

ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ



Sistem Kavramı

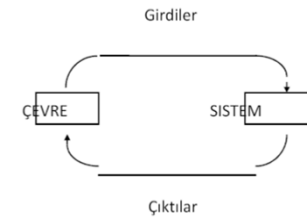
- Aralarında düzenli etkileşim ve ya bağımlılık bulunan öğelerin bir araya toplanmasıdır.
- Belirlenen hedefler doğrultusunda, birlikte çalışan insan, makina vb. varlıkların bir araya getirilmesiyle oluşan kümedir.
- "Sistem" ile neyin kastedildiği, yapılan çalışmanın amaçlarına bağlıdır.
- Herhangi bir çalışmada sistemi oluşturan varlıkların kümesi, diğer bir çalışma için söz konusu olan sistemin sadece bir "alt kümesi" olabilir.

Sistem Kavramı

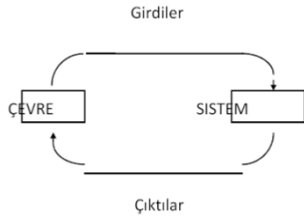
- Hutchinson'a göre sistem; eylemleri, özel hedef ve amaçlara yönelik girdiler altında yönlendirilebilecek şekilde, organize edilen bileşenler kümesidir.
- Söz konusu eylemler ve bunların çevreye etkileri, sistem çıktılarını oluştururlar.
- Çıktılar, kaynağı çevre olan girdilerin bir fonksiyonudurlar. Örneğin; Binalar, su-kanalizasyon şebekeleri, yollar vb.
- Sistem, belirli bir amaca ulaşmak için elemanları mantıklı olarak ortak eylem yapan veya yapacakları eylemleri bu şekilde düzenlenen elemanların kümesidir.
- Bu elemanlar ve bunların ilişkileri, bir sistemin yapısını oluşturur.

Çevre

- Hutchinson'a göre çevre; sistem dışında olan, sistemin davranışını etkileyen ve sistemin davranışından etkilenen bileşenler kümesidir.
- Çevre sisteme girdiler sunmakta, sistem bu girdilerden etkilenerek, çıktılarını oluşturmakta, çıktılarından etkilenerek değişime uğrayan çevre de, yeni kimliği ile sistemi etkilemektedir



Sistem-Çevre İlişkisi



- Bu döngüde çevre, bazen sistemin oluşturduğu değişimlere uyum göstererek, kendi içinde yeni bir denge kurabilmekte ise de, bazılarında uyum gösteremeyerek, olumsuz yönde yapısal değişikliklere uğramaktadır.

Ulaştırma ve Ulaştırma Sistemi

Ulaşım gereksinimi, insanın doğal yaşamını sürdürebilmesi için yer değiştirmeyi gerektiren herhangi bir nedenle ortaya çıkmakta ve nüfus, ekonomik, ticari, sosyal ve politik hareketliliğe bağlı olarak sürekli artmaktadır.

Sürekli gelişen ulaştırma, insanların hayatında yüzyıllardır ekonomik ve sosyokültürel gelişim için yaşamsal bir faktör olmuştur.

Ulaştırma, insanların medeni yaşam gereksinimini karşılayan temel araçlardan birisi durumundadır.

Ulaştırma olmadan bir alışveriş merkezinin faaliyetlerinin yürütülmesi ya da bir savaşın kazanılması mümkün değildir.

Ulaştırma

Ulaştırma coğrafi noktalar arasında mekân ve zaman ilişkilerinin kurulmasını sağlar.

Ulaştırmayı gerektiren faaliyetler: üretim, tüketim, ticaret, savunma, sosyal yaşam ve hizmetler (turizm, finansal, eğitsel, sportif, dini hizmetler, vb.) gibi yaşamın her noktasında, her anında karşımıza çıkmaktadır.

Ulaştırma gereksinimi; farklı araçlarla ve farklı yüzeylerde (karada, suda, havada), insanın gerek kendisini, gerekse ihtiyaç duyduğu malları ve hizmetleri bir yerden diğer bir yere çok miktarda ve hızlı şekilde ulaştırma zorunluluğundan kaynaklanır.

