

ULAŞIMDA UZUN DÖNEMDE BEKLENEN GELİŞMELER VE EĞİLİMLER

Erhan Öncü
Ulaşım Plancısı, Yönetici
Ulaşım-Art Ltd. Şti.
Ankara

ÖZET

Son yıllarda yaşanan küreselleşme eğilimleri, sınırların önemini azatıp yolculukların sayısının ve uzunluğunun artmasına yol açmış, ulaşım teknolojilerinin ve şebekelerin ulusal sınırları daha kolayca aşmasını sağlamıştır. Günlük yaşantıya giren bilgisayar teknolojisi, ulaşım sistemlerindeki hızlı değişimler için gerekli ortamı da yaratmıştır.

Bildiride, son yıllarda izlenen gelişme eğilimleri ışığında ulaşım sistemlerinde uzun dönemde ortaya çıkması beklenen yeniliklerin tahminleri değerlendirilmektedir. Günümüzde çeşitli ülkelerdeki araştırma ve sanayi kurumları tarafından ulaşım sistemlerinde sürdürülmekte olan araştırmalar ve projeler dikkate alınarak, önümüzdeki yıllarda kentiçi ve kentlerarası ulaşım konusunda ortaya çıkabilecek olası gelişmeler için ortaya konan farklı senaryolar ve var sayımlar incelenmektedir.

Belirlenen genel gelişme çizgileri içinde Türkiye'deki ulaşım sistemlerinin bugünkü ve gelecekteki durumu değerlendirilerek, sağlıklı bir gelişme için bazı genel ilkeler önerilmektedir.

1. AMAÇ

Bildirinin amacı, ulaşım sistemlerinin geçirdiği evrimleri dikkate alarak, günümüzde ulaşım konusundaki genel sorunların tanımlanması ve bu sorunların çözülmesi amacıyla dünyanın çeşitli ülkelerinde sürdürülmekte olan araştırmaların ve geliştirme projelerinin genel çizgileri ve eğilimlerinin değerlendirilmesidir. Bu bilgiler ışığında geleceğe yönelik çeşitli tahminlerin genel bir yorumu yapılmaktadır.

Ülkemizde gerek kentiçi ve gerek kentlerarası ulaşımında yaşanan bugünkü sorunlar ve yetersizliklerin, bu genel gelişme çizgileri içindeki yerinin tanımlanması ve ulaşım konusunda ülkemizde belirlenmesi gereken geliştirme stratejilerine yönelik bazı önerilerin ortaya konması amaçlanmaktadır.

2. ULAŞIMDA BUGÜNE NASIL GELİNDİ ?

2.1. Teknolojik Gelişmeler

En genel biçimiyle insanların ve malların mekanda yer değiştirilmesi olarak tanımlanan ulaşım, teknolojik gelişmelere paralel olarak hızlı bir değişim göstermiştir. Tarihin ilk dönemlerinden bu yana önce insan ve hayvan gücüne dayalı olarak ortaya çıkan ulaşım eylemlerinde ilk aşamada akarsular ve rüzgar gücü gibi doğal unsurlar kullanılarak gelişme başlatılmıştır. Tekerleğin icadı, önce buhar gücünün ve daha sonra içten patlarlı motorların ulaşım amacıyla kullanılması bugünkü gelişmenin ana çizgilerini belirleyen teknolojik unsurlar olmuştur. 19. yüzyıl ortalarında buhar gücü ve demiryolu teknolojisi önce kentlerarası ve daha sonra kentiçi

ulaşımın niteliğini belirleyen temel teknolojik gelişmeler olarak görülmüştür. Ulaşım ve kentler demiryolu teknolojisinin olanaklarına göre biçimlenmiş, kentler ve ülkeler demiryolu hatlarıyla birleştirilmiş, sağlanan bu olanaklarla çok miktarda mal ve insanın yer değişimi hızlı, güvenli ve ekonomik biçimde sağlanmaya başlanmıştır.

Günümüz ulaşım yapısını belirleyen en önemli teknolojik gelişme olan ve içten patlarlı motorları kullanan taşıtların (insan taşımacılığında otomobil ve yük taşımacılığında kamyonun) ucuz ve çok sayıda üretilmesini sağlayan “kitle üretimine” geçişle birlikte, ulaşım da yeni bir döneme girilmiştir. Kentiçi insan taşımacılığında, bireysel hareketliliğin sembolü olan otomobil ön plana çıkarken, kentlerarası yolcu taşımacılığında (otobüs) karayolu, demiryolu ve havayolu ulaşımının birbirleriyle rakip olarak kullanıldığı koşullar oluşmuştur.

Ulaşım teknolojisindeki gelişmelerin bu çok genel çizgileri incelendiğinde, kas gücüne dayalı ulaşımın, önce mekanik unsurların ağırlıklı olduğu bir yapıya dönüştüğü, giderek içinde bulunduğumuz dönemlerde bu özelliğini korumakla birlikte önce elektrik ve nihayet elektronik unsurların önem kazandığı bir değişim aşamasına girdiği görülmektedir. Bu gelişme eğilimine paralel olarak günümüze kadar ulaşım sistemlerinde donanım teknolojisi en önemli unsur olarak görülürken, gelecekteki yıllarda yazılımın da en az donanım kadar önem kazanacağını gösteren gelişmeler ortaya çıkmıştır.

Kara, hava, deniz ve demiryolu gibi ulaşım alt sistemleri arasındaki rekabet geçtiğimiz dönemlerle belirli bir “uzmanlaşma” yaklaşımı çerçevesinde gelişmiş; mal ve insanların taşınmasında her ulaşım türünün öncelikli ve ekonomik olduğu bir talep katmanı veya grubu oluşmuştur. Örneğin belirli bir mesafeden daha uzun yolcu taşımacılığında yolculuk süresinin önemli olması durumunda havayolu, diğer türlere kıyasla tercih edilen bir yolculuk biçimi olmaktadır. Ancak ulaşım teknolojilerinde ortaya çıkan gelişmeler giderek bu tür bir “uzmanlaşmanın” etkilerini azaltmış ve ulaşım türleri birbirleri ile daha eşit şartlarda yarışan nitelikler kazanmaya başlamıştır. Örneğin yolcu taşımacılığında artık yüksek hızlı demiryolu taşımacılığı hız ve konforda karayolu (otomobil) ve havayolu ile benzer niteliklere ulaşmış, çeşitli türlerin birbirlerine olan üstünlükleri azalmaya başlamıştır.

Ulaşım sistemlerini doğrudan etkileyen bir başka teknolojik gelişme ise ulaşım dışındaki teknolojilerin ulaşım seçeneği olarak sunduğu olanaklardır. Özellikle telekomünikasyon teknolojilerinin gelişmesi ve günlük yaşantıya girerek hızla yaygınlaşması, ulaşım taleplerinin artışında azalmalara yol açmıştır. Ulusal sınırları ve uydu teknolojisi ile okyanusları bile kolayca aşan sesli ve görüntülü telekonferans olanakları veren telefonlar, her türlü görsel malzemeyi aktaran faksimile ve sayısallaştırılmış ses, görüntü ve her türlü elektronik bilgiyi ileten modem gibi iletişim tekniklerinin sayesinde bazı ulaşım gereksinimleri ortadan kalkmıştır. Diğer yandan elektronik bilgi iletiminin günlük işlemlerde yaygınlaşması, gelişen elektronik erişim ve iletişim sayesinde; telebankalarla yapılan bankacılık ve borsa işlemleri, elektronik olarak yapılan seyahat rezervasyonu ve bilet satışları, kataloglarla yapılan alışverişler gibi birçok yeni uygulama bazı ulaşım ihtiyaçlarına ulaşım gereği kalmadan kolayca cevap vermektedir.

2.2. Teknoloji Dışındaki Gelişmeler

İnsanlığın tarihsel gelişimi sırasında teknoloji dışındaki konularda ortaya çıkan değişimler ve gelişmeler de ulaşımı dolaylı ve dolaysız olarak etkilemiştir. İnsan topluluklarının sosyal, kültürel, ekonomik ve politik yaşantılarının değişen özellikleri ulaşım sistemlerinin biçimlenmesinde etkili olmuştur. Örneğin, insanlar bu gelişim çizgisinin ilk dönemlerinde ağırlıklı konut-iş-konut yolculukları yaparken, gelişen toplumsal yaşantı sebebiyle eğitim, kültür, eğlence, din ve benzeri amaçlarla temel ekonomik faaliyetler dışındaki eylemler için yeni yolculuk-

lar yapmaya başlamışlardır. Bu gelişmeler kişilerin hareketliliğinde artışlara sebep olmuş, kişi başına düşen yolculuk taleplerinde çok ciddi artışlar ortaya çıkmıştır.

