

ÜLKEMİZ ULAŞTIRMA PLANLAMA VE YÖNETİMİ KONUSUNDAKİ VERİ GEREKSİNİMİ VE BİR ÖNERİ

Aydın EREL
Prof. Dr.
Yıldız Teknik Üniv.
İstanbul, Türkiye

M. Sinan YARDIM
Arş. Gör.
Yıldız Teknik Üniv.
İstanbul, Türkiye

Mustafa GÜRSOY
Arş. Gör.
Yıldız Teknik Üniv.
İstanbul, Türkiye

ÖZET

Türk Ulaştırma Sistemi'nin ulaşım politikasının saptanması, örgütsel yapısının düzenlenip, bilimsel planlama, yönetim ve denetime geçilebilmesi, kuşkusuz sağlıklı ve hızlı erişilebilir bilgiye gereksinim gösterir. Bu bildirinin ilk bölümlerinde, veri gereksinimi ve veri toplama teknikleri ile ilgili bilgi verilerek, Ülkemiz ulaştırma sisteminde, veri toplama, depolama ve değerlendirme konularındaki sorunlara değinilmektedir. Daha sonra, Türk Ulaştırma Sisteminin veri gereksinimi problemini çözmeye yönelik bir model tanıtılarak, tartışmaya açılmaktadır. Son bölümde ise, konuyla ilgili genel öneriler sunulmaktadır.

1. AMAÇ

Türk Ulaştırma Sistemini arzu edilen düzeye çıkarabilmek için yapılması gereken işlerden birisi de, amaçlar doğrultusunda bir bilgi toplama ve değerlendirme sisteminin kurulmasını sağlamaktır. Ulaştırma konusunda oluşturulacak bir veri tabanının, stratejik, taktik ve işletme düzeylerindeki

gereksinimleri karşılar nitelikte olması gereği açıktır. Bu bildiride, Türk Ulaştırma Sistemindeki veri toplama faaliyetleri ile ilgili sorunlara değinildikten sonra, istenilen niteliklerdeki veri tabanını oluşturmak üzere, bir model önerilmektedir. Bu modelde, değişik düzeylerde gereksinim duyulan veri türleri ve bunların toplanması konusundaki esaslar ortaya konulacaktır. Bildiri, söz konusu önerinin tartışmaya sunulmasını ve ilgili kurumları bu konuda işbirliğine çağırmayı amaçlamaktadır.

2. VERİ GEREKSİNİMİ

Sağlıklı bir planlama-yönetim-denetim üçgeni, kuşkusuz sağlıklı ve güvenilir bir veri akışı ortamında oluşturulabilir.

Günümüz şartlarının gereği olarak, problemler karmaşık ve içiçe bir şekilde insanların karşısına çıkmaktadır. Birbirine girişik ve birbiriyle doğrudan veya dolaylı olarak ilişkili problemleri, dikkatli bir analiz sürecinden geçirerek çözmek ise artık kaçınılmaz bir durumdur. Problemler bu döngü içinde, sağlıklı bir planlama fikri ile çözülebilir. Ayrıca, problemler özellikleri farklı farklı olan sistemlerde (sosyal, politik ve ekonomik sistemler, enerji sistemleri, ulaştırma sistemleri vb.) ortaya çıktığı gibi, bu sistemlerin arakesitlerinde de belirebildikleri için, daha da karmaşık hale gelebilmektedir. Çözümler, bu sistemlerin değişkenleri, parametreleri ve karakteristikleri analiz edilerek bulunabilirler. Çözüme ulaşabilmek için en kestirme ve uygun yol, sistemle ilgili verileri değerlendirmekten geçer. Bu noktada, ilgili alanlardaki veri gereksinimi kaçınılmaz bir husustur. Zira, sistemle ve dolayısıyla problemle ilgili veri elde bulunmadıkça, olaylara yaklaşılması bile çok güçtür.

Bu anlamda, bir planlama çyleminin sağlıklı olmasının güvencesi, ilgili verilerin öncelikle varlığı, sonra da güvenilir, geçerli, duyarlı ve istenilen amaca uygun olmasında yatmaktadır. Sonuçta, veriler planlama ve yönetim konularında karar verilmesine yardımcı olacaklarından, problem çözümlerine olumlu veya olumsuz katkıda bulunurlar. Ayrıca, planlama ve yönetim için bir veri toplama faaliyetine girişilmesine karşın, veriler eksik toplanabilir. Bu iki türlü olabilir. İlki, sistemin durumunu tanımlarken bazı özellikler belirtilemeyebilir, atlanabilir veya unutulabilir. Bir bakıma veri türleri yeteri kadar belirlenememiş olabilir. Bu durumda veriler sistemi ve problemleri değerlendirmede yetersiz kalarak, istenilen amaca hizmet etmekten uzaklaşacaktır. İkinci olarak da

veriler tanımlanmış olmalarına karşın, niceliksel olarak miktarları değerlendirme yapmaya uygun olmayabilir. Yani, örnek hacmi tutarlı olarak belirlenememiştir. Bu durumda da temsil yeteneği olmayan verilerden istenilen fayda sağlanamaz. Böylelikle, plan hedeflerinden sapma ve dolayısıyla zaman, para, emek ve moral kaybı gibi istenmeyen sonuçlar belki de artarak ortaya çıkacaktır.

Ulaştırma sistemi, niteliği bakımından topluma hizmet üreten bir sistem olup, tasarımında aranacak özellikler çok yönlüdür (4). Bir yandan sistemi kullanıcı durumunda olan bireyleri tatmin etmek, diğer yandan da sistemin kurulmasında karşılaşılabilecek teknolojik, ekonomik, topoğrafik, demoğrafik, sosyo-ekonomik ve politik kısıtları göz önünde bulundurmamak gerekmektedir. Ulaştırma sistemi ile ilgili problemleri, diğer sistemlerle olan etkileşimleri de göz önünde bulundurulacak olursa, günümüz koşullarında bir çırpıda çözmek mümkün değildir. Çözüm için bilinçli ve bilimsel bir sistem analizi, gerçekçi bir planlama ve yaklaşım gerekir (6). Özellikle, Ülkemiz şartları için bu bakış açısı oldukça geçerlidir.