Ulaştırma

İletim:

Geometrik veya coğrafi olarak belirli bir mekan içindeki mesafelerin aşılmasına iletim adı verilir.

- ✓ Nesnelerin iletimi Ulaştırma ile,
- ✓ Ses, görüntü ve görsel bilginin iletimi ise Telekomünikasyon ile yapılır.

Ulaşım:

İnsan ve eşyaların, istenilen zamanlarda ve koşullarda, mekan içinde yer değiştirmeleri;

Ulaştırma da, bu yer değişimlerinin sağlanması işidir.

Ulaştırma

Ulaştırma, insan ve yüklerin bir yerden başka bir yere istenilen koşullarda iletiminin sağlanması işidir.

Başka bir deyişle ulaştırma, bir yarar sağlamak üzere, kişilerin ve eşyanın uygun ve ekonomik biçimde yer değiştirmelerini sağlamaktır.

Söz konusu yer değişiminin belli araçlar kullanılarak belli amaçlar doğrultusunda yapılması, ulaştırmanın ekonomik bir kavram olarak ele alınmasını gerektirir.

Yer değiştirmeyi gerektiren hemen her durum için ulaştırma sistemlerinden yararlanır. Olayın büyüklüğü, etki alanı ve aciliyetine göre gereksinim duyulan ulaştırma altyapısı, ulaşım aracı ve ulaşım hızı talebi de değişebilir.

Ulaştırma

Diğer yandan ulaştırmayı, insanın ve eşyanın basitçe yer değiştirmesi şeklinde görmemiz doğru olmaz.

Ulaştırmanın *zaman tasarrufu* ve yer faydası sağlama özelliklerini dikkate almamız.

Ulaştırma, zaman faydası yanında, elverişli ve ekonomik yer değişimine olanak verdiği ölçüde değer kazanır.

Ulaştırma Bilimi ise,

- Hangi miktar ve özelliklerdeki insan ve yüklerin,
- Hangi zaman ve koşullarda
- Nereden nereye ulaşmak yada ulaşım talebinin belirlenmesi esaslarının,
- Ulaştırmada genel olarak analiz ve tahmin esaslarının,
- Ulaştırma ile diğer sosyo-ekonomik alanlar arasındaki etkileşimin,
- Ulaştırma alanındaki teknolojileri ve bunların kullanımının araştırılmasını amaçlar.

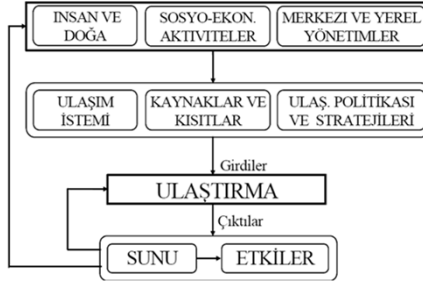
Ulaştırma Sistemi

- İnsan ve yüklerin bir yerden başka bir yere istenilen koşullarda iletiminin sağlanması için, belirli kısıtlar altında görevleri ve karşılıklı etkileşimleri organize edilen elemanların kümesi, Ulaştırma Sistemi'ni oluşturur.
- Mannheim'a göre ulaştırma sistemi; insan ve eşyaların belirli ve iyi tanımlanmış bir şekilde ulaşımı ile ilgili tüm fiziksel, sosyal, ekonomik ve kurumsal bileşenlerin bir araya getirilmesiyle oluşan bir kümedir.
- Bu sistem; yol, taşıtlar, yönetim, terminaler gibi alt sistemlerden oluşur.