Gelişen teknolojik olanakların da etkisiyle, bireyler yolculuklarını daha hızlı, konforlu ve özgür bir biçimde yapma arayışı içine girmiş ve kişilere bu olanakları sağlayan özel otomobil yirminci yüzyılın ulaşım sistemlerine damgasını vurmuştur. Dünyada hızla artan motorlu taşıt ve özellikle otomobil nüfusu, geçtiğimiz yirmi yıl içinde kendi yarattığı avantajları yok edecek, topluma ve bireylere sağladığı olanaklardan çok zararlar yaratan bir ulaşım yapısı ortaya çıkarmıştır. Özellikle otomobillerden dolayı oluşan trafik sıkışıklığı ile ortaya çıkan tıkanmalar sonucunda otomobilin sağladığı hızlı, konforlu, esnek ve özgür yolculuk avantajları ortadan kalkmış, bu ulaşım biçimi kendi kendini ve toplumsal değerleri yok etmeye başlamıştır. Bundan 20-30 yıl önce toplumun gündeminde olmayan, çevreye ve kentsel değerlere duyarlılık, enerjinin tüketiminin daha ciddiyetle incelenmesi, ulaşım maliyet ve hakkaniyet gibi konular artık daha geniş gruplar tarafından canlı tutulurken, ulaşım sistemleri konusundaki kararların sorgulanmasına başlanmıştır.

Farklı ülkelerin ve ulusların sahip oldukları ekonomik kaynakların değişimi, ya da bu kaynaklara erişilmesi amacıyla ülkeler ve kıtalararası mal taşımalarının öne çıktığı sömürgecilik döneminde uluslararası taşımacılıkta “koloni tipi” ulaşım yapısı ortaya çıkmıştır. Bu dönemde mal toplayan ülkenin koloni ülkelerle bağlantısı genellikle deniz yoluyla kurulmuş, koloni ülke içinde ise bu ülkenin doğal kaynaklarını kolayca limanlara aktaracak ağaç şeklinde demiryolu şebekeleri oluşmuştur. Yirminci yüzyılda ise gelişen ulaşım olanaklarına paralel olarak önce ulusal sınırları aşan ve ekonomik amaçla oluşturulan ülke gruplarının ulaşım açısından karayolu ve demiryolu ile bütünleştirilmesine yönelinmiş, altmışlardaki soğuk savaş yıllarıyla birlikte ulaşım sistemleri blokların sınırları çerçevesinde kendi içlerinde bütünleşme arayışlarına girmiştir. Doksanlı yıllarda siyasal blokların bir ölçüde çözülmesi ve daha büyük ekonomik gruplar (AB gibi) yaratılması çabaları ile birlikte ulaşım sistemlerinin de daha yaygın bir şekilde “bütünleşmesi” ihtiyaçları ortaya çıkmıştır.

Doksanlı yıllarla birlikte pazar ekonomisinin dünyanın daha geniş bir kesiminde geçerli olmasıyla birlikte, genelde ve ağırlıklı olarak ulaşım sektöründe yıllardır uygulanmakta olan ekonomik politikalar sorgulanmaya başlanmıştır. Büyük ve pahalı yatırımların genellikle devlet tarafından gerçekleştirildiği, sosyal amaçlı fiyatlandırma politikaları sebebiyle büyük sübvansiyonlarla ayakta durabilen ulaşım sistemleri arkasındaki politikalar bu dönemde yıkılmış, çok yeni ve radikal politikalar, uygulamaya dönüşmeye başlamıştır. Özelleştirme genel başlığı altında toplanabilen bu yeni politikalar sonucunda kamu kesiminin etkili olduğu demiryolu, denizyolu, havayolu sistemleri ile karayolu altyapısı özel girişimcilere ve pazar ekonomisinin kurallarına açılmaya başlamıştır. İçinde bulunduğumuz son bir kaç yıla damgasını vuran ve henüz olgunlaşamayan uygulamaların sonuçları ve etkilerinin önümüzdeki yıllarda belirginleşmesi beklenmektedir. Bu yeni yaklaşımlar ulaşım sistemlerinin ürünü olan hizmetlerin fiyatlandırmasındaki yaklaşımları da derinden etkilemekte ve özellikle kentiçi ulaşım sistemlerinde yaygın olan sosyal amaçlı fiyatlandırma uygulamalarını azaltmaktadır.

3. ULAŞIMDA GÜNÜMÜZÜN GÜNDEMİ VE GELECEĞİ YÖNLENDİREN EĞİLİMLER

Günümüzde ulaşım sistemlerinde varolan sorunlar ve sıkıntılar ulaşımındaki arayışların gündemini belirlemekte, mevcut bu sorunların çözümü amacıyla çeşitli araştırmalar sürdürülmektedir. Bugünkü ulaşım sistemlerinin işleyişinde ortaya çıkan tıkanıklıklar ve olumsuzlukların

tanımlanması ve bu sorunlara çözüm arayışlarının incelenmesiyle, kısa ve orta vadedeki olası gelişmelerin genel hatları çizilebilmektedir. Diğer bir deyişle ulaşım sistemlerinde bugün yaşanmakta olan sorunların azaltılması ve çözülmesi, geleceğe yönelik çabaların amacını ve gündemini oluşturmaktadır; bu sorunların çözülmesi için ortaya konan çalışmalar ise, gelecekte ortaya çıkacak gelişmeler için belirli çizgileri ve eğilimleri tanımlamaktadır.

Aşağıda ulaşım sistemlerinde yaşanmakta olan sorunlar ve darboğazlar olarak tanımlanan ve dolayısıyla bu konuda gelişmeler sağlamak üzere önemli çabalar ortaya konan bazı başlıklar sıralanmakta ve herbirinde sürdürülen geliştirme çabaları özetlenmektedir. Halen araştırma ve geliştirme projeleri düzeyinde olan, ancak kısa ve orta vadede yaygın olarak uygulamaya geçilerek ulaşım sisteminin niteliklerini belirleyecek eğilimlere kısaca değinilmektedir.

3.1. Ulaşım Sistemlerinde Günümüzde Yaşanan Sorunlar ve Arayışlar

3.1.1. Maliyet

Ulaşımda önemle dikkate alınan bir konu olan ulaşım sistemin toplam maliyetinin azaltılması için çok yönlü çabalar sürdürülmektedir. Toplam maliyetin unsurları olan araştırma/geliştirme maliyeti, yatırım/altyapı maliyeti ve ulaşım sisteminin performansına bağlı olarak ortaya çıkan işletme maliyeti gibi farklı aşamalarda oluşan giderlerin en aza indirilmesi günümüzdeki araştırmaların öncelikli bir konusudur.

Ulaşım sistemlerinde maliyet azaltılmasına ilişkin çabalar özellikle işletme maliyetlerinin azaltılması konusunda ortaya çıkmakta ve işletme giderlerinin en büyük iki bileşenini olan enerji ve personel giderleri üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Personel giderlerinin azaltılması amacıyla gerek taşıt üzerindeki ve gerekse taşıt dışındaki görevli personelin azaltılması için otomasyona geçiş hedeflenmektedir. Ancak kentiçi raylı sistemler (metro) gibi bazı ulaşım türlerinde tam otomasyona geçiş aşamasına teknolojik olarak ulaşılmış bulunulmasına karşılık, güvenlik ve benzeri nedenlerden dolayı yeniden personel görevlendirilmesine geri dönülmektedir. Günümüzde görevli personel olmaksızın işletmesine başlanan bazı deneme uygulamalarında, sadece gözetim amacı ve yolcuların psikolojik açıdan tatmini için yeniden personel görevlendirilmesine dönülmüştür. Bu gelişme özellikle yolcu taşınan ulaşım sistemlerinde “insansız” işletmenin bir süre daha ertelendiğini, ancak personel ihtiyacının tüm ulaşım türlerinde “en aza indirilerek” işletme giderlerinin azaltılması yönünde çabaların sürdürüleceğini göstermektedir.