Türk Ulaştırma Sisteminin ulaşım politikasının saptanması, örgütsel yapısının düzenlenip, bilimsel planlama, yönetim ve denetime geçilmesi ise kuşkusuz sağlıklı ve hızlı erişilebilir bilgiye gereksinim gösterir (4). Bunun için de diğer sistemlerin veri tabanlarıyla da ilişkili, stratejik, taktik, işletme düzeylerindeki gereksinimleri karşılar nitelikte bir veri tabanı oluşturulmalıdır.

Bu bildiride önerilecek modele benzer bir model, 1975 yılında Ömer Saatçioğlu tarafından, Ankara'da yapılan Ulaştırma Bakanlığı Ulaştırma İstatistikleri Sempozyumu'nda, "Ulaşım Yönetimi Bilgi Sistemleri" adlı bildiriyile önerilmiştir(5). Bildiride, ulaşım politikalarının saptanması için sağlıklı bir veri tabanı gereksinimine değinildikten sonra, bir "Ulaşım Yönetim Bilgi Sistemi (UYBS)" tartışmaya sunulmuştur. O günün koşullarına göre sunulan bu öneri, sahasındaki ilk denemelerden birisini teşkil etmesi açısından, yararlı bir çalışmadır. Ayrıca, 20 yıl önce ortaya konulan veri gereksinimi sorununun, bunca zaman geçmesi rağmen hala ciddi bir düzeyde çözülmediğini göstermesi açısından da dikkat çekici ve düşündürücüdür. Aşağıda, Saatçioğlu'nun çalışmasının sadece ana hatları verildikten sonra, konuya devam edilecektir.

Saatçioğlu, önerisinde, çeşitli yollardan elde edilen veri ve bilgilerin, ulaşım sisteminde çeşitli düzeylerdeki veri bazını oluşturacağını belirtmiş ve bu düzeyleri üç ana başlıkta toplamıştır. Bunlardan birisi, ülke ulaşım politikasını saptayan ve ulaşım sistemlerinin eşgüdümünü sağlayan kuruluş düzeyi, ikincisi, ulaşım türleri bakımından yetkili kuruluşlar düzeyi, sonuncusu ise, kent ulaşım düzeyidir. Bu düzeylerde tasarlanacak veri bazının, gereğinde ülke ulaşım politikalarının

saptanması için geliştirilecek veri bazına bilgi aktarabilme niteliğine sahip olduğu kadar, kentlerin özelliklerine göre, bazı ulaşım türü yetkili kuruluşlarının işletmeye dönük faaliyetlerini besleyecek nitelikte de olması gerektiği vurgulanmıştır. Alt sistemlerde kurulacak veri bazlarından da, yetkili eşgüdüm bazına bilgi desteğinde bulunulması önerilmiştir. Ayrıca, her üç düzeyde de veri bazı oluşturan bilgilerin depolanması ve bilgi işlemlerinin verimli bir şekilde sürdürülmesi için dosyalama sistemine olan gereksinimin ve dosyalar arası iletişimin önemi belirtilmiştir.

3. ULAŞTIRMA PLANLAMASI VE YÖNETİMİNDE GEREKSİNİM DUYULAN VERİLER

Ulaştırma planlaması ve yönetimi kavramları, birlikte kullanıldıklarında geniş bir çerçeveyi tamamlamaktadırlar. Bunun içine, stratejik, taktik ve işletme düzeylerindeki ulaşım problemleriyle ilgili tüm problemler ve çözümleri girmektedir. Dolayısıyla, çerçevenin kapsamına, girdi ya da çıktı niteliğini taşıyan çok sayıda ve türdeki veriler girmektedir. Verilerin bazıları, aynı zamanda ulaşım dışındaki sistemlerle de yakından ilgilidirler. Bu özellik, veri toplanması ve işlenmesinde sistemlerarası işbirliği yapılarak, birçok açıdan tasarruf yapma olanağını sunmaktadır.

Ulaştırma planlaması ve yönetimi için gereksinim duyulan verileri sınıflandırmadan önce, bu sürecin düzeylerinin kısaca gözden geçirilmesi yararlı olacaktır. Düzeyler, planlamanın kapsamına, ayrıntı düzeyine, sabit ve değişken faktörlerine, zaman boyutuna, finansal maliyetlerine ve karar verme düzeylerine göre, Florian, Gaudry ve Lardinois tarafından(1), aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

En geniş kapsamlı ve en bütünlük olan stratejik düzeydeki planlamaların kapsamına, genellikle sistem boyutunda ve uzun süreli etkilere sahip olan, sunu politikasının belirlenmesi, kaynak temini ve büyük boyutlu ve uzun süreli yatırım konuları girmektedir. Bunlara örnek olarak, şebeke tasarımı ve geliştirilmesi, yeni servis bağlantılarının yapılması, terminal yerlerinin ve kapasitelerinin belirlenmesi, filo ve insan kaynağının planlanması verilebilir. Bu planlama sırasında, ulaşım pazarının varolan durumunun, demografik gelişme ve değişimlerin, ulaşım talebi ve değişiminin, rakip tür ve şirketlerin durumlarının, genel ekonomik durumun(Sermaye maliyeti, enflasyon oranı, enerji ve işçilik maliyetleri vb.), ülke veya kent yönetimlerinin politika ve stratejilerinin, organizasyonun finansal durumunun gözönünde bulundurulması gerekmektedir..

Daha dar bir bakış açısına sahip olan taktik kararlar, orta vadeli planlamaları içerirler. Bunlar, yeni büyük kaynaklar elde etmekten çok, organizasyonun verimliliğini ve rekabet gücünü arttırmak için, varolan sabit tesis, araçlar, insan ve malzeme kaynaklarının etkin olarak kullanılması ile ilgilidirler. Kamu kurumları için, ulaşırma altyapısının bazı elemanlarının yapımı ve yenilenmesi konuları da sözkonusu olabilir. Bu düzeyde en çok ele alınan problemler, servis frekanslarının, rotaların, taşıt çizelgelerinin, filo ve personel boyutunun kaba olarak belirlenmesi, yol ve taşıtlarla ilgili bakım planlamaları ve taşıma ücretlerinin belirlenmesidir. Taktik planlama sırasında, organizasyonun finansal olanakları(bütçe kısıtları), kurumsal kısıtlar (servis düzeyleri, ücretler vb. konulardaki) vb. konuların dikkate alınması gerekmektedir.