Ulaştırma Sistemi

- Ulaştırma sistemi ile en çok etkileşim içinde olan çevre bileşenleri;
 - ✓ Topoğrafik ve jeolojik yapı,
 - ✓ Nüfus yoğunluğu ve karakteri,
 - ✓ Arazi kullanımı,
 - ✓ İklim koşulları,
 - ✓ Sosyo-ekonomik yapı,
 - ✓ Ekolojik yapı,
 - ✓ Ülke ve bölgelerin yönetsel yapıları

Ulaştırma Sistemi İçin Sistem-Çevre Döngüsü



- **Ulaştırma sistemi,** çevresini önemli boyutlarda etkileyen ve denge sorunları doğuran sistemlerden birisidir.

Ulaştırma Sisteminin Temel Elemanları (Öğeleri):

- Ulaştırma sisteminin temel elemanları(öğeleri),
 - ✓ Ağ,
 - ✓ Taşıt Filosu ve
 - ✓ İşletme
- Bir ulaştırma ağı,
 - ✓ Düğüm noktaları(terminal ve/veya kavşaklar) ile,
 - ✓ Bunları birleştiren bağlar(yollar veya rotalar)'dan oluşur.

Ulaştırma Sisteminin Temel Elemanları (Öğeleri):

- Terminaler aşağıdaki fonksiyonlardan bir veya birkaçının gerçekleştirildiği, özel yönetim gerektiren merkezlerdir:
- Yolcu ve yüklerin sisteme giriş ve çıkışlarının yapılması (İstasyon, otopark, nakliye ambarı, hava limanı, durak vb. yolcu ve yük terminaleri)
- Bağların kesişme yerlerinde aktarma, trafik düzenlemesi ve denetimi (Kavşak terminaleri),
- Katar adı verilen taşıt dizilerinden oluşturulup-dağıtılması

Ulaştırma Sisteminin Temel Elemanları (Öğeleri):

- Bu terminaleri birbirine bağlayan bağlar, karayolu ve demiryolunda taşıtların üzerinde güvenli ve konforlu olarak hareket etmelerini sağlayan yollardan, hava ve denizyolunda ise, taşıtların su veya hava ortamında izlemeleri gereken rotalardan oluşur.
- Bir ulaştırma ağı üzerinde değişik türdeki taşıtların hiç bir kurala uymadan hareket etmeleri, bu ağdan yeterince yararlanılmasına engel olmasının yanısıra, ulaşım güvenliğini de azaltır.

Ulaştırma Sisteminin Temel Elemanları (Öğeleri):

- Bu nedenle, ağ üzerindeki hareket koşullarının düzenlenmesi için belirli kurallara, ağ boyunca düzenleyici ve uyarıcı yapı ve işaretlere ve taşıt hareketlerinin sürekli olarak denetlenmesine gereksinim duyulur.
- Bunların gerçekleştirilebilmesi, ulaştırma sisteminin üçüncü öğesi olan “*işletme*” ile sağlanır.
- Ulaşım ağları üzerinde, özel taşıt sahipleri kendi gereksinimlerini karşılamak için bireysel ulaşım ve taşımacılık yapabildikleri gibi, bazı kurumlar da sosyal hizmet veya kâr amacıyla yolcu ve yük taşımacılığı hizmeti sunabilirler.

Ulaştırma Sisteminin Temel Elemanları (Öğeleri):

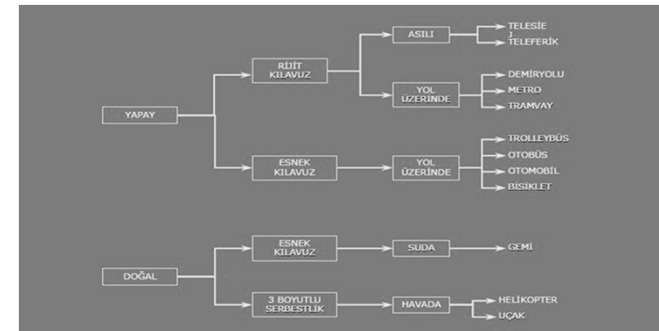
- Bu da “taşımacılık işletmeciliği” ile gerçekleştirilebilir. Bu işletmelerde, hedef ve amaçlarına yönelik olarak,
 - ✓ hangi ağ kesimi içinde,
 - ✓ hangi terminaller arasında,
 - ✓ ne tür araçlarla,
 - ✓ hangi zamanlarda ve
 - ✓ hangi ücretlerle
 taşımacılık yapılacağına planlanması ve sürekli olarak denetleme yapılması gerekmektedir.