Ulaşım sistemlerinin işletme giderlerinin en önemli bileşenlerinden biri olan enerji giderlerinin en aza indirilmesi konusundaki çalışmalar, enerji konusundaki çabaların gerekçelerinden sadece bir tanesi olmaktadır. Enerji konusundaki geliştirme çabalarının ardında çok yönlü beklentiler bulunmakta olup, bunlar aşağıdaki alt başlıkta ayrıntılı olarak değerlendirilmektedir.

Belirli bir yatırım maliyeti ile gerçekleştirilen ulaşım altyapısı üzerinde, yol ve terminal gibi belirli fiziksel tesisler kullanılarak, belirli bir işletme maliyetiyle sürdürülen işletmeden en üst düzeyde verimin alınması ve daha çok yolcu veya mal hareketine cevap verilmesi, birim maliyetin azaltılması yönündeki çabaların bir başka boyutunu oluşturmaktadır. Bu yaklaşım çerçevesinde ulaşım tesislerinin taşıma kapasiteleri yükseltilerek toplu taşımacılığa yönelinmektedir. Ancak bireysel, ya da küçük parçalı taşımacılıktan uzaklaşıp kitlesel taşımacılığa geçildiğinde taşınanın özel isteklerine cevap verilmesi de zorlaşmakta; başlangıç/bitiş, güzergah, sıklık, konfor gibi konularda taşınanın istekleri tam olarak gerçekleştirilememektedir. Bu ikilem sonucunda ulaşım teknolojilerinde bir yandan daha büyük taşıtlara (daha büyük uçaklar,

trenler, metro dizileri, körüklü otobüsler) yönelinirken, diğer yandan da bu ikilemdeki farklı istekler arasında uyum sağlamak üzere (Personal Rapid Transit, Downtown People Mover, Group Rapid Transit gibi) orta büyüklükte toplu taşıma araçları ve sistemleri geliştirilmektedir.

Ulaşım sistemlerinin maliyetinin azaltılması amacıyla her ulaşım türünün ve sisteminin etkinliğini artırıcı çabalar giderek yoğunlaşmaktadır. Sistem performanslarının ölçülmesi ve yükseltilmesi çalışmalarında bilgisayar teknolojisinden daha çok yararlanılmakta, planlama, zaman ve ücret tariflerinin hazırlanması, personel görevlendirmesinin en iyi şekilde yapılması ve işletmenin denetlenmesi amacıyla yapılan tüm uygulamalarda bu teknoloji her geçen gün yeni olanaklar sağlamakta ve daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

3.1.2. Enerji

Kullanılan ulaşım türü, her türün ve işleticinin performansı ve verimliliği, kullanılan araçların ve altyapının yeterliliği ve modernliği, enerji verimliliğini düzenleyen ve denetleyen yasal ve yapısal özellikler sonucunda her ülke ve her ulaşım türü için farklı birim enerji tüketimi, diğer bir deyişle “enerji yoğunluğu” ortaya çıkmaktadır. Tarihsel gelişim içinde enerji yoğunluğunda ortaya çıkan gelişmelerin yanı sıra, herhangi bir zaman kesitinde farklı ülkeler arasında da değişiklikler görülmektedir. Örneğin 1983 yılını için yapılan bir değerlendirmede gelişmekte olan ülkelere araç başına yılda tüketilen yakıt ton olarak 1,5 ile 2,9 arasında değiştiği ve ortalama 2,5 düzeyinde olduğu görülmektedir. Oysa ki aynı değer gelişmiş ülkelerde 1,01 ile 1,96 arasında değişmekte ve ortalama olarak 1,4 düzeyinde kalmaktadır.

Enerjinin daha verimli kullanılması amacıyla bir yandan ulaşım araçlarını üreten firmalar yoğun çabalar gösterirken, diğer yandan da sanayileşmiş ülkelerin hükümetleri sıkı standartlar koyarak taşıtlarda enerjinin verimli kullanılmasını yönlendirmekte, koyulan standartlara ulaşamayan üreticileri ve kullanıcıları yüksek düzeyde vergilendirmektedir. Daha az enerji tüketimi amacıyla motorlu araçların boyutları küçültülmekte, daraları azaltılmakta ve birim enerjiden daha çok yararlanacak motor geliştirmeleri yapılmaktadır. ABD’de getirilen sınırlamalar sonucunda son onbeş yıl içinde bir otomobilin ortalama yakıt tüketimini yarı yarıya azalmış, dünyadaki otomobil üreticileri “geliştirilmiş hafif otomobil” prototipleri üretiminde somut sonuçlar elde etmiştir. Bu yeni araçlarda yakıt tüketimi kent içinde 27 km/l, kent dışında 34 km/l düzeyine çekilebilmiştir. Bu konuda denenmekte olan çözümler arasında polimer, plastik ve alüminyum araç kaportaları ve şasiler, fiberle güçlendirilmiş plastik ve magnezyum motor parçaları, plastik lastikler, düşük aerodinamik katsayıya sahip araç tasarımları, güneş enerjisi kullanan aksesuarlar gibi çeşitli örnekler yer almaktadır (1).

Günümüzde ulaşımında en yaygın kullanılan fosil kaynaklı yakıtlardan benzin ve mazot için seçenек enerji kaynakları arayışı onyıllardır sürdürülmektedir. Bu yakıtların çevreye olumsuz etkileri, tükenir kaynaklardan elde edilmeleri ve yeniden kullanılamayışları sebebiyle gün geçtikçe yoğunlaşan alternatif enerjileri projeleri ve uygulamalarında son yıllarda somut ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Günümüzde bir çok alternatif enerji kaynağı ulaşımında başarılı olarak kullanılabilir hale gelmiş bulunmakla birlikte, yaygın olarak kullanılamamalarının tek sebebi elde edilme, dağıtım ve araçlarda gereken değişim tadilatların toplam maliyetinin yüksek oluşudur. Kesinleşmiş ve muhtemel petrol kaynaklarının bugünkü kullanım biçimi ve tüketim hızıyla yaklaşık 44 yıl sonra tükeneceği hesaplanmaktadır. Ancak pazar koşulları altında petrolün tamamen tükenmesinin söz konusu olmayacağı, petrol rezervleri azaldıkça fiyatların artacağı ve giderek petrolün kıymetli taşlar gibi çok yüksek değerlere ulaşacağı tahmin edilmektedir. Yeni enerji türleri bulunmasa, ya da bilinen alternatif enerjilerin kullanım maliyetleri azaltılmasa bile bu gelişme çizgisi altında, petrol rezervleri azalıp petrol fiyatları arttıkça,

alternatif enerjilerin kullanımı petrolden daha ucuza geleceği için ulaşımdaki kullanımları giderek yaygınlaşacaktır.

Alternatif enerjilerin ulaşımda kullanılması konusunda somut gelişmeler kaydedilmiş ve çeşitli projeler başarıyla sonuçlanmıştır. Brazilya'da halen yaklaşık 4 milyon taşıt etanol kullanırken yaklaşık 7 milyon araç etanol-petrol karışımı ile işletilmektedir. Dünyada yaklaşık 3,5 milyon aracın sıvılaştırılmış petrol gazı ile, yaklaşık yarım milyon taşıtın doğal gaz yakıtları (CGN, LGN) ile çalıştırıldığı tahmin edilmektedir. Sadece İtalya'da 1981 yılında 300 bin aracın doğal gaz kullandığı ve bu amaçla 220 sıkıştırılmış doğal gaz istasyonunun ticari hizmet verdiği bilinmektedir. Yeni Zelanda'da 350 doğal gaz dolum istasyonu yaklaşık 50 bin araca hizmet ederken, doğal gazla işleyen araç sayıları ABD'de 30 bin ve Kanada'da 26 bin düzeyinde bulunmaktadır. Hollanda'da yaklaşık 700 bin taşıt enerji olarak propan kullanılmaktadır. Dünyanın çeşitli ülkelerindeki bu projeler ve uygulamalar sonucunda ulaşımda kullanılan alternatif enerjilerin payı %3 düzeyine ulaşmış bulunmaktadır (1).

Tarımsal yağların yakıt olarak kullanımı konusundaki çalışmalar da yoğun olarak sürdürülmekle birlikte, bu yakıtların kullanılabilir hale gelebilmeleri için genellikle metanol veya etanol ile esterifikasyonları ya da termokatalitik kraker işleminden geçirilmeleri gerekmektedir.

