

KENTİÇİ YOLLARDA HIZ YOĞUNLUK KAPASİTE İLİŞKİSİ VE KAPASİTE KULLANIM ORANININ BELİRLENMESİ

Özgür BAŞKAN¹ Hüseyin CEYLAN¹ Soner HALDENBİLEN²
ve Halim CEYLAN³

SUMMARY

In this study, values of traffic volume, speed and density were determined using traffic count techniques. As known traffic studies can made in various types according to traffic conditions and objective of study. In this study, in selected specific zones of city as called Denizli traffic measures were done. To investigate of zones, where measures will be done, density criteria is considered and zones in which are very high values of traffic density as observational were selected. During measurements, equipments as called NC-97 were used. In transfer and assess of measures program as called HDM (Highway Data Management Application) was also used. As a result of section counts of 2 minutes, lowest and highest average speeds were determined as 23 km/h and 45 km/h respectively. As considered peak hour factors very low values were found especially in right lanes. In analyzing process of volumes per lane, lowest and highest values of traffic volumes per hour were measured 10 and 1061 vehicle/hour respectively. Also as a result of traffic counts about % 95 of total number of vehicles were observed as automobiles.

ÖZET

Bu çalışmada seçilen pilot bölgede trafik etüt teknikleri kullanılarak hacim, hız ve yoğunluk değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Trafik etütleri bilindiği gibi trafik şartlarına ve çalışmanın amacına göre değişik tip ve şekillerde yapılabilmektedir. Çalışmada Denizli ilinin seçilen belirli bölgelerinde ölçümler yapılmıştır. Etüt yapılacak bölgelerin belirlenmesinde yoğunluk kriteri gözönüne alınarak seçim yapılmış ve gözlemsel olarak yoğunluğun fazla olduğu yerler seçilmiştir. Ölçümler sırasında NC-97 adı verilen cihazlar kullanılmıştır. Ayrıca yapılan ölçümlerin bilgisayar ortamına aktarılması, incelenmesi ve değerlendirilmesi için HDM (Highway Data Management Application) programından faydalanılmıştır. Kesit sayımları sonucunda 2 dakikalık en düşük ortalama hız 23 km/sa, en yüksek ortalama hız ise 45 km/sa olarak belirlenmiştir. Zirve saat faktörüne (ZSF) bakıldığında özellikle sağ şeritlerde oldukça düşük değerler bulunmuştur. Şerit başına hacimler incelendiğinde ise trafik değerleri en az 10 en fazla 1061 taşıt /saat olarak ölçülmüştür. Yine sayımlar sonucunda trafik içindeki araçların ortalama %95'ini küçük araçların oluşturduğu gözlemlenmiştir.