Ulaştırma Sisteminin Türel Elemanları (Alt Sistemler):

- Ulaştırma Sistemi, her biri kendine özgü ağ, taşıt filosu ve işletme elemanlarına sahip olan farklı türlerdeki elemanlardan (alt sistemlerden) oluşur.
- Herbir alt sistem, diğerlerinden bağımsız olarak ulaştırma yapabildiği gibi, insan ve yük taşımacılığında bu alt sistemlerin amaca en uygun olanlarından oluşturulan bir kaçı kullanılabilir (kombine, aktarmalı taşımacılık).

Ulaştırma Alt Sistemleri ve Hareket İlkeleri

- Diyagramda, günümüzde kullanılan ulaştırma alt sistemleri ile hareket ilkeleri belirtilmiştir.



Ulaştırma Hizmetinin Özellikleri

- Ulaştırmanın belirgin özelliği, onun hareket eden bir hizmet olmasıdır.
- Diğer bir faktör hem yolcu hem de yük için taşıma aracı kullanılmasıdır.
- Üçüncü faktör taşıma hizmetinin maliyetidir.

Ulaştırma Hizmetinin Özellikleri

- Ulaştırma hizmetinin özelliklerini, ulaşım aracı ve maliyet faktörleri çerçevesinde, aşağıda inceleyelim.
- Ulaştırma hizmeti stoklanamaz:
- Ulaştırma hizmeti gereksinim duyulduğunda hazır olmalı ve hemen kullanılmalıdır.
- Önceden hazır tutulan atıl kapasite veya talep edildiğinde hazır olmayan taşıma hizmeti, gelir getirmeyeceği, fayda sağlamayacağı gibi gereksiz bir maliyete katlanmayı, kaynak israfını ya da kapasite yetersizliğinin oluşturduğu fırsat maliyetini getirir.

Ulaştırma Hizmetinin Özellikleri

- Ulaştırma taşınabilir bir hizmettir:
- Ulaştırma tüm hizmetlerde olduğu gibi soyut özelliklere sahip olan, yer değiştirebilen ve farklı yerlere taşınarak sınırlanabilen bir hizmettir.
- Ulaştırma hizmetlerinde sabit maliyetler yüksektir: Ulaştırma altyapı yatırımları genellikle; bir defalık, uzun vadeli ve büyük tutarlı yatırımlardır.
- Dolayısıyla taşıma hizmeti içinde sabit maliyetin payı, taşıma türüne göre değişmekle birlikte, genellikle çok yüksektir.
- Başlangıçta yüksek olan sabit maliyetlerin, taşıma hizmetini abildigince geniş alana yayarak ve uzun zaman içinde sürekli gerçekleştirerek birim kullanıcı başına maliyetin düşürülmesine çalışılır. Kullanıcı/tüketici sayısı artıkça birim başına maliyet düşer.

Ulaştırma Hizmetinin Özellikleri

- Ulaştırma yatırımları jeopolitik ve coğrafik yapıya göre şekillenir:
- Ulaştırma yatırımlarının gerçekleştirilmesi ve farklı ulaşım türleri arasında tercihler genellikle doğal çevreye bağlı olarak şekillenir. Denize kıyısı olan, iç su yolları taşımaya uygun ülkelerde su yolu taşımacılığı iyi bir yatırım tercihi olabilir.
- Engeli dağlık arazi yapısına sahip bölgelerde hava yolu uygun bir tercih olacaktır.
- Demiryolları için nispeten yükseltisi az, tünel ve köprülere fazla gereksinim duyulmayan geniş alanlarda yapılacak yatırımlar daha rasyoneldir.
- Karayolları yatırımları ise kapıdan-kapıya taşımacılığı, kısa mesafe ve uç noktalara ulaşımı sağlamak amacıyla yapılır.
- Ülkenin jeopolitik ve coğrafik özellikleri bunlardan hangisini öne çıkarıyorsa ona yönelmek gerekir. Tüm ulaşım türlerinin bir arada, bağlantılı, entegre bir şekilde uygulanabilmesi ise kuşkusuz en olumlu etkiyi oluşturacaktır.