Günümüzde henüz sınırlı boyutlarda da olsa ulaşımda kullanılan, ya da araştırmalara konu olan alternatif enerjilerin kullanım özellikleri ve olası gelişmeler aşağıda özetlenmektedir.

Metanol: Petrol ürünlerindeki enerji içeriğinin yaklaşık yarısına sahip olan metanol (Tablo-1) kullanan araçların yakıt depolarının büyütülmesi, ya da daha sık yakıt ikmali gerekmektedir. Özellikle hava kirliliği düzeylerini sıkı biçimde kontrol altında tutan Kuzey Amerika ülkelerinde kullanılan metanol, benzinli araçlardaki tadilatların basit olması nedeniyle mazottan çok benzine bir alternatif olarak geliştirilmektedir (2). Metanolün alüminyumla birleşince oksitlenmeye yol açması kullanımında zorluklar yaratırken, renksiz bir alevle yanması kazalardaki yangınların söndürülmesinde sorunlar yaratmaktadır. Yandığı zaman çok az atık ve duman bırakması sebebiyle metanol kullanan araçların daha az bakıma ihtiyacı olmakta ve mekanik parçaların ömrü uzamaktadır. Metanolün kullanımında ortaya çıkan bazı sorunların giderilmesi amacıyla, %15 petrol karıştırılarak kullanılmakta ve bu karışım M85 olarak adlandırılmaktadır. Metanol cinsi yakıtlardan en hızlı gelişmesi ve yaygınlaşması beklenen MTBE (metil-tetra-butil-eter) mevcut taşıt donanımına en uygun ve yılda yaklaşık %20 hızla büyüyen bir sanayi üretimine sahip bulunmaktadır (1).

Etanol: Etanol da benzine alternatif olarak geliştirilmekle birlikte otobüslerde de kullanımı konusunda deneyler sürdürülmektedir. Etanolün en önemli avantajı, metanolün tüketen bir doğal kaynak olan doğal gazdan üretilmesine karşılık, etanolün sürekli yenilenenebilen tarımsal ve kentsel atıklardan elde edilmektedir. Motorun soğuk başlangıcı ve motor dönüşüm tadilatlarının azaltılması amacıyla petrolle karıştırılarak kullanılmaktadır. Sudan'da otobüs filolarında yakıtta %20 etanol katılarak yapılan deneylerde katı eksoz atıklarının yarıya indiği saptanmıştır.

Kolza Tohumu Yağı: Kolza tohumu yağının enerji olarak kullanıldığı ilk deneylerde ortaya çıkan, motorlarda birikimlerin ve bujilerde kömürleşmenin oluşması gibi sorunların çözülmesi amacıyla, yağ esterlenerek rafine edilmiş ve sorunların büyük bir bölümü ortadan kaldırılmıştır. Bu yakıtın en büyük avantajı tarımsal üretim yöntemleriyle yeniden üretilmesi ve çok düşük sülfür içermesi sebebiyle kullanıldığına kirli eksoz dumanının azalmasıdır. Özellikle İngiltere'de yapılmakta olan deneyler, enerji içeriği mazot kadar yüksek olan ve eksoz

gazlarındaki nitrojen oksitlerin de azaltılmasıa imkan verecek bu yakıtın kullanımının yaygınlaşabileceğini göstermektedir.

Palmiye Yağı: Malezya ve bazı Afrika ülkelerinde palmiye yağı ısınma ve aydınlanma amacıyla yıllardır kullanılmaktadır. Viskositesi ve kolay polimerize olma eğilimi gibi özellikleri sebebiyle ulaşımında doğrudan kullanılamamakta, palmiye yağı esterleri haline dönüştürülerek dizel motorlarında denenmektedir. Soğuk motor çalıştırılmasındaki sorunlar, bujilerdeki birikimler ve motor yağının kısa sürede bozulması gibi sorunların giderilmesi için çeşitli uygulamalar geliştirilmektedir. Doğal olarak yenilenebilen bu enerji kaynağının uzun dönemde yaygın kullanım için geliştirilmesi beklenmektedir.

Tablo-1 Bazı Alternatif Enerji Cinslerinin Özellikleri

Yakıt	Mil / Galon	Enerji Değeri (*)	Sülfür Oranı (%)
Metanol	2,4	20	-
Etanol	6,3	27	-
Kolza Tohumu Yağı	7,0	38	0.002
Palmiye Yağı	5,8	40	0.04
LPG (Likit Petrol Gazı)	3,6-4,8	46	-
CNG (Basıncılı Doğal Gaz)	5,1	50	-
LNG (Likit Doğal Gaz)	3,1	-	-
Hidrojen		-	-
Elektrik		-	-
Dizel	7,0	42	0.3

(*) MJ/kg

Kaynak: (2)

Likit Petrol Gazı (LPG): Petrol gazının (propan) hacim olarak 250 kez sıkıştırılması ile elde edilen LPG'nın dizel motorlarında kullanımı için yapılması gereken dönüşüm tadilatları önemli boyutlarda olduğundan, LPG benzinli araçlar için bir alternatif olarak gelişmektedir. Havadan ağır olan LPG'nın kullanımı önemli güvenlik sorunları yaratmamakta, ancak belirli bir genleşme payı sağlanabilmesi için yakıt tanklarının ancak %80'i kullanılabilir.

Sıkıştırılmış Doğal Gaz (CNG): Likit petrol gazına kıyasla daha güvenilir olan CNG (metan), havadan hafif olduğu için yangın riskleri daha da azdır. Fosil kaynaklı yakıtlar içinde çevreye en az zarar veren doğal gaz, ya 250 bara sıkıştırılarak CNG olarak, ya da -160° C'a soğutulup sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) olarak kullanılmaktadır. Bir otobüsün yakıt deposu büyüklüğünün CNG'de %300 ve LNG'de %50 artması gerekmektedir. Metanın yakıt olarak kullanılmasındaki temel avantajlar; kirlетici atıklarının az olması, yüksek oktanlı oluşu ve düşük maliyetidir.

Doğal gaz genellikle dolum istasyonlarına sıvı (LNG) olarak taşınmakta, bu yakıt istasyonlarında araçların depolarına kompresörlerle sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) olarak doldurulmaktadır. Ticari ve özel araçlara kısa süreli dolumla (4 dakika) yapılan yakıt ikmaline karşılık, otobüs filolarının geceleri depoda park etmiş araçlarına tüm gece boyunca daha yavaş ve uzun süreli olarak dolum yapılmakta, böylece yatırım ve servis giderleri azaltılmaktadır.

Diğer yandan LNG kentlerarası demiryolu taşımacılığı konusunda da denenmekte ve özellikle ABD’de kentlerarası demiryolu lokomotiflerinde 1996 yılına kadar sürdürülecek deneme çalışmalarından sonra ticari kullanıma geçilmesi planlanmaktadır (3).

Hidrojen: Hidrojenin yanıcı özelliği nedeniyle alternatif enerji olarak geliştirilmesi giderek önem kazanmaktadır. Teorik olarak hidrojen yandığında atık olarak sadece su ortaya çıkmaktadır ki bu kullanım en temiz enerji alternatifini oluşturmaktadır. Hidrojenin yakıt olarak kullanımı sudaki hidrojenin yakılması, ya da deneylerde daha çok görüldüğü gibi 250 barda sıkıştırılmış hidrojen gazının kullanımı ile gerçekleşmektedir. Bu konudaki çalışmalarda hidrojen, doğrudan aracı hareket ettiren enerji olarak kullanılmamakta; hidrojenle elde edilen enerji, araç üzerindeki bir enerji hücresinde elektrik enerjisine dönüştürmekte, bu elektrik enerjisi ile aracın hareketi sağlanmaktadır.

Hidrojenle işleyen ilk otobüs 1993 yılı Haziran ayında hizmete girmiş olup, hidrojenin elektrifiye ve mekanik enerjiye dönüşümü için gerekli donanım 26 kişilik bu otobüsün 6 oturma yerini kaplayacak büyüklüğe ulaşmıştır. Denenmekte olan aracın eksoz “suyu” miktarı tam yük altında saatte 12 litreye ulaşmakta ve aracın arkasındaki bir borudan yola atılmaktadır. Hidrojenin yanması için gerekli olan oksijen araca alınırken diğer araçların atıkları olan karbonmonoksit de alındığı için, trafik sıkışıklığı olan alanlarda aracın verimliliği düşmekte ve bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Sürdürülmekte olan çalışmalarla, bir dolomla yaklaşık 560 kilometre yapabilecek 75 kişilik bir otobüsün 1998 yılında kullanılmaya başlanması planlanmaktadır (2).

