

# TÜRKİYE OTOYOL ÜCRET TOPLAMA SİSTEMİ

**Erkan DORKEN**

dorken@aselsan.com.tr

ASELSAN A.Ş. Trafik Sistemleri Müdürlüğü  
1016 Sokak No: 16 AOSB Çiğli 35620 İzmir

## ÖZET

Ülkemizde otoyol ücret toplama sistemi uygulamaları Boğaziçi Köprüsü'nün 1973 yılında trafiğe açılmasıyla başlamıştır. Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ve diğer otoyollarla birlikte bugün ülkemizin 2000 km'ye yakın ücretli otoyolu bulunmaktadır. İlk günlerde her ücret toplama istasyonu birbirinden bağımsız çalışırken, bugün Otomatik Geçiş Sistemi (OGS) ve Kartlı Geçiş Sisteminin (KGS) yaygınlaşmasıyla 600'e yakın gişe, 80 İstasyon Merkezi, 6 Otoyol Kontrol Merkezi, Ana Kontrol Merkezi, İhlal Denetim Merkezi ve 6 bankanın tümleşik çalıştığı büyük bir otomasyon sistemine dönüşmüştür. ASELSAN'ın katkılarıyla ülkemizde tesis edilen sistem, Dünyanın sayılı otoyol ücret toplama otomasyon sistemlerinden biridir. Ücret toplama işlemlerinin yaklaşık %85'i operatörsüz ve nakit para kullanılmaksızın gerçekleştirilmektedir. 3,5 milyona yakın OGS ve KGS abonesi ile günde 500,000 civarında geçiş işlemi gerçekleştirilmektedir. Gişelerde araç hareketlerinin algılanması, araçların sınıflandırılması, abonelerin belirlenmesiyle başlayan otomasyon süreci ücret toplama verisinin güvenli biçimde merkezlere aktarılması ve bankalarla yapılan para transferi süreciyle devam etmektedir. Bu makalede Türkiye Otoyol Ücret Toplama Sistemi otomasyon süreçlerinin detayları anlatılmaktadır.

## GİRİŞ

Ülkemizde ilk ücretli yol uygulaması Boğaz Köprüsü'nün 1973 yılında trafiğe açılmasıyla başlamıştır. Köprü'nün ilk yıllarında tesis edilen ücret toplama sistemi araç sınıflarına göre belirlenen nakit ödeme esasına dayalıydı. Sistemin ana unsurlarını Avrupa-Asya yönünde yerleştirilmiş ücret toplama gişeleri ve işletme binasında bulunan gişe kontrol merkezi oluşturmaktaydı. Gişelerde yapılan ücret toplama işlemleri haberleşme hattı ile gişe kontrol merkezine iletilmekte ve veriler merkezi olarak kaydedilmekteydi. Ayrıca, kontrol kulesinde gişeleri izlemekle görevli vardiya denetçisi bir yandan merkezi bilgisayara gelen verileri kontrol ederken diğer yandan araç geçişlerini görsel olarak izleme olanağına sahiptir. Vardiya sonunda gişe kontrol merkezi tarafından üretilen vardiya raporu sistem tarafından algılanan geçişler sonucunda toplanması

gereken hasılatı belirler. Bu rapor gişe operatörünün beyanı ile karşılaştırılır ve vardiya kapatılır.

## AÇIK VE KAPALI SİSTEMLER

Köprüler, tüneller ve kısa otoyollarda geçiş ücreti seyahat edilen mesafeye göre değil yalnızca araç sınıfına göre belirlenir. Bu tip ücret toplama sistemleri "açık sistem" olarak adlandırılır. Açık sistemlerde yalnızca ücret toplama gişeleri bulunur. Uzun otoyollarda ise seyahat mesafelerinin birbirinden çok farklı olabileceği düşünülerek, otoyol geçiş ücreti, aracın seyahat ettiği mesafeye ve araç sınıfına göre belirlenir. Aracın seyahat ettiği mesafeyi belirleyebilmek için otoyol giriş gişelerinde giriş noktası kaydedilir. Giriş noktasının kaydedilmesi için manyetik bantlı biletler kullanılabildiği gibi Otomatik Geçiş Sistemi (OGS) ve Kartlı Geçiş Sistemi (KGS) gibi sistemlerde giriş noktası araç-içi mikrodalga etikete veya temassız akıllı kartlara da kaydedilebilir.