En ayrıntılı, en ayrı ve en dar bakış açısına sahip olan işletme düzeyinde, çok kısa süreli problemlerin çözömlenmesi, haftalık ve günlük aktivitelerin ayrıntılı olarak organize edilmesi sözkonusudur. Bu işler yapılırken, problemlerle yakın ilişkisi bulunmayan bazı faktörler sabit varsayılmalıdır. İşletmesel düzeyde yapılan bellibaşlı işler, kalkış-varış zamanı çizelgelerinin oluşturulması, taşıtlar ve personel için ayrıntılı rota ve çizelgelerin belirlenmesi, şebeke boyunca trafiğin denetimidir. Planlamanın bu aşamasında, ulaşım talebindeki günlük değışimler, birlik kuralları, kısa süreli bakım gereksinimleri gibi konular gözönünde tutulmalıdır.

Yukarıdaki sınıflandırmanın amacı, ulaşırma planlaması ve yönetimi ile ilgili her türdeki problemleri, özgün ve dar bir çerçeve içine sokup, şekillendirmek değildir. Aslında, bu problemlerin herbiri için ayrı bir sınıflandırma yapmak olasıdır. Örneğin, bir karayolu kavşağındaki trafik kontrolü problemi, yukarıdaki sınıflandırmaya göre işletmesel bir konudur. Oysa bu konuda kavşakta yapılacak bir geometrik düzenleme ya da sinyalizasyon çalışması ile ilgili kararlar, stratejik ya da taktik düzey kapsamına girer.

Tablo 1’de, Ulaşırma Planlaması ve Yönetimi için gereksinim duyulan en önemli veri grupları için, yukarıda kısaca tanımlanan düzeylere göre yapılan bir sınıflandırılma sunulmaktadır. Bu veri gruplarına başkalarının da katılması ve bunların herbir düzeyde sözkonusu olan işlerle ilişkilendirilmesinde değışiklikler yapılması tartışılabilir. Bu tablonun oluşturulmasındaki amaç, veriler ve ilişkiler konusunda bir sınırlandırma yapmak değil, “Veri Toplama” işinde kolaylık sağlayacak bir katkıda bulunmaktır.

Tablo 1. Ulaştırma Planlaması ve Yönetimi'nde kullanılan verilerin, planlama düzeylerinde kullanımları

Planlama Düzeyleri	STRATEJİK				TAKTİK				İŞLETME	
	Şebeke	Yol	Terminaller	Denetim ve Bakım	Rotalama ve Çizelgeme	Filo ve Personel Planlaması	Taşıma Ücretleri	Yol ve Taşıt Bakımı	Zaman Çizelgeleri	Ayrıntılı Rotalar ve Taşıt Çizelgeleri
VERİLER										
<i>Coğrafi Yapı</i>	*	*	*	*			*			
<i>Jeolojik ve Geoteknik Yapı</i>		*	*	*	*	*		*		
<i>Arazi Kullanımı</i>	*	*	*		*	*			*	*
<i>Demografik ve Sosyal Yapı</i>	*		*		*	*	*		*	*
<i>İşgücü ve Çalışma Olanakları</i>	*		*		*	*	*	*	*	*
<i>Yönetimlerin Yetki ve Sorumlulukları</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ulaştırma ile ilgili Yasa, Yönetmelik vb.</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ekonomik-Teknolojik Yapı ve Değişimi</i>	*				*	*			*	*
<i>Kültürel Yapı ve Değişimi</i>	*				*	*			*	*
<i>Ulaştırma Alt Sistemlerinin Altyapı Özel.</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ulaştırma İşletmelerinin Durumları</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Şimdiki ve Gelecekteki Trafik Talebi</i>	*	*	*		*	*	*	*	*	*
<i>Trafik Kazaları</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

4. VERİ ÖLÇÜM VE TOPLAMA TEKNİKLERİ

Veri tabanı oluşturma ile ilgili aktiviteler, çeşitli örnekleme, ölçüm, toplama, depolama ve değerlendirme tekniklerinin kullanımını gerektirir. Bu tekniklerin seçimi sırasında bazı temel ölçütlerin dikkate alınması gerekir ve bazı soruların sorulması oldukça önemlidir. Örneğin:

- Sistemle ilgili değişkenler güvenilir şekilde ölçülebilecek midir?
- Veri, halen elde bulunan yöntem ve tekniklerle, alet, laboratuvar imkanları vs. ile edinebilecek nitelikte midir?
- Toplanan veri, ilgili konuda teorik veya pratik ne gibi faydalar getirecektir? Veriler toplanabilecek ve değerlendirilebilecek türde midir?

- Veri vasıtasıyla, ilgili problemin çözümüne ilişkin sonuçların genellenmesi yapılabilecek midir ? Yoksa sadece bir olayda mı geçerli olabilecektir? Diğer bir deyişle, sonuçlar enformasyon yoksa bilgi (knowledge) düzeyinde mi olacaktır?
- Verilerin toplanması için seçilen ve düşünülen alandaki doku (sosyal, kültürel, ekonomik, topoğrafik vb.) uygun mudur?
- Veri toplama sürecinde ilgili kuruluşlardan yardım veya izin alınabilecek midir?

Aşağıda, sırasıyla veri ölçüm ve toplama teknikleri ele alınacak, daha sonra bu konuda kentsel trafik yönetimi için bir örnek sunulacaktır.

4.1. Veri Ölçüm Teknikleri

Ölçme çok genel tanımı ile özelliklerin (değişkenlerin değişim özelliklerinin) gözlenerek sembollerle ifade edilmesidir. Verilerin tanımlanmasından sonra bir şekilde ölçülmeleri gerekir. Burada yapılan iş, aslında ham olarak doğada mevcut olan bilgilerin, ilişkilerin, etkilerin ölçeklendirilmesidir.

Toplanacak veriler ölçülebilir olmalıdır. Bazen ölçme için uygun ölçek bulunmayabilir. Bu durumda, birden fazla ölçeğe göre ölçme yapılarak bunların değerlendirilmesi sonucu bir yargıya varılabilir. Örneğin, zamanın parasal değeri ölçülmek istendiğinde bunun farklı açılardan, farklı biçimlerde ölçülebileceği görülebilir. Nitekim, insanlar için zamanın parasal değeri, gelir düzeylerine, sosyal ve kültürel düzeylerine, zamanı hangi işte harcadıkları gibi özelliklere bağlıdır. Bir bakıma insanlar bu değere, ait oldukları düzeyden bakarlar.