¹ Araş.Gör., PAÜ, Müh. Fak., İnş.Müh.Böl., Denizli

² Yrd.Doç.Dr., PAÜ, Müh. Fak., İnş.Müh.Böl., Denizli

³ Doç.Dr., PAÜ, Müh. Fak., İnş.Müh.Böl., Denizli

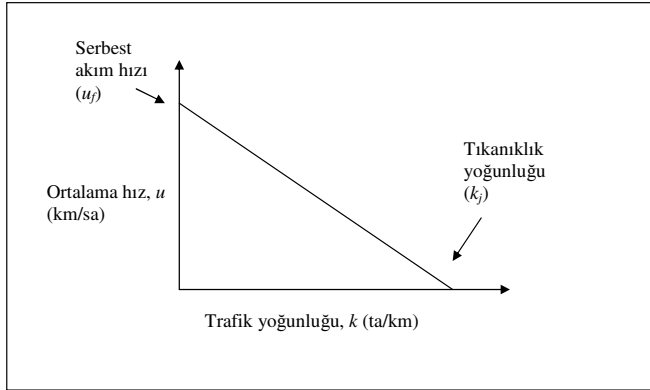
1. GİRİŞ

Gittikçe artan ulaşım talebi ve bunun beraberinde getirdiği trafik problemleri günümüz dünya metropollerinin en önemli sorunları arasındadır. Bu sorunların çözümü için en başta yapılacak olan kent içi yolların kapasitesinin verimli kullanımı olmalıdır. Bu nedenle kapasite kullanım oranının belirlenebilmesi ve hız, hacim ve yoğunluk parametrelerinin elde edilmesi oldukça önemlidir. Gelişmekte olan ülkelerde, şehir içi yollardaki trafik akımının özellikleri, yapısal olarak, gelişmiş ülkelerdekinden farklılıklar göstermektedir. Bunun en büyük sebebi trafik türlerinin, kendilerine ayrılmış ve tanımlanmış yollara sahip olmamasıdır. Gelişmekte olan ülkelerdeki trafik akımı, motorlu ve motorsuz trafiğin, aynı yol platformunu kullandığı bir akımdır ve dolayısıyla karakteristik özellikleri de şerit bazlı motorlu trafik özelliklerinden farklıdır. Aynı zamanda trafik kurallarına uyumda ve sürücü davranışlarında da gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşamamaktadır. Sürücüler, öndeki aracı takip ederken, genellikle şerit disiplinine uymamakta ve yol yüzeyinin herhangi bir bölgesini seçebilmektedir. Bu da trafik akımını, hızı ve de trafik hacmini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde kapasite kullanım oranının düşük olmasının bir nedenide özellikle kapasite artırımında ve kapasitenin verimli kullanımında büyük rolü olan kavşak tasarımlarının hatalı yapılması ve dönüş yarıçaplarının yetersiz olmasıdır.

Bu çalışmada Denizli ilindeki bazı noktalar pilot bölge olarak seçilmiş ve bu bölgelerde uygulanan yöntemle trafik sayımları yapılmıştır. Belirlenen bölgelerde elde edilen hız, yoğunluk ve hacim değerleri ile kapasite kullanım oranları belirlenmiş ve daha sonra yapılacak çalışmalarda elde edilen verilerin girdi olarak kullanılması düşünülmüştür. Günümüzde kent içindeki yol ağlarının yetersiz olduğu düşüncesinin oldukça yaygın olduğu göz önüne alındığında gerçekte mevcut yol ağlarının yeterli olduğu, trafik problemlerinin trafiğin yönetilememesi, kontrollerin yetersizliği ve sürücü davranışlarındaki bozukluklardan meydana geldiğinin verilere dayalı olarak belirlenebilmesi bu çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır. Bildirinin gelecek bölümünde trafik akım karakteristikleri hakkında bilgi verilmiş, üçüncü bölümde trafik etütlerinin uygulanma şekillerinden bahsedilmiş, sonraki bölümde arazi uygulaması hakkında detaylı bilgi verilmiş ve son olarakda sonuçlar ve öneriler kısmından bahsedilmiştir.

2. HIZ, YOĞUNLUK VE HACİM PARAMETRELERİNİN TANIMI

Trafik akımını karakterize eden ve hız (u), yoğunluk (k) ve akım oranı (q) olarak ifade edilen üç asal eleman arasında $q = u * k$ şeklinde bir bağıntı vardır. Trafik akımının birinci temel ölçütü ortalama hız' dır. Bilindiği gibi hız, birim zamanda alınan mesafedir. Halbuki trafik akımı içinde araçlar koşullara uygun olarak farklı hızlarla hareket ettiğinden dolayı trafik akımının tek bir hızla tanımlanması mümkün değildir. Tüm taşıtların sabit v hızıyla işletildiği kabul edilir. Böylece, trafik akımı içindeki her bir taşıt grubunun ortalama hızı da v 'ye eşittir. Düzenli işletime sahip (sabit hızlı taşıtların birbirlerini sabit aralıkla izlediği) karayolunun herhangi bir kesiminin belirlenen bir anda hava fotoğrafının çekildiğini varsayalım. Fotoğrafta görülen taşıt sayısının karayolu kesiminin uzunluğuna oranı, taşıt akımının yoğunluğu (k) olarak tanımlanır. Akım oranı (q) ise herhangi bir yol kesiminin dikkate alınan bir kesitinden yada bir şeridinden bir saatten daha az bir süre içinde geçen taşıt sayısının saatlik değeridir. Bu üç asal elemanın sahip olduğu değerler ve birbirleriyle olan ilişkileri karayolu kapasitesi, geometrik tasarım, vb hususlarda önemli ölçekler veya göstergelerdir.