Otoyol çıkışında ise çıkış gişeleri bulunur. Çıkış gişelerinde, aracın otoyola giriş yaptığı nokta ve araç sınıfına bağlı olarak otoyol geçiş ücreti sistem tarafında belirlenir. Otoyol giriş ve çıkışlarının gişelerle denetlendiği, ücretin hem seyahat edilen mesafe hem de araç sınıfına göre belirlendiği sistemler “kapalı” ücret toplama sistemi olarak adlandırılır.

## **BAĞIMSIZ İSTASYONLARDAN TÜMLEŞİK SİSTEMLERE GEÇİŞ**

Kapalı bir otoyolun, diğer yollarla bağlantı sağlayan her kavşağına kurulan ücret toplama noktası ücret toplama istasyonu olarak adlandırılır. Her istasyon, otoyola katılımı denetleyen giriş gişelerinden, otoyoldan çıkışta ücret toplanan çıkış gişelerinden ve gişe kontrol merkezinden oluşur. Nakit ücret toplanan eski sistemlerde istasyonlar birbirinden bağımsız olarak düşünülüyordu. Her istasyonun giriş gişelerinde manyetik biletler üzerine giriş istasyon kodunu kaydedilir, çıkış gişelerinde ise araçlarla birlikte gelen manyetik biletlerde yazılı giriş istasyonuna ve araç sınıfına göre otoyol geçiş ücreti tahsil edilir. Birbirinden bağımsız istasyonlardan oluşan sistemlerde otoyolun tamamına ilişkin tümleşik bir çalışma düzeni ve sistemin tamamını denetleyen merkezi bir yapı bulunmaz. Ancak, 1990’lı yılların sonlarından itibaren ülkemizdeki nakit temelli ücret toplama sistemlerinin elektronik-para temelli otomatik ücret toplama sistemleriyle değiştirilmesiyle tüm istasyonların otoyol kontrol merkezlerine ve ülkemizdeki tüm otoyolların da ana kontrol merkezine bağlı olduğu tümleşik çalışma düzenine geçiş zorunlu olmuştur. Gişelerden otomatik geçiş ile toplanan elektronik - paranın sürücülerin hesaplarından düşmek üzere ilgili bankalara iletilebilmesi için ülkemizdeki tüm gişe, gişe kontrol merkezi, otoyol kontrol merkezi ve ana kontrol merkezinin tümleşik yapıda çalıştığı ulusal çapta

hizmet veren yeni bir ücret toplama sistemi tesis edilmiştir.

## **NAKİT GİŞELERDEN OTOMATİK GİŞELERE GEÇİŞ**

Ülkemizin açık ve kapalı ücretli yollarında 1999 yılına kadar yalnızca nakit ödemeli ücret toplama sistemleri kurulmuştur. 1999 yılından itibaren her iki Boğaz Köprüsü, İzmir - Çeşme ve Edirne - Ankara otoyollarından başlamak üzere Otomatik Geçiş Sistemi (OGS) tesis edilmeye başlanmıştır. 2004 başlarından itibaren ise Kartlı Geçiş Sistemi (KGS) de devreye alınmıştır. Takip eden yıllar içinde önce Boğaz Köprüsü’nde daha sonra da Fatih Sultan Mehmet Köprüsü’nde gişelerde nakit işlem yapacak hiçbir operatör kullanılmaksızın ***tam otomatik*** ücret toplama aşamasına geçilmiştir. Bugün itibarıyla, ülkemizdeki tüm otoyol geçişlerinin yaklaşık %85’i OGS ve KGS gişelerinden sağlanmaktadır. OGS abone sayısı 1,5 milyona, KGS abonesi ise 2 milyona ulaşmıştır. Günlük yaklaşık 500,000 otomatik geçiş işleminin yapıldığı sistemde tüm sistemler tümleşik otomasyon sistemi üzerinden yürütülmekte, geçiş ücreti karşılıkları otomatik olarak sürücülerin banka hesaplarından Karayolları Genel Müdürlüğü hesaplarına aktarılmaktadır. Sistem büyüklüğü, işlem hacmi ve abone sayıları itibarıyla Türkiye OGS/KGS ücret toplama sistemi alanında Avrupa’daki en büyük 5 sistem arasında sayılmaktadır (1).

