

## İzmir'deki Ulaştırma Projelerinin Kentsel Eğilimlere Etkileri

Yavuz DUVARCI\*  
Ömer SELVİ\*\*  
H. Murat GÜNAYDIN\*\*\*  
Güneş GÜR\*\*\*\*

### ÖZ

İzmir'deki önemli ulaştırma projelerinin kentsel eğilimlere olan etkileri Delphi yöntemi sonuçları temel alınarak analiz edilmiştir. Delphi yöntemine göre yakınsama sağlanmış etkiler, sonrasında daha anlamlı ve özet sonuçlar elde etmek amacıyla toplamdaki etkiler yöntemiyle yeniden değerlendirilmiştir. Yönteme göre, mutlak toplam etkilere (MED), net toplam etkilere (NED) ve en genel anlamda etki yeterlik düzeylerine bakılarak genel sonuçlara ulaşılmıştır. En etkili (olumlu/olumsuz yönde) projeler, bütünleştirilmiş raylı toplu taşıma sistemi, mevcut İzmir limanının geliştirilmesi; en fazla etkilenen sosyo-ekonomik eğilimler ise turizm sektöründeki gelişim, ekonomik gelişme, hava kirliliği ve özel araç kullanım oranı olarak çıkmıştır.

### ABSTRACT

#### The Effects of Transportation Projects on Urban Trends in İzmir

The effects of major transportation projects on the urban trends in İzmir were analyzed using the Delphi method. Once the convergence was maintained in the expert opinions, the Delphi results were re-evaluated according to suggested method of total evaluation for obtaining much concise and general results. Accordingly, Absolute Total Impacts (MED), Net Total Impacts (NED) and the impact levels in broader terms were defined. The most effective projects were found to be: Integrated Rail Transportation System, Enhancement of Existing İzmir's Port. The most impacted trends were: Development in Tourism Sector, Economic Development, Air Pollution and the Rate of Private Car Ownership.

Not: Bu yazı

- Yayın Kurulu'na 18.04.2005 günü ulaşmıştır.
- 31 Mart 2008 gününe kadar tartışmaya açıktır.

\* İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Şehir Bölge Planlama Böl., İzmir - yavuzduvarci@iyte.edu.tr  
\*\* İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Şehir Bölge Planlama Böl., İzmir - omerselvi@iyte.edu.tr  
\*\*\* İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mimarlık Bölümü, İzmir - muratgunaydin@iyte.edu.tr  
\*\*\*\* Selçuk Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Konya - ggur@selcuk.edu.tr

## **1. GİRİŞ**

Çalışmanın amacı İzmir ve yakın çevresinde planlanan veya uygulaması yakın zamanda düşünülen projelerin, yerel ölçekteki belli başlı sosyo-ekonomik ve çevresel eğilimlere olabilecek etkilerini Delphi yöntemiyle tahmin etmektir. Değerlendirme bir çok idari/planlama ve yatırımcı kuruluşa yardımcı ve yönlendirici olabilir. Çalışmanın diğer önemli katkısı ise, değişik çevrelerden (akademik, özel sektör, kamu kurumu, vb.) oluşturulan uzman gruplarının projelerin eğilimlere olan etkilerini değerlendirmede ne yönde uzlaşma sağlayıp ne yönde ayrıldıklarının ortaya çıkarılmasıdır.

Çalışmada öncelikle ulaştırma yatırımlarının çevreye ve kentsel gelişim eğilimlerine olan etkileri irdelenecek, ikinci aşamada, geliştirilen yöntem ve araştırma sonuçları ele alınacaktır. Ulaştırma, hemen tüm ekonomik etkinliklerin bütüncül parçası ve ortak paydasıdır. Tüm etkinliklere olan sinerjik etkisi nedeniyle ekonomik gelişmede ayrı bir rol oynar. Amaç erişebilirliğin sağlanması ise de ulaştırma yatırımları ekonomik canlılık ve istihdam gibi pozitif etkileri de beraberinde getirir [1]. Ekonomik verimlilik açısından malların ve hizmetlerin yerinde ve zamanında sağlanmasından sorumlu olan ulaştırma sektörü, bu hizmetin sağlanmasında ihtiyaç duyulan ulaştırma altyapı gereksiniminden kaynaklı diğer bazı etkileri de (olumlu/olumsuz) mekana taşır. Olumlu ekonomik etkilerin yanı sıra, sosyal/çevresel olumsuz etkilerinin olması da kaçınılmazdır. Genelde, bu tür etkiler dolaylı, net olmayan yapıdadır. Etkiler ya tasarım/yapım aşamalarında (geçici) ya da proje sonrası (kullanım aşamasında) ortaya çıkar. Bu çalışma kapsamında ilgi, özellikle proje sonrası, kalıcı etkiler üzerine odaklanacaktır.