Ulaştırma Hizmetinin Özellikleri

- **Ulaştırma sistemlerinde genellikle tek yönlü taşıma yapılır:**
- Boru hatları, yapısı gereği yalnızca tek yönlü akış sağlar.
- Diğer ulaşım türlerinde de, genellikle aynı zaman diliminde ters yönlü talep yetersizdir. Bu nedenle, her iki yöne doğru, her zaman uygun doluluğu sağlamak çok zordur. Örneğin;
 - ✓ sabah bir yöne akan trafik akşam saatlerinde ters yöne yoğunlaşır.
 - ✓ Belli mallar genellikle kaynağından ya da üretildiği yerden, tüketim ve işleme merkezlerine doğru akar. Aynı malların ters yönde akışı yoktur.
- **Ayrıca ulaştırma türlerinin kendi aralarında çapraz talep esnek-liği vardır.** Örneğin yüksek hızlı trenlerle yapılan demiryolu taşımacılığı; hızlı, emniyetli ve görece ucuz oluşuyla karayolu ve hava yolu taşımacılığına rakip olabilmektedir.

Ulaştırma Hizmetinin Özellikleri

- **Ulaştırma tarifelerini etkileyen pek çok faktör vardır:**
- Tarifiede; güzergâh, zaman, sıklık ve fiyat gibi unsurlar tanımlanır.
- Kullanıcıyı doğrudan etkileyen en dikkat çekici unsur olan fiyat genellikle ne tekel ne de kâr amaçlıdır. Fiyatın belirlenmesinde, genel yarar dengesi ve kamu yararı önceliği söz konusudur.
- Tarifelerin belirlenmesinde devlet düzenlemeleri görülür.
- **Ulaştırmanın yönlendirici etkisi önemlidir:**
- Ulaştırma hizmetinin yeterli miktarda ve gerekli standartta sunulması, bulunduğu yeri çekim alanına dönüştürür.
- Üretim yeri, hedef pazar, kaynaklar ve iş birliği yapılacak ortakların seçimi ulaştırma olanaklarıyla anlamlı hale gelir.
- Herhangi bir yere yapılacak yatırım kararında, ulaştırma hizmetinin varlığı ve maliyeti önemli bir etkidir.

Ulaştırma Hizmetinin Özellikleri

- **Ulaştırma hizmetinin sunumu meteorolojik koşullardan etkilenir:**
- Çok sıcak ve çok soğuk iklim kuşağındaki yerlerde ulaştırma maliyetlerini arttıran ek çalışmaların yapılması zorunludur.
- Ortalama iklim kuşaklarında da ani yağışlar, kar, buz, sis, bulut, vb. meteorolojik olaylar ulaştırmanın akışını ve hızını etkiler.
- Özellikle hava taşımacılığı gibi uzun mesafelere gökyüzünde ulaşım olanağı sunan sistemlerde anlık meteorolojik bilgiler, faaliyetin sürdürülebilirliği açısından son derece önemlidir.

Ulaştırma Hizmetinin Özellikleri

- **Ulaştırma hizmeti birleşik mal özelliği taşır,** hem yolcu hem de yük taşımacılığı birlikte yapılabilir.
- Ortak tüketim unsuru olan ulaştırma hizmeti, ekonomik kalkınma ve sosyal ilerleme için gereklidir.
- **Ulaştırma yatırımlarının yönünü teknolojik gelişmeler belirler:**
- Özellikle taşıtların hızı, kapasitesi, emniyeti ve yakıt verimliliği ile ilgili teknolojik gelişmeler ulaştırmanın belirleyicisi durumundadır.
- Bunun yanında altyapı yatırımlarındaki gelişmeler, dayanıklılık, elverişlilik ve seyir kolaylığı sağlayan cihazlar, teknolojik gelişmeler kapsamında ulaştırmayı etkilemektedir.
- Ulaştırma hizmetinin sunumu meteorolojik koşullardan etkilenir: Çok
- sıcak ve çok soğuk iklim kuşağındaki yerlerde ulaştırma maliyetlerini arttıran ek çalışmaların yapılması zorunludur. Ortalama iklim kuşaklarında da ani yağışlar, kar, buz, sis, bulut, vb. meteorolojik olaylar ulaştırmanın akışını ve