## **NAKİT, OGS, KGS ÜCRET TOPLAMA TEKNOLOJİLERİ**

Kullanılan teknolojidten bağımsız olarak bir ücret toplama gişe sistemi araç geçişini ve araç sınıfını gişe operatöründen ve sürücü beyanlarından bağımsız olarak tespit eder. Araç geçişini tespit etmek için genellikle manyetik halka, lazer temelli algılayıcılar veya infrared optik algılayıcılardan biri veya birkaçı bir arada

kullanılır. Araç sınıfının belirlenmesi için araç akslarının sayılmasına yönelik algılayıcılar kullanılır. Araç aksları, şerit halinde elastik koruma içine gömülü kontak tip algılayıcılar, şerit halinde piezzo kristal temelli malzeme veya fiber optik esaslı algılayıcılar ile sayılır.

Nakit ücret kabul eden operatörlü gişelerde operatör gişeye gelen aracı sınıflar, sürücünden aldığı manyetik kodlu bileti sisteme okutarak giriş istasyonunu tespit eder, sistem giriş istasyonuna ve araç sınıfına bağlı olarak geçiş ücretini hesaplar, geçiş ücreti ödendikten sonra operatör geçişe onay verir, bariyer açılarak aracın gişeyi terk etmesine izin verilir. Araç gişeyi terk ederken sistem aracı ve araç sınıfını algılar. Operatörün onay vermediği tüm geçişler sisteme kaçış ihlali olarak kaydedilir ve kaçışa ilişkin görüntü ihlal kamerasıyla belgelenir. Sistemin algıladığı araç sınıfının operatörün belirlediği araç sınıfından farklı olduğu durumlar sınıflama hatası olarak kaydedilir ve kamera görüntüsüyle belgelenir. Sistem tarafından saptanan tüm onaylı geçişler, kaçış ihlalleri ve sınıflama hataları gerçek zamanda gişe kontrol merkezinden izlenir ve vardiya raporlarında yer alır.

Otomatik Geçiş Sisteminde (OGS) araç içinde mikrodalga haberleşme esaslı elektronik etiketler, gişede ise etiketlerle haberleşmeyi sağlayan almaç-göndermeç cihazı bulunmaktadır. Etiket ile almaç-göndermeç cihazı 5,8 GHz frekansında CEN TC 278 DSRC (Dedicated Short Range Communication) Avrupa standardında belirlenen protokole göre haberleşir. Etiketlerle 10-15 metre arası uzaklıktan, yaklaşık 3m x 3m boyutlarında bir izdüşüm üzerinde haberleşme yapılabilir. Etiket yönündeki veri hızı 500 Kbps, gişe yönündeki veri hızı ise 250 Kbps'dir. Bu veri hızlarıyla tipik bir gişe işlemi 50ms'nin altında tamamlanarak 200 km/saat hızla gişeden geçen araçlarla işlem yapılabilir (2), (3).