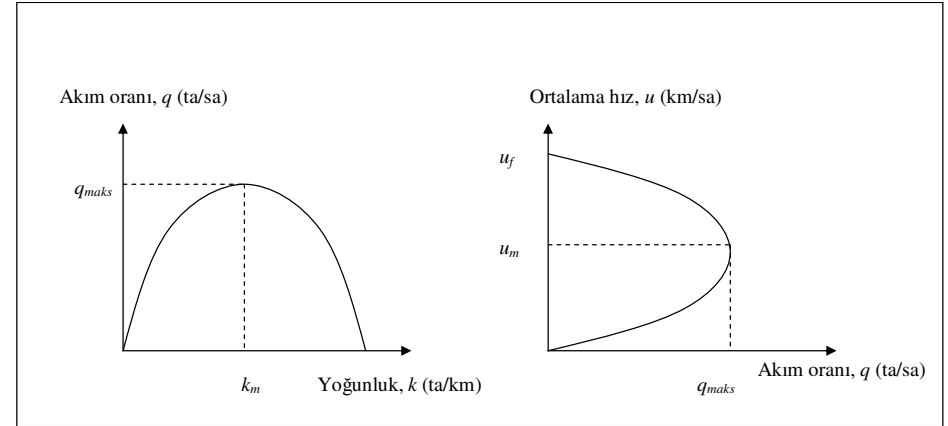


Şekil 1. Hız (u) ve yoğunluk (k) arasındaki ilişki

Şekil 1'de u ve k arasındaki teorik ilişkinin doğrusal olarak temsili görülmektedir. Şekilden de görüleceği gibi herhangi bir yol kesiminde yoğunluk arttıkça o kesimdeki ortalama hız düşmekte ve son olarak sıfır değerine gelmektedir. Bu durum araçların yol kesiminde durma noktasına gelmiş olduğu anlamına gelir. Bu durumdaki yoğunluğa ise diğer bir deyişle ortalama hızın sıfır olduğu yoğunluk değerine ise tıkanıklık yoğunluğu (k_j) de-

nir. Diğer taraftan yoğunluğun sıfır değerini aldığı durumda ise ortalama hız maksimum değerini almaktadır. Bu değere ise serbest akım hızı (u_f) denir.

Bu ilişki gerçekte doğrusal değildir ancak bu doğrusal kabulü uygulamada oldukça kolaylık sağlar. Akım oranı değerleri (q), doğru üzerindeki herhangi bir noktanın hız ve yoğunluk koordinatlarının çarpılmasıyla kolayca hesaplanabilir. Yoğunluk ve hız arasındaki ilişki beklendiği üzere, düzenli olarak azalan biçimdedir. Hızın artması, izleme mesafesini artırır, dolayısıyla yoğunluğun azalmasına yol açar. Çok düşük yoğunluk ve çok yüksek hız civarındaki koşullar, *serbest akım koşulları* olarak adlandırılır.



Şekil 2. Akım oranı (q) ve yoğunluk (k) arasındaki ilişki

Şekil 3. Hız (u) ve akım oranı (q) arasındaki ilişki

Akım oranı, yoğunluk ve hız değerleri bir bütün olarak ele alınır ve belirli zaman aralıklarında araç sayımları, hız ölçümleri ve yoğunluk ölçümleri yapılarak trafik akımı karakterize edilmeye çalışılır. q - k ve q - u diyagramları (Şekil 2-3) parabol biçiminde geriye doğru bükülmüş olup, maksimum akım q_{maks} , ara hız u_m ve yoğunluk k_m değerlerinden meydana gelir. u - k ilişkisi verildiğinde diğer iki ilişkiyi tahmin etmek olanaklıdır. Hız (u) akım oranı (q) ilişkisine bakıldığı zaman (Şekil 3) bekleneceği gibi yol kesimindeki trafik hacmi arttıkça hız azalacaktır ve bu azalma u_m değerine kadar devam edecektir. Ortalama hızın u_m değerine ulaştığı noktada akım oranı maksimum (q_{maks}) olur yani kapasite değerine ulaşılır. Bu kapasite değerine ulaşılan noktanın bir miktar altında ve üstünde trafik akımında kararsızlık