Toplanacak veriler için, genellikle aşağıda belirtilen dört tür ölçek kullanılır (3):

1. **Sınıflamalı (Nominal) ölçekler** : Bu tür ölçek bir sınıflandırma, aynı özellikleri taşıyanları yanyana getirme, diğer bir ifade ile etiketlendirme ve isimlendirmeden ibarettir. Örneğin, insanların kadın, erkek, çocuk şeklinde ayrılmaları, karayollarının standartları açısından sınıflara ayrılması sınıflama seviyesinde yapılan ölçümlerdir.
2. **Sıralı (Ordinal) ölçekler** : Bu ölçekte söz konusu özellikler bir sıralama şekline getirilirler. Birbirlerine göre göreceli olarak bir sıra oluştururlar. Özellikle, eşit aralıklı veya oranlı ölçeğe

uygulanmaya ve değişim değerleri arasındaki farkların sayısallaştırılmadığı yerlerde bu ölçek kullanılır. Örneğin, çok iyi ve iyi arasındaki farkın orta ve fena arasındaki farka eşit olup olmadığına karar vermek mümkün değildir.

3. Eşit aralıklı (Interval) ölçekler : Bu ölçekte değişim değerleri arasında hem bir sıra hem de eşit aralıklar bulunur. Yani, bir nokta öncekinden eşit ölçüde olarak büyük, bir sonrakinden eşit ölçüde küçüktür. Örneğin, takvim yılı ölçümlerindeki ölçek eşit aralıklıdır.
4. Oranlı (Ratio) ölçekler : Bilinen en gelişmiş ölçek oranlı ölçektir. Özellikle fizik, kimya vb. bilim dallarında bu ölçeğin kullanım alanı geniştir. Doğaldır ki, oranlı ölçeğin kullanıldığı ölçümler en güvenilir, tutarlı ve nesnel olma özelliğini taşımaktadırlar.

Ölçek kullanımı, veri çalışmasının cins, tür ve özelliğine, konusuna ve değişkenlerine göre değişebilir. Genelde istenilen, mümkün olduğu kadar en güvenilir, objektif ölçekleri kullanmaktır. Ancak daha da önemlisi verilerin, mutlaka yukarıda sıralanan dört tür ölçekten biri (ya da birkaçı) ile ölçülebilecek hale getirilmesidir.

4.2. Veri Toplama Teknikleri

Veriler çeşitli şekillerde toplanırlar. Planlama çalışmasının türü, veri toplama tekniğini belirleyici bir etkidir. Bilinen teknikler şunlardır:

1. Planlama konusunda gerekli olan verilerden varolanları, ilgili kurumlardan toplanarak, çalışmada kullanılacak ölçeğe çevrilir.
2. Veri deneysel bir çalışma ile elde ediliyorsa, laboratuvar (Burada kastedilen laboratuvar, çalışma ile ilgili yapay ortamın oluşturulabildiği bir mekândır. Örneğin, bu mekân otomobil endüstrisinde bir pist, trafik mühendisliğinde caddeler olabildiği gibi, malzeme analizinde gerekli ekipmanla donatılmış küçük bir odacık da olabilir.) teknikleri kullanılır.
3. Tanımlayıcı araştırmalarda ise aşağıdaki üç tür teknik kullanılır(3):

1. Gözlem (Observation) : Bir olay veya durum ile ilgili enformasyon toplamak için yapılan -dolaysız- gözleme eylemine gözlem denir. Gözlem tekniğinde, araştırmacı, olaylardan

toplamayı amaçladığı verileri, olayı gözleyerek, dinleyerek ve ölçerek toplar. Araştırmacı, olayla doğrudan veya aracısız ilişkide olduğundan, bu yöntemle toplanan veriler, en dolaysız toplanan veri türlerindendir. Gözlem, pahalı ve zaman alıcı olmasına karşın, özellikle gözlenenlerin davranışlarını etkilemeden ve doğru zamanlamanın yapıldığı durumlarda, güvenilirliği yüksek bir tekniktir. Bir çok araştırmada anket ve görüşme tekniği ile birlikte kullanılır.

2. Görüşme (Interview) : Görüşme, bireylerle konuşularak yapılan veri toplama tekniğidir. Görüşme tekniğinin en önemli üstünlükleri, görüşülenden dolaysız olarak veri toplanması, esnekliği (anında değiştirilebilir, ilave malumat alınabilir vb.), bir çok gruba uygulanabilmesi, ayrıntılı ve çok yönlü veri toplanabilecek bir teknik olmasıdır. Bazı olumsuzlukları ise, iyi uygulanmadığı zaman, eksik veya yanlış veri toplanması, taraflılığa açık ve genelde pahalı, zaman alıcı bir teknik olmasıdır.

Anket (Questionnaire) : Verilerin deneklerden yazılı sorular şeklinde toplandığı tekniğe, anket denir. Kullanım alanı çok geniştir. En küçük bir grubun belirli konudaki eğilimlerini ölçmekten, en karmaşık hipotezlerin testine ve geniş kamuoyu yoklamalarına kadar pek çok alana uygulanabilir. Bir çok tekniğe göre çok ucuzdur. Uygulanışı pratik ve kolaydır. Anket çoğu kez, iyi hazırlanırsa, görüşme tekniğinden daha nesnel bir veri toplama aracı olabilir. Bazı olumsuzlukları da vardır. Özellikle, söz konusu grubun kültür ve bilgi seviyesinin dışında olan veya anlaşılmayan soruları içeren anketler çoğu kez eksik ve yanlış veri toplamaya neden olabilirler. Özürlülere uygulanamazlar. Geçerliliği etkileyen bir faktör olan yanıtlama oranı, bazı durumlarda çok düşük olabilmektedir.

Veri toplama tekniklerinin seçiminde, genellikle şu ölçütler kullanılır (3):

1. Geçerlilik (Validity) : Toplanacak verilerin, gerçekten planlamanın amaçlarına, gereklerine uygun olup olmamasıdır. Bir aşamanın gerektirdiği verileri toplamada geçerli olan bir teknik, diğer bir aşama için geçerli olmayabilir. Aynı şekilde, bir aşamada kullanılan verilerin testi için geçerli olan veri formatı, diğer bir aşama için geçerli olmayabilir.
2. Güvenilirlik (Reliability) : Uygulanan tekniğin (anket, görüşme, sayım vs.) aynı şartlarda aynı sonuçları çıkarabilme özelliğine güvenilirlik denir. Eğer bir teknik aynı koşullarda aynı

sonuçları veya ölçümü veriyorsa güvenilirliği yüksektir. Veriler toplanırken ve değerlendirilirken, eldeki tekniklerin güvenilirlikleri en yüksek olanları seçilmelidir.