Hizmet ve Etkiler

- Ulaştırma sisteminin çıktıları, "hizmet" ve "etkiler" olarak iki gruba ayrılabilir.
- Daha iyi anlaşılabilmesi için, ulaşırmadaki "hizmet" kavramının, hizmet 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,

Hizmet ve Etkiler

- "hizmet" grubu, ağ boyunca
- ulaşım olanakları ve maliyetlerini,
- işletmeler tarafından sunulan hizmet düzeylerini,
- taşıma ücretleri ile
- tüketilen kaynakları kapsamaktadır.

Hizmet ve Etkiler

- Erişilebilirliğin ve aktivite düzeylerinin artması,
- bölgesel gelişmeler,
- taşınır ve taşınmaz mallardaki değerdeğişiklikleri,
- gürültü ve hava kirliliği,
- ekolojik dengenin değişimi,
- doğa ve kent görünümünün bozulması gibi ekonomik, sosyal ve yaşam koşullarına yönelik etkiler de, ikinci grubun içine girmektedir.

Ulaşımında Kalite

- Ulaşırmada talebi belirleyen ve etkileyen en önemli hizmet bileşenleri, ulaşım maliyeti ve kalitesidir.
- **Ulaşım maliyeti,**
 - ✓ özel araç sahipleri ve işletmeciler için, bir yolcu ya da birim ağırlıktaki bir yükün, birim uzaklıktaki yer değişiminin sağlanması(birim ulaştırma işi) için gereken toplam maliyet,
 - ✓ yolcu ve yük sahipleri için ise, ulaştırma işi karşılığında ödenen ücrettir. Ulaşım maliyetinin kalitenin de bir fonksiyonu olacağı açıktır.

Ulaşımında Kalite

- **Ulaştırma kalite**, genellikle hizmet düzeyi (level of service) olarak adlandırılır.
- Bilindiği gibi kalite ölçütleri mutlak büyüklükler olmayıp, kullananların sosyo-ekonomik koşullarından etkilenen gereksinimlerine, teknolojik gelişmelere, üretim stratejilerine ve pazarlamaya bağlı olarak değişir.
- **Kalite**, kullananların ödedikleri ücret karşılığındaki beklentileri ile, kendilerine sunulan mal ya da hizmetin nitelikleri arasındaki farklarla değerlendirilebilir.

Ulaşımında Kalite

- **Ulaştırma kalite**, özel araçları ile yolculuk ya da taşımacılık yapanlar, yolcu ve yük taşımacılığı yapan işletmeler, yolcular, yük gönderenler ve alanlar için, genel olarak şu alt bileşenlerle tanımlanabilir:
 - ✓ Mekansal ve bilgi ile erişebilirlik,
 - ✓ Sıklık,
 - ✓ Ulaşım Süresi,
 - ✓ Dakiklik,
 - ✓ Güvenlik,
 - ✓ Konfor

Ulaşımında Kalite

- Bu bileşenler, sistemi kullananların özellikleri ile, yolcu ve yüklerin özelliklerine bağlı olarak, farklı şekillerde algılanıp, değerlendirilebilirler.
- Üstelik bunların bazılarını parasal birimlerle değerlendirmek çok zor, hatta olanaksızdır.
- Üstelik bu ölçütlerin değerleri, değişik sosyo-ekonomik guruplar tarafından farklı şekillerde algılanmaktadır.
- Bu durum, ulaştırma planlamasının zorlaşmasına yol açan “seçeneğe bağımlılık” ve “rastgelelik” özelliklerinin en önemli kaynağıdır.