söz konusudur. İlgili yol kesimindeki kapasitenin üzerine çıktığı zaman zorlamalı akım görülür diğer bir deyişle yoğunluk artmaya başlarken ortalama hızda azalmalar görülür. Zorlamalı akım durumunda trafikte sık sık dur kalklar meydana gelir ayrıca uzun kuyruklar oluşur ve gecikmeler artar. Kapasite değerinin altında ise serbest akım koşulları mevcuttur yani ortalama hız yüksek iken yoğunluk değeri düşüktür.

3. TRAFİK ETÜTLERİ

Kentiçi trafik problemlerinin ortadan kaldırılması ve trafiğin düzenlenmesi birtakım idari önlemler ve gerekli fiziki yapının oluşturulması ile mümkün olabilmektedir. Fiziki yapı denince ilk akla gelen yatay ve düşey işaretlemeler, yol alt yapısı, üst ve alt geçitler, raylı ve lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleridir. Bu sistemlerin nerede, ne büyüklükte ve hangi sıra ile yapılacağına karar verilir ulaşım planlaması adı verilen ve kentin ulaşım sisteminin bir bütün olarak ele alındığı planlama türü ile verilir. Ulaşım planlamasının yapılması ise birtakım trafik etütlerinin yapılmasını ve planlama yapılacak bölge ile ilgili bazı karakteristik verilerin elde edilmesini gerektirir.

Planlanan kavşak, köprü, sinyalizasyon sistemlerinin vs. üzerine gelen yükü karşılayabilecek kapasitede ve nitelikte olması gerekir. Düşük kapasitede inşa edilen herhangi bir sistem kuyrukların oluşmasına ve kazalara neden olabilir. Ters durumda ise gerektiğinden daha büyük kapasitede inşa edilen bir sistem ise gereksiz yatırım demektir. Örneğin bir bölgede trafik hacmi ölçülmeden ve yapılmasının gerekliliği araştırılmadan inşa edilen sinyalizasyon sistemi ile gereksiz yere gecikme sürelerinin artması, daha fazla CO₂ salınımı gibi olumsuz sonuçlarla karşı karşıya kalılabilmektedir. Ayrıca gerekli olmadığı halde inşa edilen sinyalizasyon sistemleri ile sürücülerin bekleme sürelerinin artması durumunda sürücülerin bir süre sonra sinyalizasyon sistemlerine uymadığı ve uyması gereken yerlerde ise bu alışkanlıklarını devam ettirmesi sonucu kazaların meydana geldiği bir gerçektir. Bu tür olumsuz durumlardan kurtulabilmek için trafik etütlerinin yapılması ve elde edilen sonuçların iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.

Trafik etütleri trafik şartlarına ve çalışmanın amacına göre değişik tip ve şekillerde yapılabilir. Genel olarak özel ve genel trafik etütleri olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Özel trafik etütleri bir cadde veya sokakta özel yaya koruma tedbirlerinin araştırılması, tıkanma ve gecikmeler yaşanan bir kesimde gecikmelerin sebeplerinin araştırılması, yüksek kaza oranı olan kesimlerde kaza nedenlerinin araştırılması, park alanlarının incelenmesi ve

belli kesimlerde trafik hacminin elde edilmesi gibi nedenlerle yapılmakta olup, genel trafik etütleri ise adından da anlaşılacağı gibi daha geniş alanlarda şehirlerin bütünü veya büyük bir bölümü için trafik hacmi, yoğunluk ve yaya trafik hacmi değerlerinin bulunması, ulaşım planlamasında temel veri olarak kullanılan başlangıç ve son etütlerinin yapılması, hız ve gecikme değerlerinin bulunması gibi nedenlerle yapılmaktadır. Trafik etütlerinin amacı belli bölgede yapılacak olan trafik mühendisliği uygulamaları için temel verilerin elde edilebilmesidir. Trafik etütlerinin kapsamına;