3. Nesnellik (Objektivite) : Bir teknik, eğer uygulayıcısının değişiminden etkilenmeden, her uygulayıcı ile aynı sonucu veriyorsa, bu tekniğin nesnelliği yüksek demektir. Aksine, kişiye bağımlı ve aynı durumlarda farklı sonuçlar çıkarıyorsa, nesnelliği zayıf bir tekniktir.
4. Uygunluk (Suitability) : Seçilen tekniğin, araştırmanın içeriğindeki nesne, denek ve durumlara elverişliliğine (ne derece elverişli olduğuna), uygunluk denir. Uygulanacak teknik, araştırmanın konusu olan şeylerin özelliklerine uygun olmalıdır. Belirli koşullarda geçerli, güvenilir ve objektif olan bir veri toplama tekniği , başka koşullarda çok yanlış sonuçlar verebilir. Örneğin, belirli kültür düzeyi gerektiren soruları içeren bir anket, ilgili düzeyin altındaki bir grup ile yapılırsa, tamamen gerçeğe aykırı ve yanıltıcı sonuçlar üretebilir.

4.3. Kentsel Trafik Yönetimi İçin Bir Örnek

Önceki bölümlerde anlatılanlar ışığında, OECD tarafından, kentsel trafik yönetimi için veri toplama tekniklerinin seçimi konusunda belirlenen esaslar, örnek olarak aşağıda özetlenmiştir(7).

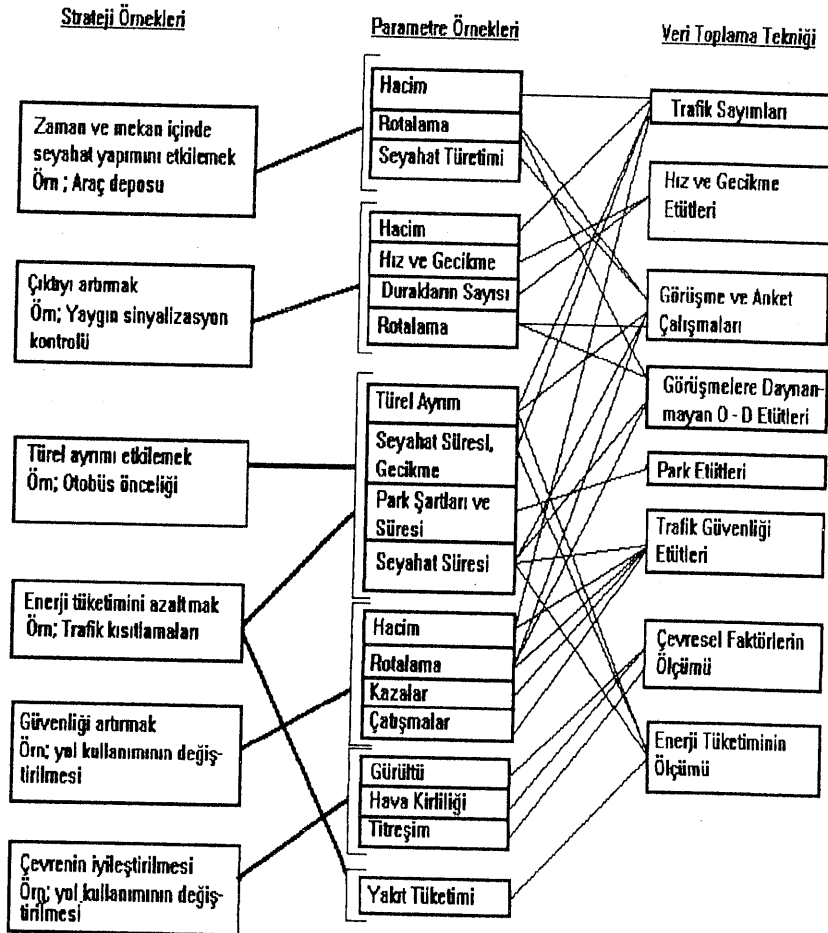
Kentsel trafik yönetiminde veri toplanması, bir veri tabanı oluşturmak amacıyla yapılır. Toplanan veriler, eldeki durumları teşhis etmekte, kullanılacak stratejilerin etkilerini tahmin etmekte, trafik modellerinin kalibre edilmesinde kullanılır. Doğru çözümleri bulabilmek için ve yeni yöntemlerin etkilerinin araştırılmasında, trafik akımları, çeşitli hızlar, park olanakları, güvenlik ve çevresel etkiler vb. hakkındaki bilgilerin toplanması gereklidir. Bunlardan başka, O-D talepleri gibi diğer verilere, projelerin etkilerinin tahmininde, özellikle girdi olarak gereksinim duyulur.

Bu farklı verilerin toplanmasındaki ana yöntemler, farklı bakış açılarıyla karakterize edilebilirler(Örneğin, kullanım kolaylığı ve maliyet, gerekli süre, aynı anda toplanması mümkün farklı veri tiplerinin sayısı, geçerlilik olasılığı, sonuçların türetilme ve işleme şekli gibi).

Veriler, otomatik araçlar, gözlemler, görüşmeler, fotoğraflar, anketler vb. kullanımı yoluyla toplanabildikleri gibi, dolaylı metodlar da kullanılabilir(Örneğin, eski O-D verilerinin yeni trafik

sayımları yardımıyla güncellenmesi, trafik sayımlarını temel alarak kirlilik veya gürültü düzeyleri üzerinde çalışma, trafik türetimi, dağıtımı veya seyahat amacı modellerinin kullanılması gibi).

Şekil 1’de, kentsel ulaşım planlaması ile ilgili bazı strateji örnekleri verilmiştir. Stratejileri takip edebilmek amacıyla, ilgili parametreler belirlendikten sonra, veri toplama teknikleri veya veri ölçüm metodları denilebilecek tercihler belirlenir.