Erişebilirlik

- Mekansal erişebilirlik,
 - ✓ yolculuğun ya da taşımacılığın ilk noktasından (orjin), sistem ağına ya da terminaline erişim kolaylığı,
 - ✓ varış bölgesinde sistem ağı ya da terminalden yolculuk ya da taşımacılığın son noktasına (destination) erişim kolaylığı, ağ boyunca seyrin sürekliliği,
 - ✓ yolculuk ya da taşıma sırasında aktarma gerekip-gerekmemesi, aktarma koşulları ve riskleri ile değerlendirilir.

Erişebilirlik

- **Bir ulaştırma sisteminin mekansal erişebilirliği ise,**
- ağın bölge içindeki yoğunluğu,
- terminalerin sayısı,
- yol ve rotaların sürekliliği,
- sefer uzunlukları ve
- aktarma terminalerinin kapasiteleri ile ölçülür.

Erişebilirlik

- Günümüzde “pazarlama” sözcüğü ile özetlenen bilgi açısından erişebilirlik ise,
- Ulaştırma sisteminin öğeleri olan ağ, taşıt filosu, işletme ve ulaşım koşulları ile, rezervasyon, bilet alma ve nakliye anlaşması yapma koşulları hakkında, önceden ve ulaşım sırasında bilgi edinme olanak ve kolaylıkları ile değerlendirilir.
- Bu bilgilerin yolcu ve yük sahiplerine hızlı, ayrıntılı ve kolay yöntemlerle aktarılması, bir sistemin ya da bir işletmecinin firmanın tercih seçenekleri arasına girmesi ve tercih edilmesi açısından çok önemlidir.

Sıklık

- **Sıklık**, yolculuk yapılacak ya da yük gönderilecek olan terminaler arasında birim zaman içinde düzenlenen seferlerin sayısı ya da bu seferler arasındaki zaman aralıkları ile değerlendirilen önemli bir niteliktir.
- Sıklık, ulaşım isteminin zaman içindeki değişimine, taşıt ve araç kapasitelerine, işletme sistemi özelliklerine ve işletmecinin kuruluşların amaçlarına bağlı olarak belirlenir.
- Bu nitelik, insan ve yüklerin kapıdan kapıya ulaşım sürelerini önemli ölçüde etkiler.

Ulaşım Süresi

- Ulaşım süresi, genellikle “taşıt içinde geçen süre” olarak algılsa da, karayolu, havayolu, denizyolu vb. ulaştırma alt sistemlerinin ya da bir alt sistem içinde taşımacılık yapan işletmelerin birbirleriyle karşılaştırılabilmeleri için, daha tarafsız bir büyüklük olan “kapıdan kapıya ulaşım süresi” olarak ölçülür.

Ulaşım Süresi

- Bu süre şöyle hesaplanabilir:

- $US = TES + TIS + MAS$

US : Kapıdan kapıya ulaşım süresi,

TES : Başlangıç noktasından ağa ya da başlangıç terminaline ve ağdan ya da son terminalden son noktaya erişmek için harcanan sürelerin toplamı,

TIS : Taşıt içinde geçen süre,

MAS : Başlangıç ve son terminalindeki beklemler ile, yol boyunca verilen molalar ve aktarmalar için harcanan sürelerin toplamı.

Ulaşım Süresi

- TES, direkt olarak mekansal erişebilirliğe bağlıdır. Bu süre deniz ve havayolu ulaşımında en yüksek, karayolu ulaşımında ise en düşük değerleri almaktadır.
- TIS, taşıtların yol ve trafik koşullarına bağlı olarak yapabilecekleri hız ve yol uzunluğu ile, ara duraklarda yolcu-yük alma ve boşaltma durumlarına bağlı olarak değişmektedir.
- MAS ise, sefer sıklığına, hareket başlangıç ve sonunda inme-binme ve yükleme-boşaltma için harcanan sürelerle, yol uzunluğuna, yaşamsal gereksinimlerin taşıt içinde karşılanabilme düzeyine, aktarma sayısına, aktarma terminallerinin kapasitelerine ve aktarma yapılacak seferlerin sıklığına bağlıdır.