- Veri toplama ve analizi
- Alınacak tedbirlerin seçimi
- Tedbirlerin ekonomik değerlendirilmesi

gibi hususlar girmektedir. Bu çalışmada seçilen pilot bölgede kapasite kullanım oranlarının belirlenebilmesi için yoğunluk, hız ve trafik hacminin elde edilmesi amacıyla trafik etütleri yapılmıştır.

4. ARAZİ ÇALIŞMASI

Çalışmada Denizli ilinin belli bölgelerinde ölçümler yapılmıştır. Etüt yapılacak bölgelerin belirlenmesinde yoğunluk kriteri gözönüne alınarak seçim yapılmış ve gözlemsel olarak yoğunluğun fazla olduğu yerler seçilmiştir. Ölçümler 09/05/2007 ve 18/05/2007 tarihleri arasında 2 grup halinde yapılmıştır. Örnek çalışma bölgeleri Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Uygulama Bölgeleri

Ölçüm Bölgesi	Yapıldığı Gün	Grup Adı	Ölçüm Cihazı Adeti
Denizli Lisesi Önü	Çarşamba/Sabah	Grup 1	4 Adet
Denizli Lisesi Önü	Çarşamba/Akşam	Grup 1	4 Adet
SSK Önü	Perşembe/Sabah	Grup 1	4 Adet
SSK Önü	Perşembe/Akşam	Grup 1	3 Adet
Özel İdare Önü	Cuma/Sabah	Grup 1	3 Adet
Özel İdare Önü	Cuma/Akşam	Grup 1	3 Adet
Halı Gölçükler	Pazartesi/Sabah	Grup 1	4 Adet
Halı Gölçükler	Pazartesi/Akşam	Grup 1	4 Adet
İnönü Cad./Alt	Salı/Sabah	Grup 1	4 Adet
İnönü Cad./Alt	Salı/Akşam	Grup 1	4 Adet
İstiklal Pekdemir	Çarşamba/Sabah	Grup 1	4 Adet
İstiklal Pekdemir	Çarşamba/Akşam	Grup 1	4 Adet

Ölçümler için NC-97 adı verilen cihazlar kullanılmıştır. Ayrıca yapılan ölçümlerin bilgisayar ortamına aktarılması, incelenmesi ve değerlendirilmesi için HDM (Highway Data Management Application) programından faydalanılmıştır.

4.1. Cihazın Montelenmesi

Ölçüm yapılacak cihazın (NC-97) üzerinden geçen araçlar tarafından zarar görmemesi için koruyucu bir başlığı bulunmaktadır. Bu başlığa cihazı yerleştirdikten sonra başlığın zemine yani asfalta tutturulması gerekmektedir. Başlıkla beraber cihazın asfalta tutturulması için değişik metotlar bulunmaktadır. Uygulanan metotların kolaylık sağlaması amacıyla pratik olması gerekmektedir. Metotlar arasında sıcak zift ve çivi ile tutturma veya yapıştırıcı maddelerle monteleme sayılabilir. Bu çalışmada yapılan araştırmalar sonucu uygulamada pratiklik sağlayacak bir yöntem geliştirilmiştir.

Bu yöntemde gerekli olan malzemeler: koruyucu başlık ebadında kestirilen 1 adet kontrplak, koruyucu başlık, kontrplak arasındaki bağlantıyı sağlayabilmek için çift taraflı yapıştırıcı bant ve kontrplağı asfalta tutturabilmek için çividir. Bu yöntemin kolaylığı asfalta tutturulan kontrplağın kolayca çıkarılmasıdır. Böylece monteleme işlemi ve sökme işlemi sırasında en az derecede malzeme kullanılmıştır. Ayrıca bu yöntemin diğer olumlu bir tarafı ise diğer kullanılan metotlar da söküm işleminde güçlüklerle karşılaşılma ve malzeme kaybı fazla olmakta iken geliştirilen metotla karşılaşılan zorlukların üstesinden gelinmiştir. Ayrıca bu yöntemde cihazın söküm işlemi çok seri ve en az kayıpla olmaktadır. Uygulama bölgesinde cihazın monte işlemine başlanmadan önce ilk olarak gerekli bütün güvenlik önlemleri alınır. Uygulama alanında cihazın monte edileceği şeritteki trafik akımı diğer şeride aktarıldıktan sonra cihaz asfalta monte edilir (Resim 1).