Elektirik: Gerek doğru ve gerekse dalgalı akım kullanan araçlar yıllardır ulaşımında hizmet görmektedir. Kentiçinde giderek kullanımı azalan trolleybüslere karşılık, elektrik enerjisi kullanan raylı sistemler hergün genişlemekte ve yolcu payları yükselmektedir. Ancak elektrik enerjisinin akülerde depolanarak kullanımı henüz yaygınlaşmamakla birlikte, pratikte uzun yıllardır gerçekleştirilmektedir. İngiltere’de süt dağıtım kamyonlarında yıllardır kullanılan elektrikli enerjisi, akü ile beslemenin tipik özelliklerine uygun bir örnektir. Akünün dolu ve dolayısı ile aracın gücünün en yüksek olduğu zamanda aracın yükü de en fazla olarak servise başlamakta ve hizmet sırasında aküdeki enerji de, kamyondaki yük ile birlikte azalmakta, böylece araç azalan enerjisi ile servisini tamamlayabilmektedir. İngiltere’de halen Griffon adı verilen bu araçlardan 35 bin adet hizmette bulunmakta, özellikle Kuzey Amerika’daki otomotiv sanayii bu tür araçlar konusundaki çalışmalarını hızlandırarak yılda 20-25 bin düzeyinde satışı hedeflemektedir.

Enerji açısından “geçiş dönemi” olarak adlandırılabilir ve alternatif enerji türlerinden henüz herhangi birinin belirginleşerek öne çıkmadığı içinde bulunduğumuz bu yıllarda sıkça görülmeye başlanan bir uygulama ise iki farklı enerji türü ile de işletilebilen araç tasarımlarıdır. İki enerjili (dual enegy) araç kullanımı genellikle çevreye ve enerjinin sakınımına duyarlı ülke kentlerinin toplu taşıma sistemlerinde raslanan bir uygulama olarak görülmektedir. Kent merkezinde (trolleybüs gibi havai hattın veya akülülerden sağlanan) elektrik enerjisini, merkez dışındaki alanlarda ise dizel yakıtını kullanan otobüslerin yanısıra (4), doğal gaz/mazot, LPG/mazot gibi farklı iki enerjiyi kullanacak şekilde tasarlanmış araçlar önümüzdeki yıllarda petrol kaynaklı yakıtların avantajları ağırlığını sürdürdüğü sürece ortada görünebilecektir.

3.1.3. Çevre

Toplumda gelişen çevre bilinciyle birlikte özellikle son onbeş yılda özellikle ulaşımın kaynaklanan çevre kirliliğinin azaltılması konusunda önemli projeler gerçekleştirilmektedir. Bir yandan daha az kirlüten enerji türlerinin kullanımı ve diğer yandan toplu taşımacılık sis-

temlerinin geliştirilmesi ile birim yolcu ve yük taşımalarının çevreye olumsuz etkilerinin azaltılması yönünde ciddi gelişmeler sağlanmıştır. Hava kirliliği ve gürültü gibi kirlenmelerin yanı sıra, görsel kirlenme ve alan kullanımı konularında da ulaşım sistemlerinin olumsuz etkilerinin azaltılmasına çalışılmaktadır.

Her ulaşım türünün daha etkin ve verimli kullanılması, araç tasarımı, az kirlüten enerji türlerinin seçilmesi, mevcut sistemlerin kirleticiliğinin azaltılması yönünde ortaya konan çabalarla şimdiden olumlu sonuçlar elde edilmeye başlamıştır.

3.1.4 Güvenlik

Ulaşım sistemlerinde ortaya çıkan kazalar sonucunda oluşan ölüm, yaralanma ve maddi kayıpların azaltılması ve ulaşım sistemlerinin hatasız olarak işletilmesi amacıyla her ulaşım türünde altyapı ve özellikle işletme sistemlerinde gelişmeler kaydedilmiştir. Güvenliğin artırılması amacıyla ulaşım sistemlerinde otomasyon düzeyinin yükseltilmesi temel yol olarak benimsenmiş ve özellikle toplu taşıma sistemlerinde başarılı sonuçlara ulaşılmıştır. Tam otomasyona geçiş düzeyine gelineen toplu taşıma sistemlerinin yanı sıra, bireysel taşımacılıkta da işletmenin otomasyonu konusunda yıllardır fikir projesi düzeyinde olan projeler deneme aşamasına geçmiştir. Bireysel taşımacılığın otomasyonu için önerilen "akıllı yol projeleri"nde deneme uygulamalarına başlanmakla birlikte, ticari uygulamaya geçilebilmesinin içinde bulunduğu on yılda mümkün olamayacağı belirtilmektedir.

3.1.5. Yolculuk Süresi ve Hız

Japonya'da başlayan yüksek hızlı ticari demiryolu işletmeciliği seksenli yıllara damgasını vurmuş ve Avrupa'da kentlerarası ve ülkelerarası yolcu taşımacılığında son on yıldaki en önemli eğilimin göstergesi olmuştur. 1981 yılında 301 kilometrelik bir kesimde TGV adıyla başlayan yüksek hızlı tren işletmeciliği kısa sürede uluslararası bir şebeke üzerinde genişlemiş ve 1994 yılında yüksek hızlı tren şebekesi 2406 kilometreye ulaşırken, 1981'de 0,7 milyar yolcu-km 1993 yılında 29,4 milyar-km'ye ulaşmıştır (5). Önümüzdeki üç yıl içinde şebekeye 400 kilometrelik bir kesimin daha eklenmesi planlanmakta, 2002 yılına kadar yüksek hızlı demiryolu hatlarının Avrupa'da 5773 km'ye ulaşması programlanmaktadır. Demiryolu taşımacılığında 250-350 km/saat düzeyindeki ticari hızlara ulaşılırken, bu performans kısa ve orta mesafelerdeki havayolu taşımacılığına çok ciddi bir rakip oluşturmuştur. Özellikle kentiçi toplu taşıma sistemlerinde ayrılmış güzergaha sahip raylı sistemlerde ulaşılan otomasyon düzeyi ile birlikte ticari hızlar artarken, trafik sıkışıklığından giderek daha fazla etkilenen bireysel ulaşım çekiciliğini kaybetmeye başlamıştır.

3.1.6. Bütünleşme

Geçmiş dönemlerde birbirleriyle yarışan ve rakip olan farklı ulaşım türlerinin aslında bir sistemin farklı unsurları oldukları daha fazla kavranarak son yıllarda çeşitli ulaşım türlerinin bütünleştirilmesi konusunda ciddi çabalar görülmüştür. Bir yandan ulusal sınırlar gibi fiziksel bölücü engellerin kaldırılması, diğer yandan çeşitli türler, sistemler ve hizmetlerin bir bütün olarak tasarlanması ve işletilmesi sonucunda türler ve hizmetler arasında aktarmalar kolaylaşmış ve hizmetlerde süreklilik sağlanmaya başlanmıştır.

Gerek kent içinde ve gerekse kentler arasında tek bir noktadan yapılan rezervasyonlarla çok-türlü yolculuk yapılması, kent içindeki çok-türlü yolculukların tek bir biletle ve ödemeye gerçekleştirilmesi konusundaki uygulamalar başlamıştır. Artık otomobille başlayan bir yolcu-

luk kolaylaştırılmış aktarmalarla değişik özel ve kamu işleticileri tarafından işletilen çeşitli toplu taşıma türlerinde tek bir biletle gerçekleştirilebilmektedir. Bu gelişmeler, ulaşım türlerindeki hizmetlerin, tarifelerin, hizmet düzeylerinin, ödeme biçimlerinin standartlaştırılması ve uyumlandırılmasını gerektirmekte, bu uyumlandırma çabaları ise önümüzdeki gelişmelerde önemli bir gündem maddesi olmaktadır.

3.1.7. Yönetim

Planlama ve geliştirme aşamalarından başlayan, yapım ve işletme aşamalarıyla devam eden sürecin her aşamasında ulaşım sistemlerinin yönetimi konusunda giderek daha çok ihtisaslaşma konusu ortaya çıkmakta ancak bilgisayar ve elektronik gibi gelişen tekniklerin kullanılması sonucunda ortaya çıkabilecek dağılıma azaltılabilmektedir.