Şekil 1- Bir Kentsel Ulaştırma Planlaması Çalışmasında Stratejiler ile İlgili Parametrelere Dayanarak Veri Toplama Tekniklerinin Seçimi

5. ÜLKEMİZDE ULAŞTIRMA KONUSUNDA VERİ TOPLAMADA KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Veri toplanması işinde günümüzde, çeşitli kurumlarda kurumun bünyesine göre bir çok sorunla karşılaşmaktadır. Halen Ülkemizde gelişi güzel ve yetersiz bir veri toplama faaliyeti vardır. Toplanan bilgiler çoğu kez belli bir amaca yönelik olmamakta ve kolay erişilebilir ortamlarda saklanmamaktadır. Sorunlar kaynakları açısından üç ana gruba ayrılabilir:

1. Verilerin doğruluk dereceleri ile ilgili sorunlar,
2. Toplama ve saklamada karşılaşılan sorunlar,
3. Kurumlararası ver alış verişinde karşılaşılan sorunlar.

5.1. Doğruluk Dereceleri İle İlgili Sorunlar:

1. Ülkemizde bir çok alanda, problemlere çözüm ararken sağlam bir istatistik bilinci oluşmadığı görülmektedir. Dolaylı olarak bu hal veri toplama, veri saklama, veri aktarma ve bilgi verme konularında da, işin önemi kavranmadığından, kendini göstererek doğru veri toplamayı çoğu zaman mümkün kılmamaktadır,
2. Kamu kuruluşları ve özel işletmelerde genellikle otomatik sayım cihazlarına geçilemediği için, insan faktörü devreye girmektedir. Böylelikle verilerin doğruluk dereceleri şüpheli olabilmektedir,
3. Özellikle, yatırım programları ile ilgili çalışmalarda alınan bilgiler düzenli bir veri tabanı ve akışı olmadığından, daha önce alınanlarla tutarsızlık içinde olabilmektedir. Hatta farklı kuruluşların aynı konudaki verilerinde de, toplama ve işlemede değişik yöntemler kullanıldığından, çelişkiler ortaya çıkmaktadır,
4. Beyan esasına göre toplanan verilerde, herhangi bir denetim yapılmadığından, doğruluklarında kuşku vardır.

5.2. Veri Toplama ve Saklamada Karşılaşılan Sorunlar:

Ülkemizde veri toplama ve saklama konusunda en sık karşılaşılan sorunlar aşağıda sıralanmıştır:

1. Yaygın olarak bilgisayar kullanılmamasından dolayı veriler sağlıklı saklanamamaktadır,
2. Veri toplama yöntem ve teknikleri bazen yanlış seçilmektedir,
3. Deneyimli personel eksikliği sorun yaratmaktadır,
4. Veri toplama periyotları çoğu zaman gerçeklikten uzak olmaktadır,
5. Periyotlar doğru tesbit edilse bile, toplama işi sürekli olmadığından ve ihmalin fazlalığından kesintiler oluşmaktadır,
6. Altyapı sorunları olan kuruluşlarda, ünitelerden zamanında ve doğru bilgi alınamadığı görülmektedir,
7. Özel sektör kuruluşlarından zamanında ve sağlıklı veri elde edilememektedir,
8. Özellikle havayolu ulaştırmasında, veri kaynaklarından olan uçuş bilgilerinin toplanmasında eksik ve hatalı gönderilen mesajlar olumsuz etki yapmaktadır,
9. Sınır kapılarında, özellikle yük ve yolcu trafiğinin belirlenmesinde bilgisayar kullanımına geçilmediğinden, veri toplama güçlüklerle karşılaşmaktadır. Ayrıca sınır kapılarıyla diğer veri gereksinimi olan kuruluşlar arasında bir iletişimsizlik vardır.

5.3. Kurumlararası Veri Alışverişiinde Karşılaşılan Sorunlar:

Ülkemizde, ulaştırmayla ilgili kurumlar arasında eşgüdüm bulunmamasının yanısıra, veri alışverişleri konusunda da aşağıdaki sorunlarla karşılaşmaktadır:

1. Bürokratik engellerle karşılaşmakta ve genellikle zaman kaybı olmaktadır,
2. Aynı veri tabanlarının kullanılmaması, iletişimsizlik ve anlaşmazlıklara neden olmaktadır,
3. Genelde yurtiçi ve yurtdışından gelen bilgiler kitapçık şeklinde olduğundan ve bunların basımı belli bir süre gerektirdiğinden, veriler gecikmelerle elde edilmektedir,
4. Veri alınan kuruluşlardaki verilerin güncellenmemiş ve eksik olmaları, kullanımı zorlaştırmaktadır.

6. ULAŞTIRMA BİLGİ SİSTEMİ İÇİN BİR MODEL

Ulaştırma konusunda oluşturulacak bir veri tabanının, stratejik, taktik ve işletme düzeylerindeki gereksinimleri karşılar nitelikte olması gereği açıktır.

Bu bildiride önerilen Ulaştırma Bilgi Sistemi, aşağıda belirtilen esaslara göre kurulacaktır. Modelin bel kemiğini oluşturan esaslar şunlardır:

A- Sistem için gereksinim duyulan verilerin toplanmasında bir dosyalama sistemi kurulmalıdır.

Veriler bu dosyalarda toplanarak, değerlendirmeye geçilebilir. Dosyalama işi, kullanım amaçlarına uygun olarak toplanacak verilerin doğrudan sınıflandırılmasını gündeme getirmektedir. 3.Bölüm'de yapılan sınıflandırma dosya düzenine aktarılarak, her madde bir dosya olarak değerlendirilecektir. Genel başlıklar altında değinilen bu dosyalar, bir dallanma göstererek alt dosyalara da ayrılır. Bu alt dosyalara, ilgili veri toplama düzeyi veya ulaşırma alt sisteminin özelliklerine göre yeni alt dosyalar eklenebilir. Bir bakıma, alt dosya sayısı gereksinimler doğrultusunda artırılabilir. Aşağıda, her bir dosya başlığı altında, birincil derecede alt dosya olabilecek örnekler verilmiştir.

1. Coğrafik veriler :

- Topoğrafik yapı,
- Doğal ve yapay akarsu, göl ve denizler,
- İklim ve bitki örtüsü vb.

2. Jeolojik ve geoteknik veriler :

- Jeolojik yapı,
- Geoteknik özellikler.

3. Arazi kullanımı ile ilgili veriler :

- Varolan ve tasarlanan ülke, bölge ve kent planları,
- İdari bölünme,
- Yerel bölünme,
- Aktivitelerin dağılımı (konut, tarım, orman, sanayi ve endüstri, eğitim, kültür, turizm vb.),
- Tarihî doku.