Sektör olarak bakıldığında ulaştırma tüm ekonominin önemli bir boyutunu oluşturur. Avrupa Birliği ülkelerinde gayri safi milli hasılanın %7'sini ulaştırma sektörü oluşturur [2]. Tüm yenilenemez kaynak ve maden tüketiminin önemli bir miktarı ulaştırma etkinliklerine ve ulaşım araçlarının üretimine harcanmaktadır. Ulaştırma bu açıdan bakıldığında önemli oranda ve çeşitlilik arz eden bir istihdam alanı da olmaktadır: Bağlantılı yan sektörlerin ve ekonomik faaliyetlerin ortaya çıkmasına da destek olmaktadır. ABD'de tüm işgücünün %20'sinin yalnızca otomobil üretimiyle ilgili olması ekonomiye olan girdisinin önemine dair bir göstergedir [3].

Ulaştırma, devletin ve yerel yönetimlerin önemli gelir kaynaklarından birisidir (yakıt tüketim vergisi, karbon vergisi, vb): İsviçre'de, yol vergileri tüm gelirin %7.8'ini, Avustralya'da %7'sini, İsveç'te %6.3'ünü oluşturmaktadır. İstatistiklere göre, ulaşım türleri arasında özellikle kara taşımacılığı ön plana çıkmaktadır. Kara taşımacılığı trafik hacmi 1970-90 yılları arasında önemli oranlarda artış kaydetmiştir: Fransa'da %80'lere, İtalya'da %85'lere, Amerika'da %50'lere ve İngiltere'de %82'lere erişmiştir [2]. Yük taşımacılığı açısından da önemli artışlar kaydedilmiştir: Taşıt/kilometre olarak Fransa'da %93, ABD'de %50 ve İngiltere'de ise %45'lere ulaşmıştır. Ülkemizde de son yıllara doğru Karayolu taşımacılığı, yaklaşık 63 bin km'lik bir karayolu ağı ile %94'lere varan bir oranda en büyük paya sahip olmuştur [4]. Tablo 1'de görüleceği üzere bu oran, neredeyse tümüyle karayolu tabanlı diye varsaydığımız ABD'deki orandan daha yüksektir.

Ulaştırmada hızlı ve kapıdan kapıya hizmet anlayışı, Doğu Avrupa ülkeleriyle birlikte ülkemizi de etkileyerek karayolu taşımacılığına daha fazla ağırlık verilmesine yol açmıştır. Karayoluna olan bu talebi karşılamak üzere, ulaştırma altyapısının da sürekli genişletilmesi ihtiyacı doğmaktadır. Hükümetler, bütçelerinden bu yatırımlar için önemli oranda paylar

ayırmaktadır. Söz konusu ulaşım ihtiyacını karşılamaya yönelik altyapı yatırımları aynı oranda artmamaktadır. Son yıllarda yeni yatırım yapmak yerine, mevcut altyapının daha etkin kullanımına yönelik bakım ve onarım harcamalarına pay aktarıldığı görülmektedir.

Tablo 1. Ülkelere Göre Taşımacılıkta Talep Dağılımları [Aybar, 1996]

Ülkeler	Demiryolu %	Karayolu %	Havayolu %
Japonya	35	60	4
Almanya	6	92	2
İngiltere	6	93	1
Fransa	8.7	90	13
ABD	1	82	17
Türkiye	4	94	2

Ülkemizde, karayollarında seyretmekte olan motorlu taşıt sayısı 2005 yılı itibariyle sekiz milyonun üzerindedir. Bu talep karşısında mevcut altyapı arzı yetersiz kalmakta ve sistem üzerinde aşırı bir araç yoğunluğu oluşmaktadır. Bu yığılmadan sosyo-ekonomik ve doğal yaşam üzerinde önemli olumsuz etkilerin olması beklenebilir. Bununla beraber, eldeki raylı sistemlerin etkin kullanımı amaçlanmakta ve özellikle son 10 yılda dünyada demiryollarını genel bir “Yeniden Yapılandırma” sürecine gidildiği gözlenmektedir. [5]