Ulaşım türlerinin ve hizmetlerinin bir sistem olarak tasarlanmasında benzetim modelleri yöneticilerin elinde en önemli araç olarak ortaya çıkarken, bu sistemler gerçekleştirilip işletme aşamasında gelindiğinde otomasyon yönetimin yükünü azaltan bir uygulama olmaktadır. Her iki aşamadaki bu gelişme, ulaşım sistemlerinde şimdiye kadar en önemli unsur olan donanımın yanısıra yazılım unsurunun da giderek öne çıkacağını vurgulamaktadır.

3.2 Orta Vadede Beklenen Gelişmeler

1984 yılında 400 milyon düzeyinde olan dünya motorlu araç nüfusu on yıl içinde 500 milyona ulaşırken, 2030 yılında yerkürede 1 milyar aracın kullanılacağı tahmin edilmektedir. Her yıl yaklaşık 40 milyon motorlu araç filooya eklenmekte ve ABD, Japonya, Almanya ve Fransa'nın payı dünya taşıt filosunun %58'ine ulaşmaktadır (6). Özellikle otomobil sayısının artışı gelişmekte olan ülkelerde çok daha hızlı gerçekleşirken, gelişmiş ülkelerde belirli bir doyuma ulaşılmış bulunmaktadır (Tablo-2).

Tablo-2 Bazı Ülkelerde Otomobil Nüfusu Artışı (1979-1983)

Ülkeler	Yıllık Artış Oranı (%)
Gelişmekte Olan Orta Gelirli Ülkeler	
Botsvana	66,2
Bolivya	63,2
Şili	50,0
G. Kore	48,4
Brezilya	9,6
Türkiye (*)	5,6
Türkiye (*) (**)	8,6
Gelişmekte Olan Düşük Gelirli Ülkeler	
Nijer	29,5
Pakistan	29,4

Ülkeler	Yıllık Artış Oranı (%)
Sanayileşmiş Ülkeler	
İspanya	21,7
Finlandiya	18,4
İsviçre	15,3
Japonya	13,2
İngiltere	10,7
Fransa	10,5
B. Almanya	9,0
Hollanda	5,8
Danimarka	-2,2

Kaynak: (6)

(*) Yazar tarafından hesaplanmıştır.

(**) 1983-87 dönemi

Dünya petrol fiyatlarında düzensizliğin hakim olduğu 1976-1986 döneminde dünyadaki ticari enerji tüketimi yılda %1,9 oranında artarken, petrol tüketimi sadece % 0,9 oranında bir artış göstermiştir. Aynı dönemde petrol tüketimindeki yıllık artışlar gelişmekte olan ülkelerde % 4,1, petrol ithal eden gelişmekte olan ülkelerde % 2,3 ve sanayileşmiş ülkelerde ise % 0,9 olarak görülmüştür (7). Diğer bir deyişle gelişmiş ülkelerin daha önce geçirmiş bulundukları otomobilleşme dönemi, gelişmekte olan ülkelerin önümüzdeki yıllardaki gelişime çizgisini be-

lirlemektedir. Bu çizgi daha çok otomobil, daha çok petrol tüketimi, daha çok çevre kirlenmesi ve ekonomik açıklarla özdeşleşmektedir. Karayolu taşıtlarında önümüzdeki dönemlerde ortaya çıkması beklenen gelişmeler kalkınmakta olan ülkelerde yaşanacak sorunların daha az hasarla atlatılabileceği konusunda bir ümit vermekle birlikte, beklenen gelişmelerin öncelikle sanayileşmiş ülkelerin kendilerinde yaygınlaşması, eski teknolojilerin bir süre daha gelişmekte olan ülkelere ihraç edilmesi beklenmelidir.

Yıllardır deneme ve geliştirme aşamasında olan manyetik yastıklı çok-yüksek hızlı trenlerin önümüzdeki yıllarda ticari işletmeye girmesi beklenmektedir. Japonya'da sürdürülen çalışmaların yanı sıra Almanya'nın Transrapid adlı projesinin deneme işletmesinde 1987 yılından bu yana yaklaşık 200 bin km yapılarak, 40.000 ziyaretçi taşınmıştır. Berlin ve Hamburg arasında planlanan 285 km uzunluğundaki manyetik yastıklı hatta, 500 km/saat maksimum hıza sahip dizilerin işletileceği projenin finansmanı için kamu ve özel kesim grışimcileri tarafından oluşturulan konsorsiyumun 1996 yılında projeye başlaması ve sistemin 2004 yılında ticari işletmeye açılması planlanmaktadır (8). Saatte 400 km.lik bir maksimum hızla işletilecek dizilerle halen üç saat süren yolculuk süresinin bir saatin altında gerçekleştirilmesi programlanmaktadır. Benzer projelerin Japonya ve ABD'de gerçekleştirilmesi konusunda çalışmalar sürdürölmektedir. Florida'da yapılması planlanan, hem yolcu hem de yük taşımacılığında kullanılacak maglev projesi ile 560 km/saatlik ticari hızlara ulaşılması planlanmaktadır (9).

Önümüzdeki yıllarda artık bir küresel bir ulaşım ağından ve sisteminden söz edilmesi gerekecektir. Ulusal sınırları aşan ve Avrupa Birliğı gibi bir çok ülkeyi birleştiren toplulukların bütünleşmiş ulaşım sistemlerinin planlanmasına artık bugünden başlanmıştır. Bu yeni yaklaşım çerçevesinde alt sektörlerin, sınırları aşan bir bütünleşme içinde geliştirilmesi ve işletilmesi artık gündeme gelmiştir. Türler arası rekabeti azaltacak ve örneğin hızlı demiryolu ve havayolu gibi halen yarışmakta olan alt sistemlerin bile birbirlerini tamamlayacak şekilde tasarlanması ve işletilmesini sağlayacak çabalar şimdiden başlatılmıştır. Bu yaklaşım çerçevesinde şimdiki ülke birliklerinin giderek gelişmesi ve nihayet küresel bir çerçevede ele alınması gelecekte gündeme gelecektir. Yakın bir gelecekte evinden çıkan bir yolcu tek bir ödeme ortamı kullanarak, örneğin kredi kartı ile kent içinde ve kentler ve ülkeler arasında tamamen bütünleştirilmiş bir ulaşım sistemi içinde yolculuğunu gerçekleştirebilecektir.

Taşıtların sürüşünde tam veya kısmi otomasyonu sağlayacak "akıllı yollar"ın orta dönemde sınırlı sayıda deneme uygulamalarına geçilebileceğı; ancak karayolu sistemlerinde yolcuya güzergah, trafik durumu ve aracın performansı gibi konularda etkileşimli görsel ve işitsel bilgi veren "sürüş bilgilendirme sistemleri" ile "elektronik yol ücretlendirmesi" uygulamalarının daha hızlı bir şekilde yaygınlaşacağı belirtilmektedir. Elektronik yol ücretlendirmesi (electronic road pricing ile) uygulamaları ile karayolu sistemlerinin yapım ve kullanımına ilişkin finansman sorunlarında kökten değişiklikler oluşması beklenmekte, özellikle "talep yönetimi" uygulamalarına olanak verecek "sıkışıklık fiyatlandırması" ile kentiçi ulaşım talepte oluşan zirvenin dağıtımında etkin bir araç olacağı sanılmaktadır. Bu uygulamada yollara yerleştirilen ve elektronik sinyallerle yoldan geçen araçlarla haberleşebilen vericilerle her aracın, her yol kesimini ne kadar ve hangi saatlerde kullandığı belirlenmekte ve bu kullanım miktarına ve zamanına göre o araca telefon faturası gibi yol kullanım bedeli ödetilmektedir. Hong Kong için geliştirilen ve 1985 yılında denenen proje sırasında 2600 araca elektronik plakalar takılmış, kent merkezinde 18 noktaya algılayıcılar yerleştirilmiş ve araçların bu noktalardan yaptığı tüm geçişler merkezi bir bilgisayarda toplanarak elektronik ücretlendirme faturalarının örnekleri hazırlanmıştır (1). Teknik açıdan başarı ile sonuçlanmasına karşılık, projenin uygulanması konusunda yerel yönetim düzeyinde politik destek sağlanamamış; araçların elektronik olarak iz-

lenmesiyle kişisel hürriyetlerin çiğnendiği için yasal sorunlar ortaya çıkarabileceği ve “kişisel hürriyet ve mahremiyet”in zedeleneyeceği gibi kaygularla uygulama ertelenmiştir.