Resim 1. Cihazın asfalta monte edilmesi

Bu aşamadan sonra önceden hazırlanan kontrplak ve üzerine çift taraflı yapıştırıcı bant ile yapıştırılan koruyucu başlığın içine NC-97 cihazı yerleştirilir (Resim 2).



Resim 2. NC-97 cihazının Koruyucu Başlığın İçine Yerleştirilmesi



Resim 3. Monteleme işleminden sonra cihazların görünümü

Resim 3'de cihazların asfalta monte işlemi bittikten sonraki durumu görülmektedir. Geliştirilen yöntemde cihazın söküm işlemi montesinden daha kolaydır. Kontrplağın iki kenarından tutularak yukarı doğru çekilir ve zeminde sabit kalan cihaz alınır. Dışarıda kalan çiviler ya sökülür ya da asfalta iyice çakılır. Böylelikle ölçüm işlemi sorunsuzca bitirilmiş olur.

4.2. Yapılan Ölçümlerin Hız, Hacim ve Zirve Saat Faktörleri

Yapılan ölçümler sonrasında bilgisayar ortamına aktarılan verilerden elde edilen hız, hacim ve ZSF' leri örnek olarak Tablo 2-3-4-5'de gösterilmiştir. Ölçümler 2 dakikalık dilimler halinde yapılmıştır. ZSF' nün hesabı için denklem (1) kullanılmıştır.

$$ZSF = \frac{Q}{q_m} = \frac{Q}{N_t * \frac{60}{t}} \quad (1)$$

Burada Q zirve saat trafik hacmi, q_m maksimum akım oranı ve t ise ölçüm yapılan süreyi ifade etmektedir.

Tablo 2. Hız, Hacim ve Zirve Saat Faktörleri

Link No	Değirmenci	Hız (km/sa)	Hacim (ta/sa)	ZSF
1 (akşam)	Çınar sağ (1)	22,75	39	0,11
	Çınar sol (11)	29,50	71	0,34
	Garaj sol (12)	37,23	346	0,44
	Garaj sağ (13)	24,72	76	0,14

Tablo 3. Hız, Hacim ve Zirve Saat Faktörleri

Link No	Özel İdare	Hız (km/sa)	Hacim (ta/sa)	ZSF
2 (sabah)	Kampüs sağ (2)	45,51	237	0,42
	Kampüs sol (21)	43,20	110	0,37
	Garaj sol (22)	38,03	92	0,27
	Garaj sağ (23)	?	?	?

Tablo 4. Hız, Hacim ve Zirve Saat Faktörleri

Link No	SSK	Hız (km/sa)	Hacim (ta/sa)	ZSF
4 (sabah)	Kampüs sağ (4)	32,67	98	0,36
	Kampüs sol (41)	38,87	377	0,57
	B.yeri sol (42)	33,7	1061	0,67
	B.yeri sağ (43)	31,2	73	0,27

Tablo 5. Hız, Hacim ve Zirve Saat Faktörleri

Link No	Gölcükler	Hız (km/sa)	Hacim (ta/sa)	ZSF
6 (akşam)	Eğitim sağ (6)	25,35	20	0,17
	Eğitim sol (61)	23	590	0,53
	Lise Sol (62)	27,7	609	0,70
	Lise Sağ (63)	30,7	10	0,17