4. Demografik veriler :

- Nüfus ve değişimi,
- Ölüm ve doğum oranları,
- Yaşlara göre dağılımlar,
- Aile sayısı, boyutu ve yapısı,

5. İşgücü ve çalışma ile ilgili veriler :

- Çalışan nüfus sayısı, yaşlara ve tahsil durumlarına göre dağılımları,

- Çalışmayan nüfus sayısı, yaşlara ve tahsil durumlarına göre dağılımları,
 - Gizli işsiz sayısı, yaşlara ve tahsil durumlarına göre dağılımları,
 - Varolan ve tasarlanan işgücü sayısı.
6. Yönetimlerin kentlerarası ve kentiçi ulaştırma ile ilgili yetki ve sorumluluklarını içeren veriler :
- Yerel yönetimlerin yetki ve sorumlulukları,
 - Merkezi yönetimin yetki ve sorumlulukları.
7. Ulaştırma ile ilgili her türlü yasa, yönetmelik, yönerge, kanun hükmünde kararname :
- Merkezî yönetimce belirlenenler,
 - Yerel yönetimlerce belirlenenler.
8. Ekonomik yapı ve değişimi ile ilgili veriler (Ülke, bölge, kent, kırsal kesim düzeyinde) :
- Milli gelirler,
 - İç ve dış ticaret,
 - Tarım ürünleri üretim ve tüketimi,
 - Endüstri ürünleri üretim ve tüketimi vb.,
 - Gelir dağılımı,
 - Ev ve araba sahipliği oranı.
9. Kültürel yapı ve değişimi (Ülke, bölge, kent, kırsal kesim düzeyinde) :
- Eğitim ve öğretim durumu,
 - Kültür düzeyi.
10. Varolan tüm altyapı sistemlerine ait altyapı verileri (Tüm ulaştırma modları için)
11. Ulaştırma işletmeleri ile ilgili veriler (Taşıt parkı, terminaller, performans vb.)
12. Varolan yolcu ve taşımacılık ile ilgili veriler (Kentsel ve kentlerarası düzeyde) :
- Trafik üretimleri ve değişimleri,
 - Çekilen trafik ve değişimleri,
 - O-D dağılımları,
 - Hareketlilik,
 - Seyahat amaçları,
 - Algılanan hizmet düzeyi,
 - Ulaştırma türlerine göre dağılımlar,
 - Kullanılan güzergâhlar vb.
13. Varolan ulaştırma sistemlerindeki trafik kazaları ve değişimleri ile ilgili veriler :
- Kaza sayıları,

- Ölümlü kaza sayıları,
- Yaralanmalı kaza sayıları,
- Ölü ve yaralı sayıları,
- Kaza nedenleri,
- Kazalardan dolayı ülke ekonomisinin uğradığı kayıplar vb.

B- Uygun veri bazı oluşturabilmek için aynı veri tabanlarını kullanan üç farklı veri toplama ve değerlendirme düzeyi vardır. Temelde, hiyerarşik bir yapılanma arz eden bu düzeyler, şu alt başlıkları içerir:

1. Kent düzeyi
2. Bölge düzeyi
3. Ülke düzeyi

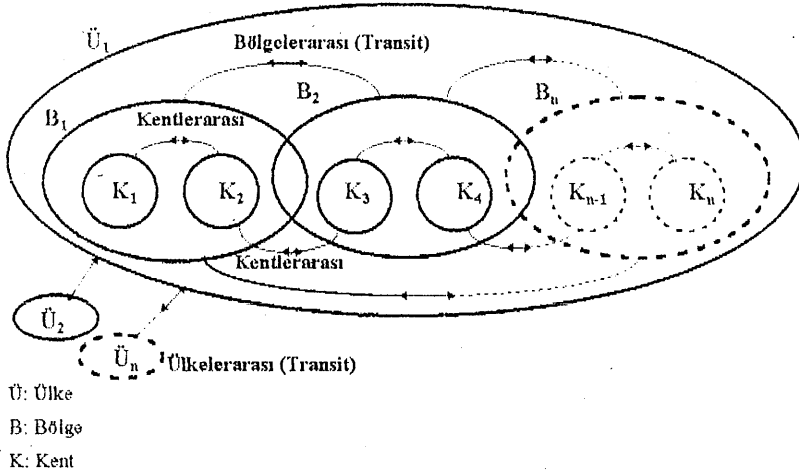
Kent düzeyindeki veri bazı, ulaştırma ile ilgili kuruluşlar da gözönüne alınarak alt sistemlere ayrılır. Ulaştırma alt sistemlerinden kent düzeyine sürekli bir veri akışı sağlanmaktadır. Tüm düzeyler aynı veri tabanını kullanacaklarından, veriler aynı kurallara göre toplanmalı, depolanıp işlenmelidir. Bu anlamda, ancak bir bilgisayar ağıyla sürekli olarak veri akışı sağlanabilir.

C- Veri toplanırken, verilerin doğrudan sisteme girilmesi esası benimsenmiştir. Böylelikle zaman kaybı, bilgi kaybı ve işleme hatasının en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Verinin değerlendirme merkezine iletimi en kısa biçimde gerçekleştirilmelidir. Zira, verinin ilk kaynağı ile merkez arasındaki aktarma noktaları sayısı artarsa, veri iletim hızının düşmesi yanında, hem bazı verilerin kaybı, hem de hata olasılığının artması söz konusu olabilir. Buna göre, verilerin ilk kaynaklarında, kolaylık açısından ham olarak bilgisayara girilmesi uygundur. Gereksinimlere cevap verebilen bir bilgisayar yazılımı ile, ham veriler değerlendirme merkezleri tarafından istenilen formata dönüştürülebilir. Önemli olan nokta, verileri kaydeden sorumlu kişilere, rahatlıkla giriş yapabilecekleri, kolay anlaşılır ve çalıştıkları kuruluşlardaki performanslarını düşürmeyecek ham veri formatları sunabilmektir.

D- Dosyalama sistemindeki bütün dosyalar her düzey için geçerlidir. Bundan hedeflenen, verilerin bir coğrafik enformasyon sistemi içinde toplanmasıdır. Böylelikle, bütün veri toplama düzeylerinden her türlü veriye ulaşmak mümkün olabilmektedir. Dikkat edilecek

olursa, bu şekilde yapılan bir bilgi toplama sistemi, Ülkemiz ulaştırma sistemi planlaması dışındaki bir çok faaliyet sisteminin planlanması için de veri gereksinimi sorununu çözecek, bir bakıma sistemler arası oluşturulması istenen eşgüdümü sağlayacaktır.