Orta dönemde özellikle lastik tekerlekli kentiçi toplu taşıma türleri işlemeciliğinde yeni teknolojilerin kullanımı ile işletmecilikte yapısal değişikliklerin ortaya çıkması beklenmektedir. Günün herhangi bir anında, servis sırasında otobüslerin izlenmesi (kent içindeki yerlerinin, doluluk oranlarının ve tariflerine uyumlarının saptanması) ile işletme merkezinden gereken önlemlerin alınmasına imkan verecek “araç izleme ve yönlendirme” (vehicle tracking and monitoring) konusunda deneme uygulamalarına günümüzde başlanmış bulunmaktadır (10,11). Orta dönemde pek çok büyük kentte uygulamasına geçilmesi beklenen bu uygulama ile uydu teknolojisine dayalı küresel konumlama sistemleri (GPS) kullanılarak kent içindeki araçlara ilişkin bilginin anında işletme merkezinde toplanması ile bir yandan işletmenin istenilen düzeyde gerçekleştirilmesi için gerekli önlemlerin alınması (ilave sefer ve araç koyma, tamir aracı gönderme, vb.) sağlanabilecek, diğer yandan duraklarda bekleyen yolculara aracın tarifesi hakkında gerçek zaman bilgilerinin verilmesi mümkün olabilecektir.

4. UZUN DÖNEM İÇİN GELİŞME SENARYOLARI

Birçok bilim adamı ve bilim kurgu yazarı uzun dönemde insan yaşantısında ortaya çıkabilecek gelişmeler konusunda çeşitli öngörülerde bulunurken ulaşım konusundaki olası gelişmelere da farklı yorumlar ve çizgiler getirmektedirler. Ortaya konulan bu farklı gelişme senaryoları birbirinden farklı özellikleri olan üç ana grupta toplanabilmektedir.

Bir bölüm bilim adamı tarafından yapılan tahminlerde, hızla gelişen teknolojinin insanların emek yoğun işlerinin azaltacağını, fabrika ve bürolardaki işlerin otomasyonu sonucunda kişilerin yaptıkları işlerin giderek daha fazla bir oranda robotlar tarafından yapılacağını vurgulamaktadır. Bu görüşe göre, makinalara hükmeden insanoğlu giderek bunu daha fazla geliştirecek ve işlerinin tamamını birbirini denetleyen ve yöneten makinalara yaptıracaktır. Bu gelişme sonucunda ise kişilerin bugünkü anlamda “iş”leri olmasına gerek kalmayacak ve tam otomasyona geçmiş bir üretim, dağıtım ve tüketim zinciri içinde yaşamlarını sürdüren bu kişiler günlerinin giderek artan bir bölümünü eğlence ve rekreasyona ayıracaktır. Üstelik artan teknolojik olanaklar ve gelişen yaşam koşullarına paralel olarak, kişilerin eğlence ve dinlenme ihtiyaçları da dünyanın her noktası ile anında iletişim kurabildikleri, her türlü konser, sinema, sergi ve alışveriş evlerine getiren, salonlarında otururken dünyanın herhangi bir yerinde tatil yapabilmelerine olanak sağlayan “sanal gerçeklerle” donatılmış bilgisayarlarının ekranı karşısında ihtiyaçlarının büyük bir bölümünü karşılayabilecekleri tahmin edilmektedir. Bu gelişme çizgisini öngören düşünürler, bu tür bir yaşam biçimi içinde dünyada kentiçi ya da kentlerarası “ulaşım” konusundaki taleplerin çok önemli boyutlarda azalacağını, sadece ham maddelerin üretim noktalarına, ürünlerin tüketim alanlarına yine yüksek düzeyde bir otomasyonla iletileceğini, ulaşım taleplerinin iletişimle nerdeyse tamamen ortadan kalkacağını vurgulamaktadırlar.

Benzer bir gelişme çizgisinin oluşacağını öngören bazı yazarlar ise, gelişen teknolojiye rağmen insanların gelecekte de çalışmaları gerekeceğini, dolayısı ile artan otomasyona ve robotlaşmaya karşılık bir “iş”lerinin olacağını, ancak işleri için işyerlerine gitmelerine gerek kalmayacağını vurgulamaktadırlar. Bu gruptaki yazarlar, içinde bulunduğumuz son yirmi yıl içinde “iş”in niteliğinde önemli değişikliklerin ortaya çıktığını, fabrikalarda ve tarlalardaki kas gücüne dayalı, emek yoğun ve mavi yakalılar tarafından yapılan işlerin giderek azaldığını, buna karşılık daha fazla işin bürolarda beyaz yakalılar tarafından yapılan düşünce ve bilgi yoğun işlere dönüştüğünü belirtmektedirler. Çalışma konusunun daha çok bilgi ve düşünceden oluşma-

sıyla birlikte çalışma ortamları da giderek bilgi terminalleri ve iletişim ağlarına indirgenmekte, çalışma ortamında donanımın rolü azalıp yazılımın payı artmaktadır. Bu tür bir gelişme çizgisini öngören düşünürler, çok kısa bir zaman içinde çalışanların giderek daha büyük bir bölümünün, daha büyük bir çalışma süresini evlerinde gerçekleştireceklerini belirtmektedirler. Böylece çalışanlar sürekli olarak işlerine gelmeden, evlerindeki bilgisayar terminalleri karşısında işyerlerindeki tüm bilgilere erişerek , o anda büroda veya evlerinde çalışmakta olan tüm "mesai arkadaşları" ile iletişim kurarak işlerini yapacak ve görevlerini gerçekleştirebileceklerdir. Bu gelişme çizgisinde de ulaşım taleplerinde çok önemli azalmaların olması öngörülmekte, özellikle kentiçi iş-konut yolculuklarının büyük bir bölümünün ortadan kalkacağı tahmin edilmektedir.

Bir diğer grup bilim adamı ise yukarıda belirtilen gelişme eğilimlerini aynen kabul etmekle birlikte, "iş" in ve "çalışma"nın sadece bir üretim eylemi olmadığını, kişilerin işlerine çalışmak üzere gitmelerinin bir sosyal ve toplumsal yönü olduğunu vurgulamakta, insanların evlerindeki ekran karşısında hapsolmayacak kadar sosyal ve toplumsal varlıklar olduğunu savunmaktadır. Bu gruptaki düşünürler, teknolojik gelişmeler sonucunda çalışma saatlerinin giderek daha azalacağını ve esnekleşebileceğini, dolayısıyla kişilerin işe geliş-gidiş saatlerini kendilerince planlayarak zirve saatlerdeki yığılmaların ortadan kalkacağını, böylece hem ulaşım sistemlerinin daha verimli kullanılacağını, hem de kişilerin daha az yıpranacağını vurgulamaktadırlar. Benzer şekilde, azalan iş saatleri ile dinlenme ve eğlenmeye daha fazla zaman ayrılmasının mümkün olacağını, ancak kişilerin bu yeni boş zamanlarını ekran karşısında toplumdan kopmuş bir şekilde geçirmeyeceklerini, tersine daha çok bir arada olarak kültür, sanat ve spor gibi eylemlerin artacağını belirtmektedirler. Bu gelişme senaryosunu savunulara göre, gerek kentiçi ve gerekse kentlerarası ulaşım taleplerinde bir azalma olmayacak aksine artan serbest zaman ve gelir düzetine paralel olarak yolculuk taleplerinde de artışlar ortaya çıkacaktır. Ulaşım sistemlerinde zirveleşmenin ortadan kaldırılması ile daha çok yolculuk talebinin, daha ucuz ve hızlı bir şekilde karşılanabilmesi mümkün olacak, ulaşım sistemlerinin verimliliği artacaktır.

Geleceğe yönelik bu farklı gelişme senaryolarının hangisinin gerçekleşebileceği, zaman içinde birbirlerini takip ederek birisinin diğerine mi dönüşeceği konusunda herkes farklı görüşleri savunabilmekte, ya da başka gelişme çizgileri önerebilmektedir. Ulaşım sektörünün uzun dönemdeki gelişme çizgisine yönelik tartışmalar, gelişmelere bir ölçüde ışık tutsa da, günümüzün gündemini mevcut yapıdaki sorunlar ve yakın dönemdeki olasılıklar daha fazla ilgilendirmektedir.