Dakiklik (Güvenilirlik)

- Yük ve yolcu taşımacılığı yapan işletmelerin hizmet niteliklerinden birisi olup, taşımacılığın önceden belirlenen zamanda başlaması ve bitmesi konusundaki güvenilirliktir.
- Ulaşım istemi ve değişimi, ağ ve taşıt filosu özellikleri, işletmelerin yönetim ve denetim şekli ile iklim koşulları, dakikliği etkileyen faktörlerdir.
- Bu nitelik birim zamandaki gecikmelerin toplamı ile ölçülür.

Güvenlik

- Güvenlik, ulaşım sırasında yolcular için yaralanma ve ölüm ile, yükler için bozulma, kırılma, hasarlanma ile sonuçlanan kaza olasılığı ile değerlendirilir.
- Aktif ve pasif olmak üzere iki tür güvenlik söz konusudur.
 - ✓ Aktif güvenlik, taşıtların değişik nedenlerle kazaya uğraması olasılığı,
 - ✓ pasif güvenlik ise kaza sırasında taşıt içindeki yolcu ve yüklerin yaralanma, ölme ve hasarlanma olasılığı olarak tanımlanır. Güvenlik ölçütü olarak, yapılan Yolcu-Km ya da Ton-Km cinsinden taşımacılık başına oluşan ölümlü, yaralanmalı ve hasarlı kaza sayıları kullanılır.
- Ulaştırma sisteminde mutlak bir güvenliğe ulaşılması çok zordur.

Konfor

- Konfor, genellikle yolcu ulaşımında kullanılan bir nitelik olup, yolculuk sırasındaki bedensel ve ruhsal rahatlık durumudur.
- Ulaşımın ilk noktasından son noktasına kadar değerlendirilen konfor zamanla değişen bir kavram olup, kişilerin cinsiyetlerine, yaşlarına, sağlık durumlarına, yolculuk amaçlarına, sosyo-ekonomik özelliklerine ve ruhsal durumlarına göre farklı şekillerde algılanabilir.
- Yolcular için konfor, ulaşım sırasında oluşan fiziksel etkilerin, insan organizmasına ve ruhsal durumuna bağlı olarak oluşturdukları fizyolojik etkiler ile değerlendirilir.

Konfor

- Yolcular için konfor, ulaşım sırasında oluşan fiziksel etkilerin, insan organizmasına ve ruhsal durumuna bağlı olarak oluşturdukları fizyolojik etkiler ile değerlendirilir.
- **Fiziksel etkiler,**
- ivmeli hareketler,
- titreşimler,
- mekan düzenlemesi ve aydınlatma,
- mekan iklimi ve gürültü olarak sayılabilir. Bu etkilerin büyüklüklerine göre konfor koşulları, Tablo 4'de özetlenmiştir.

Konfor Koşullarının Fiziksel Etkilerle Değişimi

Konfor Bileşeni	Birimi	KONFORLU	DAYANILIR	RAHATSIZ EDİCİ	DAYANILMAZ
TITREŞİM	mm	≤ 0	0-20	20-200	> 200
IVME	m/sn ²	≤ 0,1	0,1-0,2	0,2-1,0	> 1
SALINIM	Derece	≤ 5	5-12	12-20	> 20
YÜKSEKLİK	m	≤ 1000	1000-2000	2000-3000	> 3000
YÜKSEKLİK DEĞİŞİMİ	m/dak.	≤ 60	60-100	100-300	> 300
SICAKLIK	°C	≤ 22	22-27	27-40	> 40
SOĞUKLUK	°C	≥ 18	18-15	15-0	< 0
HAVA MIKT.	m ³ /saa	≥ 30	30-	-- 8	< 8
GÜRÜLTÜ	dB(A)	≤ 65	65-75	75-120	> 120