E- Şekil 2'deki hiyerarşik yapılanma içinde, kent düzeyindeki veri bazına, kara, hava , deniz ve demiryolu ulaştırma sistemlerinden, bu sistemlere özgü bilgiler sürekli olarak gelecektir. Özellikle, 10, 11, 12 ve 13 numaralı dosyalardan sağlanacak veriler ulaştırma alt sistemlerinin veri bazını oluşturacaktır. Ulaştırma alt sistemi verileri, kent, bölge ve ülke düzeylerinin herbirinde kullanabilmek amacıyla, kentsel ve kentlerarası olarak iki ana kategori için de değerlendirilebilir. Coğrafik ve siyasal konumlarına göre çeşitli kentleri kapsayan bölgesel düzeyler, Şekil 2'de $B_1, B_2, \dots, B_n$ olarak gösterilmiştir. Kent düzeylerinden, bölge düzeylerine tanımlandığı gibi doğal bir veri akışı vardır. Bölge düzeyinden, istenildiğinde ulaştırma alt sistemlerine ait bilgilere erişmek mümkündür. Bölge düzeylerinin bağlandığı ve ülke ulaştırma planlamasının yapıldığı ülke düzeyi, her türlü dosyaya ulaşılabilen bir eşgüdüm merkezi yapısındadır. Ülke düzeyindeki veri bazına, diğer düzeylerde olmayan, uluslararası ulaştırma politikaları ve ülkelerarası trafik hareketleri ile ilgili veri akışı da vardır. Örneğin, TEM gibi bir projenin uygulanabilmesi için bu tür verilere gereksinim vardır.



Şekil 2- Ulaştırma Bilgi Sistemi İçin Önerilen Veri Toplama Düzeyleri

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Veri gereksinimi, planlama çalışmalarının birincil derecede önemli parçalarındandır. Gerekli veri olmadan hiçbir planlama faaliyetinden yarar sağlayacak sonuçlar çıkarılamaz. Ülkemiz ulaştırma problemlerinin, ciddi bir veri tabanıyla desteklenmeden çözülebilmesi uzak bir olasılıktır.

Yukarıda ele alınan konuların ışığında, Ülkemizdeki ulaştırma planlaması ve yönetimi için veri toplanması ile ilgili olarak, aşağıda sunulan önerilerin yararlı olacağı inancındayız :

- Veri gereksinimi, ulaştırma ile doğrudan ve dolaylı ilgili tüm kurum mensuplarına anlatılmalı ve bir veri toplama bilinci oluşturulmalıdır,
- Her alt sistemi içine alan bir Ulaştırma Bilgi Sistemi kurularak, değişik ünitelerde toplanan bilgilerin, aynı veri tabanında çok kapsamlı kullanıma açılması sağlanmalıdır,
- Bilgisayar destekli Ulaştırma Bilgi Sistemi kurulma ve kullanım aşamalarında, ekipman ve personel bakımından en ileri teknik ve bilgilerle donatılmış olmalıdır. Zira böyle bir sistem, gelişmiş başka ülkelerin veri tabanlarını da kullanmak durumundadır,
- Gelişmiş ülkelerde uygulanan veri toplama, değerlendirme yöntem ve teknikleri takip edilmelidir,
- Veri iletişimi içinde bulunan birimlerin önceden belirtilen prensiplere titizlikle uymaları sağlanmalıdır,
- Ulaştırma ile ilgili kuruluşların birbirleriyle ve üniversitelerle koordinasyonu sağlanarak, bu konuda yapılan çalışmaların akışı düzenlenmiş olmalıdır,
- Veri toplama da otomasyona gidilmesi ve personel eğitime gerekli önemin verilmesiyle verimlilikte artış sağlanmalıdır,
- Toplanan verilerin derlenip, kent haritaları ile ilişkilendirilmesi için, bir organizasyon yapılmalıdır,
- Organizasyon, eğitim ve verileri belli periyotlarla yenileme işleri için, yeterli finansman sağlanmalıdır,
- İlgili kuruluşlarda veri toplanması, değerlendirilmesi için sorumlu birimler oluşturularak, buralara diğer birimlerden veri akışı sağlanmalıdır,
- Düzenli bir veri tabanı oluşumu için gerekli yasal düzenlemeler yapıp, veri toplama, değerlendirme ve saklama işleri düzenli olarak denetlenmelidir.

Bu önerilerin dikkate alındığı, geniş çaplı bir veri tabanı oluşturma çalışmasına zaman kaybetmeden başlanması, Ülkemiz ulaştırma sektörünün sağlıklı bir yapıya kavuşturulmasında çok önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. FLORIAN, M., GAUDRY, M., LARDINOIS, C., "Transportation Planning Models: A Synthesis of Various Uses", Universite de Montreal, Centre de Recherche sur les Transports, Publication 471, August 1986.
2. LARDINOIS, C., "Simulation, Gaming and Training in a Competitive, Multimodal, Multicompany, Intercity Passenger-transportation Environment", Journal of Operational Research Society, Vol.40, No.10, pp. 849-861, 1989.
3. PAKDİL ,F.A., Mimarlık Araştırmaları İçin Bilimsel Araştırma Yöntemi El Kitabı, YTÜ, Yayın No. 283, İstanbul, 1993.
4. SAATÇIOĞLU, Ö., Ulaşım Sistemlerinde Yöneylem Araştırması Uygulamaları (Basılmamış doçentlik tezi), O.D.T.Ü., 1976.
5. SAATÇIOĞLU, Ö., "Ulaşım Yönetimi Bilgi Sistemleri" Ulaştırma Bakanlığı Ulaştırma İstatistikleri Sempozyumu Bildirileri, No:181 (UKİ 068) 0.073, Ankara, Kasım 1975.
6. YARDIM, M.S., "Ulaştırma Mühendisliğinde Yöneylem Araştırması Çözüm Tekniklerinin İncelenmesi" (Basılmamış yüksek lisans tezi), YTÜ Fen Bilimleri Enst., Ocak 1994.
7. Traffic Measurement Methods for Urban and Suburban Areas, OECD, Road Research, pp.21-22, Paris, 1979.