5. GELİŞMENİN NERESİNDEYİZ?

Yukarıda özetle yaşanılmakta olan bazı gelişme konularına değinilen ulaşım sektörünün ve sistemlerinin ülkemizdeki durumu değerlendirildiğinde, geleceğe yönelik hiç bir kaygunun ve planlamanın bulunmadığı, ileriye yönelik yatırımların ise birbiriyle çelişkili, bütünsel görüştür uzak, mevcut sorunları çözmeye yönelik parçacı çabalar oldukları görülmektedir.

Ülkemiz ulaşım sektöründe geleceğe yönelik çabaların ne durumda olduğuna bakıldığında, bu sektörün temel sorunu ile karşılaşmaktadır. Çünkü sektörün geleceğini düşünmek, planlamak ve projeler geliştirmekle görevli herhangi bir kuruluş mevcut bulunmamaktadır. Gerek kentiçi ve gerekse kentlerarası yolcu ve mal taşımalarının bir sistem olarak geliştirilmesi; kısa, orta ve uzun dönemde planlamasını yapacak herhangi bir birim bulunmamaktadır. Ulaşım sistemlerinin bütünlük içinde planlanması ihtiyacı dikkate alınmasa bile, her ulaşım alt sektörünün içinde bile ileriye yönelik araştırma ve geliştirme yapmakla sorumlu birimler bulunma-

makta, ilgili kuruluşların bünyelerinde sadece mevcut yapıdaki sorunları giderme amacıyla sınırlı kapsamda çalışmalar yapılabilir. Diğer bir deyişle, bazı işleticilerde yürütülmekte olan “ileriye yönelik planlama” çabalarının sadece mevcut altyapı ve işletme sorunlarını çözmeyi amaçlayan ve bir anlamda geleceği değil, bugünü kurtarmaya çalışan çabalar olduğu görülmektedir.

Dikkatle incelendiğinde, mevcut sorunları çözmeye yönelik bu projelerin bile yıllardır gündemde olmasına karşılık hala gerçekleşmediği ve bu nedenle önerilen projelerin en azından 10-20 yıl öncesinin fikir, yaklaşım ve teknolojilerine dayandığı görülmektedir. Ülkemiz ulaşım sektöründeki özel ve kamu kuruluşlarının altyapı ve araçların, işletme sistemlerinin geliştirilmesi projelerinin hepsinin gelişmiş ülkelerdeki “daha yeni teknolojilerle eldekileri yenileme”, ya da eski teknolojilerle altyapıdaki yetersizlikleri ve darboğazları çözme niteliğinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda ülkemizdeki ulaşım sektörünün gelişmelere katılımı söz konusu olmamakta; sadece uluslararası firmaların sanayileşmiş ülkelerdeki pazarlarının belirli bir ölçüde doyması sonucunda yeni pazar arayışları sırasında, ya da teknolojilerin hızla değişmesi sonucunda eskiyen teknolojileri geliştirmekte olan ülkelere aktarma çabaları çerçevesinde ulaşım sektörünün “çağdaş” teknolojilerle yenilenmesi gündeme gelmektedir.

En hızlı gelişen otomotiv sanayinde bile, ithalatın önlenmesi amacıyla konulan korumacılık duvarları, “yerli” sanayinin rehavet içinde eski ve verimli olmayan modellerle üretime devam etmesine yol açmakta; hedefler, teşvikler ve cezalandırmalar koyulmadığı için otomotiv sanayi, enerjinin daha verimli kullanılmasını sağlayacak, çevreye daha duyarlı modellerin üretilmesine yönlendirilememektedir.

Kentlerarası ve kentiçi ulaşım da hem bugüne, hem de geleceğe yönelik çabaların eşgüdümünü sağlayacak, hedefler ve politikalar koyacak, finansman kaynakları yaratacak ve bu kaynakların öncelikli projeler üzerinde yoğunlaşmasını sağlayacak hiç bir kurum ve kuruluş olmadığı için ülkemizdeki ulaşımın geleceği hiç de aydınlık görünmemektedir. Bu yaklaşım içinde, mevcut yasal ve yapısal çerçeve ile ülkemizdeki ulaşım sektörü gelecekte de eskimekte olan teknolojilerin pazarı olmakla kalacak, geleceğe bakamayan ve hazırlanamayan, sadece mevcut sorunlarını eskimiş teknolojilerle çözmeye çalışan bir ülke olmaya devam edecektir.

6. SONUÇ

Çağdaş dünyada artık sınırlar kolayca aşılar, hızla gelişen teknolojiler uzaklık kavramını ortadan kaldırırken, ulaşım teknolojisinde büyük adımlarla hızlı gelişmeler kaydedilmektedir. Ülkeler, insangücü ve doğa kaynaklarını daha verimli kullanarak, çevreyi bozmadan yaşamak ve hareket etmek amacıyla kesintisiz bir gelişim çabası içinde bulunmaktadır. Bir uça küresel ulaşım sistemleri planlaması gibi bir ölçekte, diğer uça taşıtların en küçük vidasının tasarımının bile sınılandığı ve geliştirildiği ölçeklerde sürdürülen geleceğe yönelik çabalar, önümüzdeki hızlı değişimlerin yolunu bugünden aydınlatmaktadır. Ulaşım da kullanılması planlanan alternatif enerji cinsleri, hedeflenen daha yüksek hız, konfor, ekonomi ve güvenliği sağlayacak otomasyon teknolojileri şimdiden önümüzdeki gelişmelerin ana çizgilerini ortaya koymaktadır. İçinde bulunduğumuz yıllarda sağlanan gelişme ivmesi, önümüzdeki yıllardaki gelişmelerin beklenenden çok daha hızlı olacağını vurgulamaktadır.

Ülkemizde ulaşım sistemlerinin gelişmesi bugüne kadar “kendiliğinden” ve plansız bir şekilde gerçekleşmiştir. Ancak dünyada yaşanan hızlı gelişmeler, bu tür bir gelişmenin ortaya çıkarabileceği sorunların ciddiyetini ve büyüklüğünü artık çok açık bir şekilde ortaya koymak-

tadır. Gelişmeye ayak uydurabilmek ve izleyebilmek için bile bu konuda ciddi yapısal değişikliklerin yapılmasında çok geç kalındığını görülmektedir. Ülkemizde ulaşım sektörünün her ölçekteki amaç, strateji ve hedeflerinin belirlenmesi ve bunlara bağlı olarak gerekli planlama, projelendirme ve uygulamaların gerçekleştirilmesi için yeni yasal, yapısal ve mali düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Ulaşım konusundaki mevcut yasal ve idari çerçevenin ciddi bir şekilde sorgulanması ve yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Tüm bu çabalar sonucunda bugünkü ve gelecekteki ulaşımın kimin sorumlu olduğu, bu sorumlu birimin hangi kaynaklarla, hangi projeler ve araştırmalarla, hangi politikalarla, hangi hedeflere ulaşmayı planladığı açıkça ortaya konmalıdır. Diğer bir deyişle, ulaşımında hızla gelişen dünyaya ayak uydurabilmek için ulusal düzeyde yeni ve çağdaş bir yapılanma içine girilmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. United Nations Department for Development of Support and Management Services, "Energy Efficiency in Transportation: Alternatives for the Future", United Nations, New York, 1993.
2. GORE BM, "Alternative Fuels for Passenger Carrying Vehicle", Public Transport International, UITP, 1-1994, Brussels, sf. 15-19.
3. IRJ, "Testing LNG-The Fuel of The Future?", Mass Transit, May 1994, New York, sf.39.
4. LED JC, "The Duobus Project in Copenhagen", Public Transport International, UITP, 1-1994, Brussels, sf. 22-24.
5. Wilkens VM, "European High-Speed Traffic Soars", International Railway Journal, October 1994, Netherlands, sf.19-22.
6. International Road Federation, "World Road Statistics 1979-83", Geneva, 1984
7. World Energy Council, "International Energy Data Report 1989", London, Imedia Print, 1990.
8. IRJ, "Germans Back Maglev", International Railway Journal, October 1994, Netherlands, sf.37-38.
9. SIURU WD, "Florida Maglew Project", Mass Transit, Jan.-Feb. 1994, New York, sf.26.
10. JONES J, "AVL and More", Mass Transit, Nov.-Dec. 1994, New York, sf. 38-40, 83.
11. KILROY M, "The Travlink Test", Mass Transit, Nov.-Dec. 1994, New York, sf. 46-49.