Ölçümler sabah ve akşam zirve saatlerde 90 dakika olarak yapılmıştır. Sabah ölçümleri saat 07:30-09:00, akşam ölçümleri ise 18:00-19:30 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Şerit hacimleri ve ortalama hızlar saatlik değerler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde şerit başına ZSF' leri hesaplanmıştır. Kesit sayımları sonucunda 2 dakikalık en düşük ortalama hız yaklaşık 23 km/sa, en yüksek ortalama hız ise 45 km/sa olarak belirlenmiştir. ZSF' ne bakıldığında özellikle sağ şeritlerde oldukça düşük değerler bulun-

muştur. Bu sonuç mevcut olan yol ağının yeterince verimli kullanılmadığının en çarpıcı göstergesidir. Şerit başına hacimler incelendiğinde ise saatlik trafik değerleri en az 10 ta/sa en fazla 1061 ta/sa olarak ölçülmüştür. Ortalama hız 35 km/sa olarak belirlenmiştir. Yine sayımlar sonucunda trafik içindeki araçların ortalama %95'ini otomobillerin oluşturduğu gözlemlenmiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada hız, hacim ve yoğunluk değerlerinin belirlenebilmesi için kullanılan yöntem hakkında bilgi verilmiş ve Denizli ilindeki pilot bölgelerde sayımlar yapılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre kent içinde meydana gelen trafik problemlerinin birçoğunun sürücülerin trafik kurallarına riayet etmemesi sonucu olduğu söylenebilir. Günümüzde kent içindeki yol ağlarının yetersiz olduğu düşüncesinin oldukça yaygın olduğu göz önüne alındığında gerçekte mevcut yol ağlarının yeterli olduğu, trafik problemlerinin trafiğin yönetilememesi, kontrollerin yetersizliği ve sürücü davranışlarındaki bozukluklardan meydana geldiği verilere dayalı olarak belirlenmiştir. Sabah ve akşam saatlerinde maksimum değerine ulaşan trafik hacminin trafikte tıkanıklığa yol açmasının en büyük sebeplerinden bir tanesi sağ şerit ihlalidir. Özellikle sabah ve akşam saatlerinde sağ şeritte hatalı parklar sonucu trafik durma noktasına gelmiş hatta bazen trafik tıkanmıştır. Bu sorunun çözümü ancak trafiğin yoğun olduğu pik saatlerde denetimlerin sıklaştırılması ile mümkün olabilecektir. Ayrıca pik saatlerde yol kullanıcılarını toplu taşıma araçlarına yönlendirmek için haberleşme araçlarını kullanarak sürücülerini bilinçlendirmek gerekmektedir.

Bilindiği gibi trafik etüdü yapmak amacıyla monte edilen cihazların çalınması durumunda maddi kayıplar meydana gelmekte ve veri toplama çalışmaları aksamaktadır. Genel olarak bakıldığında bu çalışmada montaj işlemi için geliştirilen yöntem hızlı, güvenli, trafiğin akışını kesmeyen, enerji gerektirmeyen, yola zarar vermeyen ve pratik bir yol olması nedeni ile oldukça kolaylık sağlamıştır. Geliştirilen yeni yöntem yardımı ile seçilen çalışma alanında 12 adet bağda ölçümler yapılmış ve şerit kapasiteleri, ZSF' leri ve ortalama hızlar belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışma ile seçilen pilot bölgelerde hız, yoğunluk ve hacim ölçümleri yapılmış ve yaşanan trafik sıkışıklıklarının büyük ölçüde mevcut yol ağlarının verimli olarak kullanılamamasından ileri geldiği belirlenmiştir. Günümüzde birçok orta ve büyük ölçekli kentlerde trafik sıkışıklıkları meydana gelmekte ve bunun üstesinden gelebilmek için yeni yollar yapılmaktadır. Ancak çalışma sonucunda

