı olarak hesaplarda gerekli değişikliği yapabilmek için sürekli sayım yapabilecek sistemler devreye konulmalı ve bunlar çalışır halde tutulmalıdır.

4. Bir kavşağa ait geometrik düzenleme yapılırken bu kavşak yakınındaki diğer kavşaklarla birlikte ele alınmalı ve uygulamaya geçmeden önce detaylı bir etüd yapılmalıdır. Bu etüd sonucuna göre üretilcek alternatifler içerisinde uygun olan çözüm seçilmelidir.

Yollarımızdan mümkün kapasitelerin elde edilebilmesi için önce ulaşım sirkülasyon planı hazırlanmalı buna göre kavşağın geometrik düzenlemesine ve sinyalizasyon planının hazırlanmasına geçilmelidir.

5. Geometrik düzenlemeye geçmeden önce yapılacak detaylı arazi etüdü için gerekli ekip ve ekipman sağlanmalıdır.

6. Sinyalizasyon hesabında etkili olan parametreler doğru olarak değerlendirildiğinde kavşak kapasitesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu açık olan sinyalizasyonun, uygulama aşamasına looplu, yaya tipi, otomatik ve senkron tiplerinden uygun olan biri seçilerek geçilmelidir. Merkezi bilgisayar sistemi ile koordineli olarak çalışması sağlanankavşakların bulunduğu ana arterlerde bu sistemin sağladığı avantajla aynı zamanda itfaiye, cankurtaran, eskortluk gibi hizmetlerde verilebilecektir.

7. Uzun vadeli planların noksanlığı, özellikle büyük iş ve alışveriş merkezlerinin projelendirilmesinde çok detaylı ulaşım ve trafik etüdlerinin yapılmasını gerekli kılmalıdır.

8. Kavşaktaki kaza noktaları yeni düzenlemeler ile azaltılarak kavşağın daha güvenli bir hale gelmesi sayesinde maddi ve manevi kayıplardaki düşüşler faydaya dönüştürülmüş olacaktır.

9. Drenaj yetersizliği sonucu yüzeyde biriken sular ve yola taşan ağaç dalları nedeniyle kullanılamayan bazı trafik şeritleri, kapasitenin düşmesine yol açmaktadır. Bu olumsuz durumların ortadan kaldırılmasına çalışılmalıdır.

10. Görüş mesafesinin yetersiz olduğu denetimsiz eşdüzey kavşaklarda güvenlik azalmakta ve kapasite düşmektedir. Planlama aşamasında bu husus değerlendirilmeli, zorunlu hallerde; trafik işaret levha ve çizgilerinin flaşörlerle desteklenmesi şeklinde özel önlemler alınmalıdır.

11. Bu konuda yapılan çalışmalardan olumlu sonuçlar alınabilmesi için belediyelerin ilgili birimlerinde ulaşım ve trafik konularında öğrenim görmüş teknik kadrolar oluşturulmalı, meslek içi eğitime önem verilmelidir.

KAYNAKLAR

1. ----- "İstanbul Büyük Şehir Belediyesi, APK Daire Başkanlığı, Trafik Müdürlüğü Kesin Hesap Dosyaları ve Kavşak Üstyapı Planları ", 1992-1994
2. ----- "Ekonomik Etüd Tabloları ", TCK Genel Müdürlüğü Planlama Şubesi Müdürlüğü, Ankara, 1993