Taşıt ve yolculuk artışlarına paralel olarak artış gösteren önemli eğilimlerden biri de trafik kazalarıdır. Dünya genelinde yılda yaklaşık 500 bin insanın ölmekte olduğu hatırlanırsa, ulaştırmanın en baştaki ölüm nedenlerinden biri olarak sorumlu olduğu görülür. Yine, dünya genelinde ulaştırmadan kaynaklanan hava kirliliği tüm hava kirliliğinin %60-90’ını oluşturmaktadır. Bunun da önemli bir kısmı (%40) özel araç kullanımı sonucunda oluşmaktadır. Her ne kadar temiz yakıt ve katalitik teknolojisi ile önemli oranlarda (%90’a varan) azalma gösterse de özel taşıt kullanımının özendirilmesi, ve gittikçe artan kişi başına yolculuk oranı değerleri nedeniyle 2005’lerden sonra kirliliğin tekrar artış göstereceği beklenmektedir.

Bugün, uluslararası yatırım fonlarında da ulaştırmaya ayrı bir önem verilmektedir. Sadece ekonomik fayda için altyapı projelerine değil, yarattığı problemlerin giderilmesi konusundaki “sürdürülebilir” projeler için de Dünya Bankası toplam bütçesinin %12’sini ulaştırma projelerine ayırmıştır [2]. AB ülkelerinde, merkezi bir sistemle (Avrupa Yatırım Bankası gibi) önemli ulaştırma projelerinin (TEN, TEM vb gibi) desteklenmesine özen gösterilmiştir. Özellikle şehirlerdeki çevresel kalitenin sağlanması ile ilgili projeler son yıllarda ilgi odağı olmaktadır. Yerel projelerde ise, devletin ve yerel yönetimlerin aracılığıyla söz konusu finansman kaynaklarına erişim sağlanmaktadır. Ülkemizde de bazı belediyeler bu fonlardan yararlanmaya çalışmaktadırlar. Salt ekonomik fayda için girişilen önemli ulaştırma projelerinin, planlamaya çalıştığımız kentlerimizde yarattığı diğer artı ve eksilerinin neler olduğu önemli bir soru olarak karşımıza çıkmakta ve çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

## **2. ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRME TEKNİKLERİ**

Delphi yöntemi ile eğitim analizi çalışmasına başlamadan önce literatürdeki temel etki değerlendirme yaklaşımlarına kısaca bakmak yararlı olacaktır.

### **2.1. Maliyet Tabanlı Etki Değerlendirme**

Kamusal yatırımlarda bir projenin net getirisini bulmak için belli ölçütler çerçevesinde bir fizibilite çalışması yapılarak, temelde sosyo-ekonomik değerler ve maliyetler için Fayda-Maliyet Analizi (FMA) kullanılır [6]. Bu yöntemde çoğu zaman uzun vadeye yayılan sosyal ve çevresel etkiler göz ardı edilir. Etkilerin maddi değerlerinin bulunmasında piyasa fiyatı, ödemeye isteklilik (willingness to pay) ya da ikame fiyatları kullanılabilir. Çoğu projede FMA ile çok-nitelikli (multi-criteria) analiz yapılmaktadır. Bunlar arasında:

- bireysel etki, tek bir etkiyi hesaplamak ve öteki etkileri dikkate almamak anlamını taşımaktadır,
- ağırlıklı çoklu etkiler, her etkiyi ayrı ayrı hesaplamak ve daha sonra tek bir değer ve/veya birim elde etmek için bunları ağırlıklandırmak anlamını taşımaktadır,
- ekonomik değerler, daha sonra toplanmak üzere hesaplanan etkilerin her birine parasal değer vermek anlamını taşımaktadır,
- çok-nitelikli analiz, bazı durumlarda tek bir değer olarak toplanabilen, her etki için bir çeşit parasal olmayan bir derecelendirme sistemi kullanmak anlamını taşır.