görüldüğü gibi trafik problemlerinin üstesinden gelebilmek kapasitenin verimli olarak kullanılabilmesi ile mümkün olabilmekte ve bunun içinde öncelikle sürücülerin eğitilmesi, trafik kontrollerinin ve cezalarının artırılması ve trafik yönetim tekniklerinin uygulanması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 104I119 nolu proje ile desteklenmiştir. Katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Cowan, R.J., (1975) "Useful Headway Models", *Transportation Research*, Vol:9, No:6, pp. 371-375.
2. Dowling, R. G., (1996) Evaluation of speed measurement and prediction techniques for signalized arterials, *Transportation Research Record*, 1564, pp. 20-29.
3. *Highway Capacity Manual*, (1994) Transportation Research Board, Washington DC, USA.
4. Homburger, W. ve Kell, J., (1981) *Fundamentals of traffic engineers*, 347pp, 10th edition, Berkeley, California, USA.
5. Hossain, M., (1998) Modelling the impacts of reducing non-motorized traffic in urban corridors of developing cities, *Transportation Research, Part A: Policy and Practice*, 32, 4, pp. 247-260.
6. Hossain, M., (2001) Estimation of saturation flow at signalized intersections of developing cities: A micro-simulation modelling approach, *Transportation research Part A: Policy and Practice*, 35, 2, pp.123-141.
7. Khan, S. ve Pawan, M., (1999) Modelling heterogeneous traffic flow, *Transportation Research Record*, 1678, pp. 234-241.
8. Kutlu, K., (1975) "Trafik tekniği", 2. baskı, İTÜ matbaası, İstanbul, Türkiye.
9. Kutlu, K., (1964) "Trafik Etüdları", İTÜ, İnşaat Fakültesi, Yollar ve Trafik Kürsüsü, İTÜ Matbaası, İstanbul, Türkiye.
10. Luttinen R.T., (1996) Statistical Analysis of Vehicle Time Headways, Helsinki University of Technology, *Transportation Engineering*, Publication 87.
11. Oketch, T. G., (2000) New modelling approach for mixed-traffic streams with non-motorized vehicles, *Transportation Research Record*, 1705, pp. 61-69.
12. Peety, K. F., Bickel, P., Ostland, M., Rice, J., Schoenberg, F., Jiang, J., Ritov, Y., (1998) Accurate estimation of travel times from single loop detectors, *Transportation Research A*, 32, 1, pp. 1-7.

KENT İÇİ ANA ARTERLERDE HIZ DEĞİŞİMİNİN TRAFİK GÜVENLİĞİ ÜZERİNDE ETKİLERİ

Zerrin Ardıç EMİNAÇA¹, Hediye TÜYDEŞ²

SUMMARY

Traffic safety is an important and complex issue that requires special effort to identify accident prone parts as well as their causes. The existing knowledge on accident analyses and measures used generally stem from studies on freeway accidents and traffic which can not be directly implemented to urban corridors. Taking into account of time-dependent arterial average link speeds calculated from GPS-based data, the proposed methodology foresees the association of geographic distribution of accidents and the average link speeds they happen on. A pilot study is conducted on the İnönü Bulvarı, Ankara.

ÖZET

Trafik güvenliği analizleri önemli olduğu kadar kazaya meyilli bölgelerin ve kazaların nedenlerinin araştırılmasını içerdiğinden karmaşıktır.. Varolan kaza analiz yöntem ve yaklaşımları genelde şehirlerarası yollar için geliştirilmiş olup şehir içi yollarda doğrudan uygulanması mümkün değildir. Bu çalışmada, bir ana arterde kazaların coğrafi dağılımları ile bu kazaların üzerinde bulunduğu kesimlerin GPS koordinat verilerinden hesaplanan ortalama hızlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında ilişkilendirildiği bir yöntem önerilmiştir. Ankara, İnönü Bulvarı'nda bir pilot çalışma yapılmıştır.

1. GİRİŞ

Günümüzde, şehirlerin gösterdiği hızlı gelişmenin sonucu ulaşım talebi ve araç sahipliği, bunun sonucu olarak da kent içi trafik yoğunluğu gün geçtikçe artmaktadır. Büyükşehirlerin ana arterlerinde artan talebi karşılamak için şerit sayısı artırılarak kapasite artırılması yoluna gidilmektedir. Yoğun olan saatler dikkate alınarak gerçekleştirilen bu kapasite artırımları,

¹ Arş.Gör., ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara

² Öğr.Gör., ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara