

ULAŞTIRMA PLANLAMASINDA TALEP - SUNU İLİŞKİLERİ

Aydın EREL

Prof.Dr.

Yıldız Teknik Üniversitesi

İstanbul, Türkiye

ÖZET

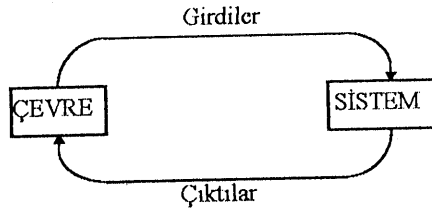
Ulaştırma, insan ve eşyaların, istenilen zamanlarda ve koşullarda, istenilen noktalar arasındaki iletiminin sağlanması işidir. Ulaştırma planlaması ise, “ulaşım talebi ile, sunulmakta olan ulaşım hizmetinin, ilgili değişkenlere bağlı olarak belirlenmesi, belirli amaç ve kısıtlar altında bu ikisi arasındaki dengeyi sağlayacak optimum çözümlerin üretilmesi” olarak tanımlanabilir.

Ulaşım talebi, toplumun sosyo-ekonomik özelliklerinin yanısıra, sunulan ulaşım hizmetinin düzeyine ve ücretine bağlıdır. Bir ulaştırma alt sistemi ve işletmesi tarafından sunulacak ulaşım koşulları ise, sistem özellikleri ve işletme amaçlarından başka, önemli ölçüde ulaşım talebine bağlı olarak belirlenir.

Sunulan bildirinin amacı, ulaştırma planlamasındaki talep ve sunu kavramları ile bu ikisi arasındaki etkileşimin, ilgili değişkenlere bağlı olarak tanımlanmasıdır.

1. AMAÇ

Ulaştırma planlaması, ussal ve bilimsel yeteneklerin yanısıra, sosyal, ekonomik ve politik çevrenin de farkında olunmasını gerektiren, oldukça karmaşık bir görevdir. Ulaştırma planlamasının iyi anlaşılabilmesi ve gerçekleştirilebilmesi için, konunun bir sistem analizi yaklaşımı ile ele alınması gerekmektedir. Sistemin sözlük anlamı, düzenli ilişki ya da bağımlılık içinde bulunan nesnelerin bir araya toplanmasıdır(1). Başka bir tanıma göre, sistem "bazı mantıklı sonuçlara ulaşmak amacıyla, birlikte eylem yapan insan, makina vb. varlıkların bir araya getirilmesiyle oluşan kümedir. "Sistem" ile neyin kastedildiği, yapılan çalışmanın amaçlarına bağlıdır. Herhangi bir çalışmada sistemi oluşturan varlıkların kümesi, diğer bir çalışma için sözkonusu olan sistemin sadece bir "alt kümesi" olabilir. Hutchinson(2) sistemi, "Tiyemleri, özel hedef ve amaçlara yönelik girdiler altında yönlendirilebilecek şekilde, organize edilen bileşenler kümesi" olarak tanımlamaktadır. Sözkonusu eylemler ve bunların çevreye etkileri, sistem çıktıları oluşturular. Çıktılar, kaynağı çevre olan girdilerin bir fonksiyonudurlar.



Şekil 1. Sistem ve Çevre İlişkisi

Hutchinson'a göre çevre, sistem dışında olan, sistemin davranışını etkileyen ve sistemin davranışından etkilenen bileşenler kümesidir. Çevre sisteme girdiler sunmakta, sistem bu girdilerden etkilenerek, çıktıları oluşturmakta, çıktılarından etkilenerek değişime uğrayan çevre de, yeni kimliği ile sistemi etkilemektedir(Şekil 1). Bu döngüde çevre, bazen sistemin oluşturduğu değişimlere uyum göstererek, kendi içinde yeni bir denge kurabilmekte ise de, bazılarında uyum gösteremeyerek, olumsuz yönde yapısal değişikliklere uğrayabilmektedir.

Bir sistemin hedef ve amaçlara uygun olarak kurulabilmesi, sistem içindeki problemlerin çözülebilmesi, değişik koşullarda sistemdeki olası değişimlerin tahmin edilebilmesi ve sistemde değişiklikler yapılabilmesi için, o sistemi ve çevresini oluşturan bileşenlerin(değişkenlerin) birbirleriyle olan ilişki ve etkileşimlerinin yanısıra, sistem çıktılarına olan etkilerinin araştırılması ve belirlenmesi gerekir.

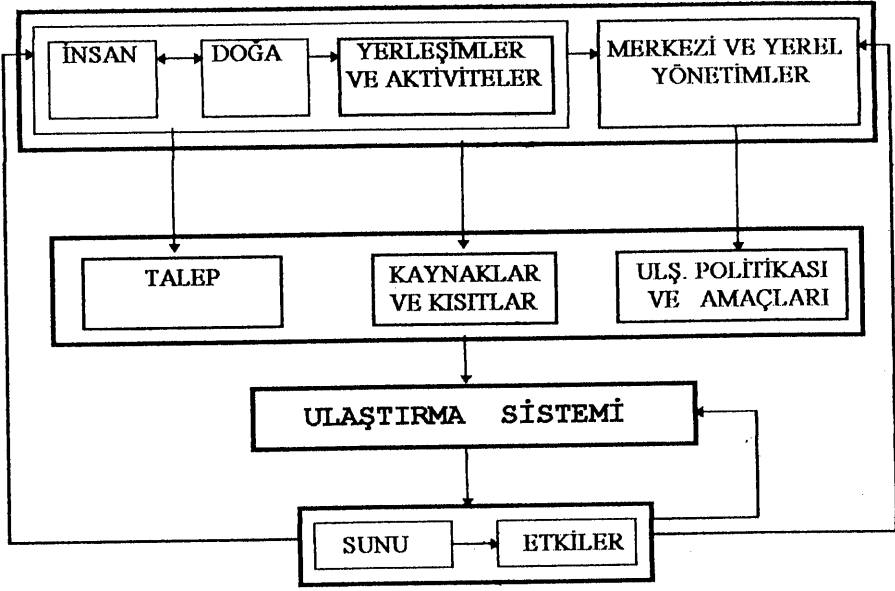
Mannheim, ulaştırma sistemini, “İnsan ve eşyaların belirli ve iyi tanımlanmış bir şekilde ulaşımı ile ilgili tüm fiziksel, sosyal, ekonomik ve kurumsal bileşenlerin bir araya getirilmesiyle oluşan bir kúme” olarak tanımlamaktadır(3). Bu sistem; yol şebekesi, taşıt filosu, işletme, terminaller gibi alt sistemlerden oluşur. Ulaştırma sistemi ile en çok etkileşim içinde olan çevre bileşenleri; arazi kullanımı, nüfus yoğunluğu ve karakteri, arazi kullanımı, sosyo-ekonomik yapı, topoğrafik ve jeolojik yapı, iklim koşulları, ekolojik yapı, úlke ve bölgelerin yönetsel yapıları vb. dir. Ulaştırma sistemi, çevresini önemli boyutlarda etkileyen ve denge sorunları yaratan sistemlerden birisidir.

şekil 1’de gösterilen sistem-çevre ilişkisi ulaştırma sistemi için uyarlandığında, sistem girdileri, “Talep”, “Kaynaklar ve Kısıtlar” ve “Ulaştırma Politikaları ve Amaçları” olmak üzere, üç ana grup altında toplanabilir(şekil 2). Talep grubu içine, arazi kullanımı, ekonomik ve sosyal etkinlikler ile, bunların yarattığı niceliksel ve niteliksel ulaşım talebi girmektedir. İkinci grubun içine, sistemin kurulması ve işletilmesi aşamaları için gerekli olan sermaye, insan emeği, teknoloji ve enerji kaynakları ile, doğal (coğrafik, topoğrafik, jeolojik, meteorolojik), yasal, yönetsel, kurumsal, ekonomik, sosyal ve güvenliğe yönelik kısıtlar girmektedir. Ulaştırma politikaları ve amaçları ise, genellikle ulaştırma sunusunda en etkili olan girdi bileşenidir. Çünkü bu konuda, diğer sistemlerin çoğunda olduğu gibi, karar vermede en etkili olan merkezi ve yerel yönetimler söz sahibidirler.

Sistem çıktıları ise, “sunu” ve “etkiler” olarak iki gruba ayrılabilir. “Sunu” grubu, şebeke boyunca ulaşım olanakları ve maliyetlerini, işletmeler tarafından sunulan servis düzeylerini, taşıma ücretleri ile tüketilen kaynakları kapsamaktadır. Erişilebilirliğin ve aktivite düzeylerinin artması, bölgesel gelişmeler, taşınır ve taşınmaz mallardaki değer değişiklikleri, gürültü ve hava kirliliği, ekolojik dengenin değişimi, doğa ve kent görünümlerinin bozulması vb. ekonomik, sosyal ve yaşam koşullarına yönelik etkiler de, ikinci grubun içine girmektedir.

Ulaştırma sisteminin yukarıda özetlenmeye çalışılan girdi ve çıktıları, değişik şekil ve düzeylerde etkileşim içinde olup, bunları birbirlerinden soyutlamak olası değildir. Ancak bunların tüm bileşenlerinin, ulaştırma planlaması aşamalarındaki etkinlikleri aynı düzeyde değildir. Bu durum, planlayıcılara bir ölçüde kolaylık sağlamaktadır.

Bu bildiride, ulaştırma planlamasında birincil derecede rol oynayan girdi ve çıktılar olan talep ve sunu konuları ele alınarak, bunların yukarıda belirtilen planlama aşamalarındaki ilişkileri araştırılacaktır.



Şekil 2. Ulaştırma Sistemi için Sistem-Çevre Döngüsü

2. TALEP

Ulaştırmada talebin belirlenmesi, kent, bölge, ülke boyutlarındaki ya da uluslararası boyutlardaki bir mekan içinde ve belirli bir zaman biriminde,

- nerelerdeki,
- hangi özellik ve miktarlardaki insan ya da yüklerin,
- nerelere,
- hangi amaç ya da nedenlerle,
- ne zaman,
- hangi koşullarda

ulaşmak ya da ulaştırılmak istendiğinin belirlenmesidir. Yukarıdaki soruların yanıtlarının araştırılması, ulaştırma planlamasının talep analizi bölümünün konusudur. Bir sorunun yanıtı ya da yanıtlarının bazıları, diğer soruların bazı yanıtlarına bağlı olabilir. Örneğin, gidilmek istenen yer ya

da arzu edilen yolculuk koşulları ve zamanı, yolculuk amaç ya da nedenine bağlı olabilir. Bununla birlikte, herbir soru geniş kapsamlı ve ayrıntılı bir araştırmayı gerektğinden, bunların belirli başlıklar altında incelenmesi, aralarındaki ilişkinin daha sonra ele alınması benimsenmektedir. Bu soruların yanıtlarının araştırıldığı talep analizi aşamaları, Tablo 1’de görölmektedir.

Tablo 1. Ulaşım Talebi ve Talep Analizinin Aşamaları

SORULAR	TALEP ANALİZİNİN AŞAMALARI				
	AKTİVİTE DAĞILIMI VE BOYUTLARI	SEYAHAT TÜRETİMİ	SEYAHAT DAĞILIMI	TÜREL AYRIM	YOL SEÇİMİ
Nerelerdeki	*	*	*		*
Hangi özellik ve miktarlardaki insan ya da yükler	*	*	*	*	*
Nerelere,	*	*	*		*
Hangi amaç, nedenlerle,		*	*	*	*
Ne zaman		*	*	*	*
Hangi koşullarda			*	*	*

Tabloda göröldüğü gibi, talep analizinin hemen hemen tüm aşamaları, talebi tanımlayan soruların yanıtları ile ilgilidir. Bu durum, aşamaların birbirlerinden bağımsız olarak ele alınmasının gerçeğe uygun olmayacağı düşüncesini de birlikte getirmektedir.

Yukarıda yapılan tanımlamaya göre, talebin yalnızca yolculuk yapmak ve yük göndermek isteyenlerin isteklerine bağlı olduğu kanısı uyanmaktadır. Oysa gerçek talep, yer değıştirme gereksinim ve/veya isteklerinin yanısıra, aynı zamanda (değışik alt sistemlerin şebeke karakteristikleri, ulaştırma işletmelerinin süre, ücret, güvenlik, sıklık vb. servis özellikleri gibi) sunulan ulaşım olanaklarından da etkilenmektedir. Başka bir deyişle, planlama ve sunu politikaları ve yöntemleri ile, talebin yapısında bazı değışiklikler olabilir¹.

¹ Bu özellik, günümüzdeki işletmesel ulaştırma planlamasında “Talep Yönetimi” (Demand Management) olarak adlandırılan bir yöntemin gelişmesini sağlamıştır.

Ulaşım talebinin bağlı olduğu çok sayıda değişken bulunmaktadır. Bunların en önemlileri gruplandırılacak olursa, talep fonksiyonu aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$T = f (A, T\ddot{O}, P)$$

A : Aktivitelerin mekan içindeki dağılımları ve boyutları,

T $\ddot{O}$: Toplumun sosyo-ekonomik özellikleri,

P : Ulaştırma sisteminin şimdiki performansı (ulaşım sistemi ve işletmeler tarafından sunulan erişme olanakları, yolculuk süreleri, taşıma ücretleri, kapasiteler vb.)

Aktivitelerin mekan içindeki dağılımları ve boyutları da, talep ve sistemin şimdiki performansının yanısıra, ulaştırma dışındaki diğer ekonomik aktivitelerin(EA) ve fiyatların(F) bir fonksiyonudur:

$$A = f (EA, F, P, T)$$

EA : Ulaştırma dışındaki diğer ekonomik aktiviteler,

F : Ekonomide ulaştırma sektörünün dışındaki diğer fiyatlar.

Toplumun sosyo-ekonomik özellikleri, içinde ulaşım koşullarının da bulunduğu birçok değişkene bağlıdır. Araştırma alanımıza girmediği ve çok geniş kapsamlı olduğu için, bu konu üzerinde daha fazla durulmayacaktır.

Ulaştırma sisteminin şimdiki performansının en önemli ölçütleri, sistem tarafından sunulmakta olan hizmet düzeyi(HD), sistemi kullananların ceplerinden çıkan masraflar(KM) ve sistemin pratik kapasitesi(PK)' dir. Performans ise, sunu eylemlerinin(SE) ve ulaşım talebinin bir fonksiyonudur.

$$P \equiv \{ HD, UM, PK \} = f (SE, T)$$

- HD : Sistem tarafından sunulmakta olan hizmet düzeyi (erişebilirlik, yolculuk süresi, sıklık, dakiklık, güvenlik, konfor vb.),
- UM : Sistemi kullananların yolculuk ya da yük iletmek için yapılan masraflar,
- PK : Sistemin pratik kapasitesi (birim zamanda/bir seferde iletilebilen taşıt/yolcu-yük miktarı),
- SE : Sunu eylemleri.

Sunu konusu, bir sonraki bölümde daha ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

3. SUNU

Ulaştırmanın sunu ile ilgili konularında karşılaşılan genel zorluk, sunu fonksiyonunun ekonomideki tanımı ile, ulaştırmadaki tanımı arasındaki “anlama ilişkin” farklılıktan kaynaklanmaktadır. Florian ve Gaudry(4)’e göre, sunu fonksiyonu, tam rekabet koşulları altında işletilen bir firmanın, belirli bir fiyatla ve sunucu davranışının belli başlı ekonomik kavramları ile, satmak ya da üretmek istediği belirli bir malın miktarını belirlemektedir. Ulaştırmadaki sunu analizinde ise, bu kavramın yanısıra, diğer bazı durumlar ve konular da dikkate alınmaktadır. Morlok, “sunu fonksiyonu” teriminin, ulaştırmada şebeke akış denge problemlerinde uygulanan çeşitli modellerin tanımlanmasında yaygın olarak kullanılmasına karşın, bu fonksiyonları ulaştırma alanında dikkatlice tanımlamak ve sunu bağıntılarını teknoloji ve maliyet modelleri ile ilişkilendirmek için fazla çaba harcanmadığını, bu terimin her nasılsa değişik olarak kullanıldığını belirtmektedir(5).

Ulaştırmada sununun planlanması ve yönetimi ise, Lardinois(6) tarafından,

- karar vermede etkileyici ve etkilenen değişik aktörleri olan,
- birbirlerinden farklı ve bazen birbirlerine ters düşen amaçları olabilen,
- farklı düzeylerdeki kararların alınması gereken ve, tüm kararlar ile, bunların çeşitli etkileri arasında yüksek düzeyde etkileşimlerin bulunduğu,
- olası karar seçenekleri fazla sayıda olan,

karar vermede doğrudan ve dolaylı etkilere sahip, kısıtlayıcı, karmaşık bir çevre içinde çalışılmasını gerektiren

karmaşık bir karar verme süreci” olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte, karmaşıklık anarşi anlamına gelmez. Daha iyi anlaşılabilmesi için, ulaştırmadaki “sunu” kavramının, sunu eylemlerinde etkileyici ve etkilenen rollere sahip olan üç grubun(aktörlerin) değerlendirmelerine, algılamalarına ve etkilenmelerine göre ele alınması yararlı olmaktadır. Bu gruplar (ya da aktörler) şunlardır :

- Ulaşım olanaklarını sunanlar (Merkezi ve yerel yönetimler, işletmeciler),
- Sistemi kullananlar(özel araç sahipleri, işletmeciler, yolcular, yük sahipleri),
- Sistemi kullanmayanlar ve diğer çevre bileşenleri,

Bunların ilgilendikleri, algıladıkları ve değerlendirdikleri sunu eylemleri ve çıktıları, Tablo 2’de özetlenmeye çalışılmıştır.

Sunu eylemleri fonksiyonunda, Tablo 2’de belirtilen eylemler ve etkileri ile ilgili değişkenlerin yanısıra, sunu üzerinde etkili olan diğer değişkenlerin de bulunması gerekmektedir. Sadclik ve kullanım kolaylığı açısından, bu değişkenler gruplandırılarak, aşağıdaki fonksiyon elde edilir:

$$SE = f (\text{\$D, T, SA, KK, KM})$$

\\$D : Ulaşım sisteminin şimdiki durumu(şebeke, terminal, taşıt özellikleri, işletme koşulları gibi),

T : Talep,

SA : Ulaşım olanaklarını sunanların amaçları,

KK : Kısıtlar ve kurallar ,

KM : Sermaye, teknoloji ve insan kaynaklarının elde edilebilirliği ve maliyetleri.

Tablo 2. Sunu Eylemleri ve Etkileri

SUNANLAR AÇISINDAN	KULLANANLAR AÇISINDAN	KULLANMAYANLAR VE DİĞER ÇEVRE BİLEŞENLERİ AÇISINDAN
ULAŞ. ŞEBEKESİNİN YAPIMI, BAKIMI VE DENETİMİNDEN SORUMLU KURUMLAR ⇒ Şebeke karakteristikleri ⇒ Şebeke denetimi ULAŞTIRMA İŞLETMELERİ ◇ Taşıma şebekesi ◇ Rotalar ◇ Kalkış-Variş Zamanı Çizelgeleri ◇ Taşıt Çizelgeleri ◇ Taşıt Filosu ◇ Kaynak Tüketimi ◇ Maliyetler ◇ Taşıma Ücretleri ◇ Hizmetin Sunulması ◇ İşletme Denetimi	ULAŞ. İŞLETMELERİ VE ÖZEL ARAÇ SAHİPLERİ ⇒ Erişebilirlik, ⇒ Seyir ve yolculuk koşulları YOLCULAR VE YÜK SAHİPLERİ (Servis Özellikleri) ⇒ Erişebilirlik ⇒ Sıklık ⇒ Ulaşım süresi ⇒ Taşıma kapasitesi ⇒ Konfor ⇒ Dakiklik ⇒ Ulaşım maliyeti ⇒ Güvenlilik	⇒ Erişilebilirlikte mekansal ve zamansal değişimler ⇒ Aktivitelere mekansal ve boyutsal değişimler ⇒ Hareketliliğin değişimi ⇒ Taşınmaz ve taşınır malların değerlerinin değişimi ⇒ Bölgesel sosyal ve ekonomik değişimler ⇒ Arazi Kullanımında değişimler ⇒ Gürültü ⇒ Hava, toprak, su kirlenmesi ⇒ Ekolojik denge değişimleri ⇒ Yaşam koşullarındaki değişimler

Ulaşım sisteminin şimdiki durumu(ŞD) ise, sistemin şimdiki performansına ve sisteme olan talebe bağlı bir fonksiyondur : $\text{ŞD} = f(P, T)$

4. TALEP-SUNU İLİŞKİLERİ

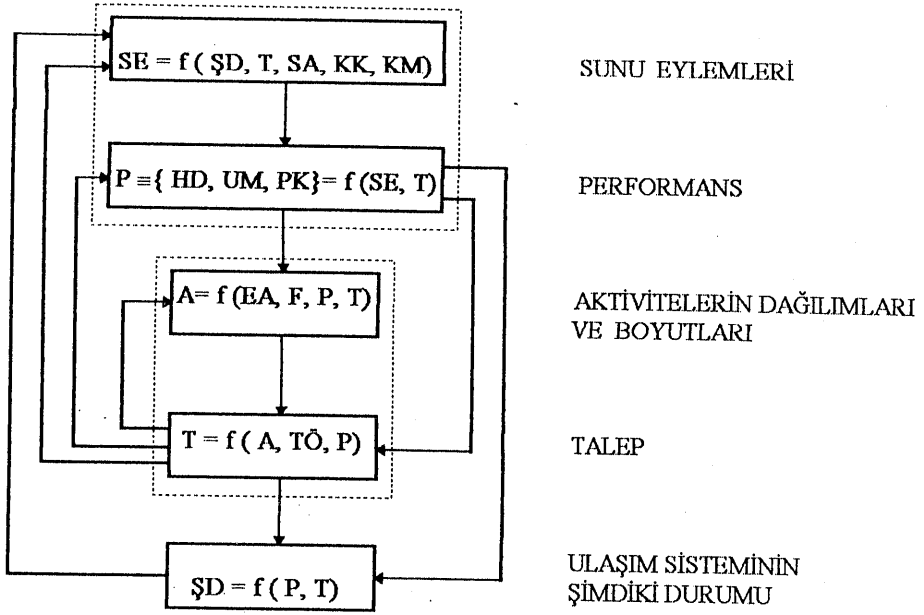
Önceki bölümlerden anlaşılabilceği gibi, ulaşırmada talep ve sunu, birlikte yaşanan ve aralarında yüksek düzeyde etkileşim olan iki süreçtir. Bu etkileşim, yukarıda tanımlanan fonksiyonlar yardımıyla gösterilmeye çalışılırsa, talep, sunu cylemleri ve performans arasında 3 ayrı döngü elde edilir (Şekil 3).

Bunlar, $(P \rightarrow \text{\textcircled{S}}D \rightarrow SE \rightarrow P)$, $(T \rightarrow SE \rightarrow P \rightarrow A \rightarrow T)$ ve $(T \rightarrow P \rightarrow A \rightarrow T)$ döngüleridir. Bunların dışında bir de $(A \rightarrow T \rightarrow A)$ döngüsü bulunmaktadır. Ulaştırma planlamacılarının hedefi, sayılan tüm döngülerde dengenin sağlanması olmalıdır. Bunlardan birisindeki dengenin bozulması, diğerlerinin dengesini de etkileyecektir. Bu durumun daha iyi anlaşılabilmesi için, İstanbul kenti için bir örnek verilebilir. İstanbul'a diğer kentlerden göç eden kişiler, planlamacılar tarafından öngörülmemiş ve altyapısı hazırlanmamış olan yerlerde gecekondualarını yapmakta; bu yeni yerleşimler, ulaştırma talebinde artışa neden olarak $(A \rightarrow T \rightarrow A)$ dengesini bozmaktadır. Bu döngüdeki değişiklik, diğer döngülerdeki dengeleri de bozarak, yeni sunu cylemleri ile, ulaştırma sisteminin performansında değişiklik yapılmasını gerektirmektedir. Bu örnek bizlere, ulaştırma planlamasının hiçbir zaman unutulmaması gereken bir özelliğini de anımsatmaktadır. Bu da, "ulaştırma planlamasının dinamik bir süreç olduğu, planlamanın her aşamasında zaman boyutunun hesaba katılması gerekliliği" dir.

5. SONUÇ

Bu bildiride, ulaştırma planlamasının en belirleyici iki süreci olan talep ve sunu konuları, sistem yaklaşımıyla ele alınmaya çalışılmıştır. Talep ve sunu, değişik görüş açıları ile tanımlanarak, bu süreçlerde değişik düzeylerde etkileri bulunan değişkenlerle ilişkileri, fonksiyonlar şeklinde belirtilmiştir. Daha sonra talep ve sunu ilişkileri bu fonksiyonlar yardımıyla bir şema üzerinde özetlenmiş ve kısa bir yorumu yapılmıştır.

Ulaştırma sistemindeki talep-sunu ilişkilerinin, klasik ekonomik teoriden farklılıklarını da ortaya çıkardığına inandığımız bu çalışma, "ulaştırma planlaması"nın anlamının ve öneminin henüz tam olarak anlaşılamadığı ülkemizde, ulaştırma ile ilgilenen kişilere yararlı olmasını diliyoruz.



Şekil 3. Talep ve Sunu Etkileşimi

T : Talep,

A : Aktivitelerin mekan içindeki dağılımları ve boyutları,

TÖ : Toplumun sosyo-ekonomik özellikleri,

P : Ulaştırma sisteminin şimdiki performansı.

EA : Ulaştırma dışındaki diğer ekonomik aktiviteler,

F : Ekonomide ulaştırma sektörünün dışındaki diğer fiyatlar.

HD : Sistem tarafından sunulmakta olan hizmet düzeyi (erişebilirlik, yolculuk süresi, sıklık, dakiklık, güvenlik, konfor vb.),

KM : Yolculuk ya da yük iletmek için yapılan masraflar,

PK : Sistemin pratik kapasitesi (birim zamanda/bir seferde iletilebilen taşıt/yolcu-yük miktarı),

SE : Sunu eylemleri

ŞD : Ulaştırma sisteminin şimdiki durumu(şebeke, terminal, taşıt özellikleri, işletme koşulları vb),

SA : Ulaştırma olanaklarını sunanların amaçları,

KK : Kısıtlar ve kurallar ,

KM : Sermaye, teknoloji ve insan kaynaklarının elde edilebilirliği ve maliyetleri.

KAYNAKLAR

1. HUTCHINSON, B.G., "Principles of Urban Transport Systems Planning", Scripta Book Company, Washington, 1974.
2. EREL, R. , "Karayolunda Çevre ve Estetik Etkilerin Değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, 1987.
3. MANHEIM, M.L., "Fundamentals of Transportation System Analysis, Volume 1: Basic Concepts", The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, and London, England, 1979.
4. FLORIAN, M., GAUDRY, M., "A Conceptual Framework For The Supply Side in Transportation Systems", Transportation Research B, Vol. 14B, pp. 1-8, Pergamon Press Ltd., England, 1980.
5. MORLOK, E.K., "Types of Transportation Supply Functions and Their Applications", Transportation Research B, Vol. 14B, pp. 9-27, Pergamon Press Ltd., England, 1980.
6. LARDINOIS, C., "Supply Models for Intercity Passenger Transport: A Review", Université de Montreal, Centre de Recherche sur les Transports, Publication 420, Juillet 1985.