Hesaplama, ilke gereği parasal açıdan değerlendirilebilir etkiler ön planda, parasal değerlendirilemeyenler ise ikincil sırada değerlendirmeye alınır. Çok-nitelikli analiz kullanıldığında, tüm olumlu ve olumsuz etkiler sıralanarak, bunlar için farklı etkiler arasında değişim gösteren bir çeşit mali olmayan değerlendirme düzeni belirlenir. Genelde, etkiler bir biçimde birimsiz bir puanlama sisteminde değerlendirilerek ölçülür ve etkilerin ölçülmesinde şu yöntemlere başvurulabilir: parasal değer (ekonomik anlamda ölçülebilen etkilerde), uzman değerlendirmesi (expert judgment) veya “oylama” (belirsizlik, yüksek maliyetler ve politik ele alış durumunda anket yolu ile), ve enerji değerleri (fiziksel karakteristiklerden yola çıkarak). Çapraz Etkileşimli Analizlerde ise net fayda (veya etkiler) kriterler (veya proje alternatifleri) arasında etkileşimin tek tek karşılıklı ele alınması esasına dayanır. Parasal anlamdaki hesaplama yöntemi yerine, aynı mantığa dayalı ama farklı bir etki analiz yöntemi ise tahminin tamamıyla uzman görüşüne (Delphi) uyarlanarak yapılmasıdır.

Böylece, karar vericiler, alternatifleri yansız yaklaşımla rasyonel bir işlem süzgecinden geçirmiş olurlar. Seçimin kalitesi alternatifler hakkında hangi düzeyde bilgi olduğuna da bağlıdır. Bazı hallerde, belirgin alternatifler yoktur. Bu durumda, çözüm determinist yapıdaki veriler için doğrusal veya doğrusal olmayan tarzda matematik modellere dönüşür [7]. Niceliksel veri varsa, yöntem netleşir. Bazen de baştan belirlenen ideal bir değerden (her bir kriter için) olan uzaklıklar ölçümlerde baz alınabilir (discrepancy analysis technique). Buna göre, sözkonusu alternatiflerin değerlerinin bu idealin değerlerinden ne kadar saptığına göre değerlendirme yapılır.

## **2.2. Çapraz Etkileşim Analizi**

Çapraz etkileşim analizi yöntemlerinde, herbir projenin diğer projelere bağımlılığı (interdependencies) ortaya çıkarılmaya çalışılır ve sonrasında etkiler bu bağımlılıklara göre belirlenir. Projelerin birbirine etkilerinin yanısıra, bu projelerden etkilenen değişkenlerin aralarındaki etkileşimler irdelenebilmektedir.

Bu çalışma kapsamında öncelikle hedeflenen, Delphi sonuçlarını analiz ederek sunmaktır. Delphi yöntemi ve anket yapılış biçimi açıklanarak, elde edilen verilerin toplu (aggregated) sonuçları değerlendirilecektir.[8, 9]

## **3. YÖNTEM**

Ulaştırma projelerinin kentsel eğilimlere olan etkisinin analizinde şu adımlar izlenmiştir:

1. İzmir kenti ile ilgili ulaştırma projeleri ve kentsel eğilimler belirlenmiştir.
2. Bu eğilimleri değerlendirebilecek uzman grubu seçilmiştir.
3. Etki değerlendirmesi için uzman grubundan delphi yöntemiyle veri elde edilmiştir.
4. Veriler analiz edilerek sonuçları önerilen yöntem çerçevesinde yorumlanmıştır.

Analiz modeli uzmanların niteliğine bağlı olarak sonuç vereceğinden anket yapılacak uzmanların belirleniş biçimi başlı başına bir konudur. Uzmanlar İzmir'in kentsel gelişmelerine önemli katkı koyan veya etkide bulunabilecek aktör kurum (özel/tüzel) veya kuruluşların temsilcileri olabilecek kişiler arasından seçilmişlerdir. Başlangıçta yaklaşık 35 kişi tespit edilerek bu kişilerle bağlantı kurulmuştur. Sonuçta, katılımında bulunmayı isteyen 19 kişi çıkmış ve bunlardan 15'i düzenli olarak tüm Delphi sürecine katılmışlardır. Uzmanlar ulaştırma ile ilgili veya ulaştırmanın etkilediği eğilimlerle ilgili bilim/ihtisas alanlarından (özellikle akademik çevreden) seçilmişlerdir.