OGS giriş gişelerinde etiketlere giriş istasyonu kodlanır. Çıkış gişelerinde ise giriş istasyonu ve etikette kayıtlı olan araç sınıfı okunur, geçiş ücreti hesaplanır, geçiş yapan aracın abone numarasıyla birlikte veriler üst merkezlere iletilir. İletişim güvenliği 3-DES tabanlı şifreleme teknikleri ile sağlanmaktadır. Veriler daha sonra sürücünün banka hesabının bulunduğu bankaya iletilerek geçiş ücreti hesaptan düşülür ve Karayolları Genel Müdürlüğü hesaplarına aktarılır. Banka hesabında yeterli miktarda kredisi bulunmayan sürücüler gişede uyarılır. Banka tarafından kara listeye alınmış etiketlerle yapılan geçişler ise kaçış olarak sisteme kaydedilir. Tüm kaçışlar ve sınıf ihlalleri kamera görüntüsü ile tespit edilir, araç plakaları otomatik plaka tanıma algoritmaları ile belirlenir ve kaçış yapan araçlara ait plakalar ilgili verilerle birlikte *İhlal İşleme Merkezine* iletilir. İhlal İşleme Merkezinde kaçış tebligatlarının hazırlanması işlemleri de bilgisayar destekli bir otomasyon sistemi ile yapılmaktadır.

Kartlı Geçiş Sistemi (KGS) ülkemizin tam otomatik otoyol ücret toplama aşamasına geçiş hedefi doğrultusunda Otomatik Geçiş Sistemi'ni tamamlar niteliktedir. KGS, otomatik sisteme henüz abone olmamış, otoyolları az sıklıkta kullanan sürücüler için düşünülmüştür. KGS kartlarının OGS etiketlerine göre daha ucuz olması ve kartların otoyol üzerinde satılıp doldurulabilmesi gibi özellikler dolayısıyla KGS, az sayıda kalmış nakit kullanıcıların da ilgisini çekecek özelliklere sahiptir.

KGS'de otoyol gişelerinde araç içinden işlem yapma ergonomisine sahip ISO 14443A standardında temassız akıllı kartlar kullanılmaktadır. KGS kartları, banka hesabına veya kredi kartına bağlı merkezi hesap şeklinde düzenlenebildiği gibi, içinde kredi bilgisinin tutulduğu elektronik - cüzdan şeklinde de düzenlenebilir. OGS'de olduğu gibi KGS'de de geçişe ilişkin veriler sürücülerin hesabının bulunduğu bankalara gönderilir, geçiş

ücreti karşılığı abonelerin hesaplarından düşülerek Karayolları Genel Müdürlüğü hesaplarına aktarılır (4).

OGS, KGS ve NAKİT gişelerin yaklaşık saatlik araç kapasiteleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

<b>Gişe Tipi</b>	<b>Kapasite (Araç / Saat)</b>
OGS	1500
KGS	800
NAKİT	300

Tablo: OGS, KGS, Nakit gişe araç kapasiteleri

Tablodan da görüldüğü üzere OGS ve KGS gişelerinin Nakit gişelerle karşılaştırıldığında yüksek işlem kapasitesi özellikle kalabalık otoyol istasyonlarında uzun kuyruklara yol açmadan ücret toplamak için büyük kolaylık sağlamaktadır.

## **SONUÇLAR**

Ülkemizde 1999 yılında başlatılan otoyol otomatik ücret toplama çalışmaları 10 yıl içinde sonuçlarını vermiş, göreceli olarak daha eski teknolojiyle kurulmuş nakit gişeler OGS ve KGS gişeleriyle değiştirilerek ulusal çapta hizmet veren modern bir ücret toplama otomasyon sistemi tesis edilmiştir. Geline nokta otoyol ücretlerinin yaklaşık %85'i otomatik işlemlerle gerçekleştirilmektedir. İstanbul Boğaz Köprüleri gibi bazı istasyonlarda ise %100 otomatik ücret toplama aşamasına geçilmiştir.

## **KAYNAKLAR**

- 1- ASECAP, “*compared statistics 01.01.2008*”, www.asecap.com
- 2- Erkan DORKEN, “*Cash Free Connections*”, Traffic Technology International, pp.169-171, Annual Review 1999.
- 3- Kevin BORRAS, Erkan DORKEN, “*Automatic for the People*”, TollTrans, pp.66-68, Aug/Sep. 2000.

- 4- Erkan DORKEN, Recai KOLAY, “*Its On The Cards*”, Traffic Technology International, pp. 87-88, April/May 2004.