Delphi sürecindeki anketler, araştırma maliyetini düşürmek ve uzak mesafelerdeki uzmanlara (biri Avustralya'dan olmak üzere) erişim açısından büyük oranda internet üzerinden gerçekleştirilmiştir. Cevaplarda yakınsama (convergence) sağlanana kadar anket tekrar edilmiş ve 3. tur sonunda anket aşaması sonlandırılmıştır. Her turun sonunda tüm cevapların ortalamasına (mean), medyanına, mod'una ve standart sapma değerlerine bakarak yakınsamanın (tüm uzmanların hem fikir olma durumu) oluşup oluşmadığı kontrol edilmiştir. Her turda yeterli yakınsama sağlanan sorular elenmiş, sağlanmayanlar bir sonraki turda tekrar sorulmuştur.

Uzmanlara görüşlerini almak üzere beş adet tablo gönderilmiştir: Birincisinde, projelerin eğilimlere ne derece etkileri olabileceği konusunda puanlama yapmaları istenmiş; ikincisinde, projelerin gerçekleşmeleri halinde diğer projelerin gerçekleştirilebilirliklerine olan etkileri konusunda; ve üçüncüsünde ise eğilimlerin eğilimlere olan etkileri konusunda puanlama yapılması istenmiştir. Dördüncü ve beşinci tablolar ise zaman boyutu ile ilgilidir. Projelerin belirtilen zaman dilimlerinde, hangi olasılıkla gerçekleşebileceği ve eğilimlerde aynı zaman dilimlerinde ne düzeylerde (artma veya azalma) olacağı sorulmuştur. Bütün bu veriler, uzmanların birbirlerinden etkilenmeden öngörülerinde uzlaşmalarını sağlayacaktır.

### 3.1. Ele Alınan Projeler

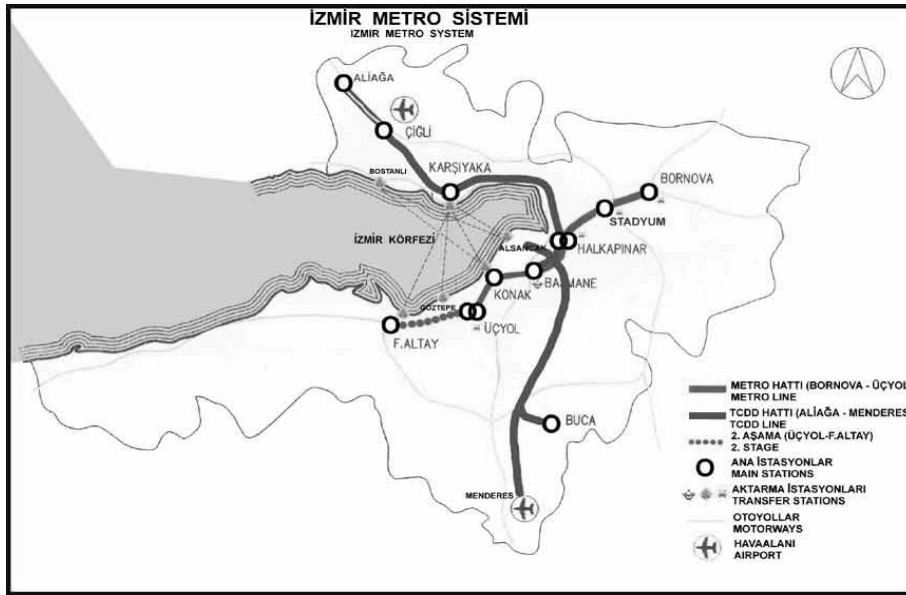
Araştırmada ele alınacak projeler, uzman grubunun görüşlerine de başvurularak, aşağıdaki gerekçeler doğrultusunda belirlenmiştir:

- Proje gerçekleştirme olasılığının düşünülmüş olması fakat henüz gerçekleştirilmemiş olması
- Proje uygulama yerinin ya da etki alanının İzmir ve çevresinde olması, uzağında da olsa İzmir Kenti ile ilişkili üst ölçekli projeler olması
- Projelerin halihazırda başlatılmış olması

Bu gerekçeler ışığında şu projeler değerlendirmede yer almıştır:

**P1: İzmir ve Çevresi Otoyolları:** 1998 yılında bütünüyle hizmete açılan Çeşme otoyolu, İzmir Çevre yolu (Karşıyaka kısmı inşaat halinde), İzmir-Denizli otoyolunun Aydın'a kadar olan kısmı, İzmir-Çanakkale yolunun (Aliğa'ya kadar olan kısım – Bölünmüş yol) ve İzmir-Manisa yolunun (yer yer bölünmüş) birlikte oluşturduğu yol sistemi kabul edilmiştir. Tüm bu yolların bütüncül olarak etkisi düşünülmelidir.

**P2: Bütünleşmiş Raylı Toplu Taşıma Sistemi:** Büyük Şehir Belediyesi'nin 2000 yılından itibaren yürürlüğe koyduğu 'Bütünleşik Ulaşım Sistemi'nin ana unsurlarından olan ve ilk etabı tamamlanmış metro ve inşaat halinde Aliğa-Cumaovası banliyö hattı gerçekte bütünleşik, birbirini destekleyen sistemlerdir (Şekil 1). Metronun 2. etabı Üçyol-Üçkuyular hattının inşaatına 2005 yılı itibarıyla başlanmış ve tamamlanması 2007 yılı olarak öngörülmüştür. Raylı sistemin üçüncü etabı Aliğa-Cumaovası hafif raylı sistemidir. Çalışmaları süren bu hattın bitiş tarihi 2008 sonu olarak bildirilmemektedir.



Şekil 1. Bütünleşmiş Raylı Toplu Taşıma Sistemi (İzmir Büyük Şehir Belediyesi)

**P3: Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi:** Yük ve Yolcu limanı olarak geliştirilmesi düşünülmektedir. Bugünkü yetersizliği, kapasitesi artırılarak ve yer ihtiyacı çevresindeki depolama vb. alanlardan karşılanarak giderilmesi planlanmaktadır. Fakat, bazı otoritelerin savunduğu gibi, çevreye olan olumsuz etkisi, civarında oluşan kent merkezi aktivitelerinin rant baskıları alternatif yer seçimi olanaklarını da gündeme getirmektedir.

**P4: İzmir Havalimanının Modernizasyonu:** Yolcu talebinin artması doğrultusunda Havalimanının kapasitesinin artırılması ve modernizasyonu tarafımızdan öngörülmektedir.

**P5: İstanbul-İzmir Otoyolunun Yapımı:** Bazı otoritelerce, son 10 yılda artan trafik kazaları ve kapasite yetersizliği (özellikle yük taşımacılığı) nedeniyle yapımı geç kalınmış projelerdendir.

**P6: Bursa-İzmir Demiryolu Bağlantısı:** Bursa diğer kentlere demiryolu ile bağlanmamıştır. Geçmişte sadece Mudanya bağlantısı vardı. Burada düşünülen İzmir-Bursa demiryolu bağlantısı, mevcut bir proje olmaktan çok fikir bazındadır. Şu an için İzmir'den Bandırma'ya bir bağlantı mevcuttur. Bağlantı, Bandırma üzerinden değil, Mustafa Kemalpaşa ilçesi üzerinden düşünülmelidir.

**P7: Çandarlı Yük Limanı Projesi:** Yukarıda ele alınan 'Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi'ne alternatif sayılabilecek, sadece yük limanı olarak düşünülen Çandarlı'da bir liman projesi geliştirilmektedir. Ancak, Çandarlı limanı projesinin de yöredeki sit kararlarına ve çevreye olan olumsuz etkileri bağlamında problemleri tartışılmaktadır.

### **3.2. Ele Alınan Eğilimler ve İzmir'deki Durum**

Eğilim (trend), araştırılan konuyla ilgili düzenli (time series) veri elde edilmesiyle, olgunun seyrinin artışı ya da azalışı şeklinde "grafiksel" bir ifadedir. Ele alınan olgunun gelişimiyle ilgili ivmeyi verir. Bilginin çok sağlıklı olmadığı durumda eğilim doğrusal kabule göre alınmalıdır. Bilginin detaylı olduğu durumda ise doğrusal olmayan, veya yarı-doğrusal (non-linear veya NSRR- Nonlinear Semiparametric Route Regression) eğilim kabulleri de mümkündür.

Çalışmamızda İzmir ve Çevresi (Kıyı Ege) için ele alınan eğilimler, oldukça belli başlı konular olmuştur (En başta on bir adet olan eğilim sayısı, bazılarında ilk anket turları sonucunda anlamlılık bulunmaması nedeniyle dokuza inmiştir). Anketlerde, uzman grubunu eğilimin mevcut durumu hakkında bilgilendirmek, referans noktası sağlamak amacıyla baz eğilim verileri sunulmuştur. Ancak özellikle veri yetersizliği ve belirsizlik durumunda baz değer 50 birim olarak belirlenmiş, değişim miktarının da yine bu değer üzerinden değerlendirilmesi istenmiştir.

**T1: Kentsel Yoğunluk:** Bilindiği üzere, kentsel ulaşım sistemleriyle, bir kentin gelişimi, formu ve yoğunluğu arasında karşılıklı bir ilişki vardır. Örneğin, toplu taşıma sistemleri ancak yoğun ve "koridor" tarzı kentsel gelişme alanlarında daha etkin hizmet verebilir [10]. İzmir'de dünya standartlarının çok üstünde olan çok yoğun konut alanları olmakla birlikte, kentsel alan içinde olup yaşam alanları dışında, az yoğun diğer kullanımların da yer aldığı unutulmamalıdır. En yakın 2000 yılına ait veri kullanılarak, hesaplarımız sonucunda İzmir için baz (2002 yılı itibarıyla) eğilim değeri 120 kişi/hektar (brüt) olarak bulunmuştur.

**T2: Hava Kirliliği:** Hava kirliliği, çevre kirliliği açısından en önemli kentsel eğilimlerden biridir. Hava kirliliği küresel boyutta ve yerel boyutta kendini gösterir. Yerel düzeydeki

### *İzmir'deki Ulaştırma Projelerinin Kentsel Eğilimlere Etkileri*

hava kirliliği daha çok kentsel ve atmosferin alt katmanlarındaki (troposferik) hava hareketlerinden etkilenir. Yolcu taşıyan tüm araçların dünya'daki tüm karbondioksit (CO<sub>2</sub>) kirliliğinin %13'ünü oluşturduğu belirlenmiştir. Yine, sera etkisi yaratan tüm bileşiklerin %20'sinin ulaştırma kaynaklı olduğu söylenmektedir [5,11]. Bu değer 2010 yılı projeksiyonuna göre %75'lik bir artışla %23'lere varacağı bilinmektedir. Yine, ülkemizdeki kentlerde oluşan NO<sub>x</sub> (Azot Oksit) kirliliğinin %80'i, uçucu bileşenlerin (VOC veya HC) %37'si, CO'nun %90'ı ulaştırma kaynaklıdır [5,12]. Kentsel alanlardaki hava kirliliğinin %60-70'lik sorumluluk payı ulaştırmaya aittir. Özellikle, karayolu taşımacılığının hava kirliliğine olan katkısı diğerleriyle kıyaslanamayacak ölçüde büyüktür.

Mevcut durumda İzmir kentinde de, tüm rüzgar (imbat) potansiyellerine rağmen, hakim rüzgar yönünde Aliağa'dan gelen ve kuzey yamaçları boyunca özellikle Bornova çanağına ve Alsancak'a kadar yayılan ciddi düzeyde hava kirliliği (kritik değerlerin üzerinde) oluşumu uzmanlarca tespit edilmiştir [13]. Bu kirlilik genelde sanayi kaynaklı olup KükürtDioksit (SO<sub>2</sub>) ve partikül ağırlıklıdır. Ancak, bunun yanında, yine ciddi bir düzeyde kentin ana ulaşım aksları boyunca ve kent merkezi üzerinde NO<sub>x</sub> ağırlıklı ve trafik kaynaklı bir kirlilik oluşumu da söz konusudur. Büyük oranda ulaştırma kaynaklı olması nedeniyle NO<sub>x</sub> kirliliğinin miktarı bir gösterge olarak sunulabilir [14].

**T3: Ekonomik gelişme:** Ulaştırma projelerinin özellikle ekonomik göstergeleri yakından etkiler. Temel ekonomik gelişme göstergeleri Gayri Safi Milli Hasıla, kişi başına düşen ortalama gelir düzeyi, alış-veriş, harcama, tüketim endeksleri, işlem hacmi artışı, vb. unsurlarla ölçülebilir. Bunların dışında, kentte görülen genel ekonomik iyimserlik, borsa yükselişleri, özel sektör yatırım ve oluşumları, ve diğer ekonomik canlanma belirtileri gösterilebilir. Bunun içerisinde özellikle işsizlik düzeyi de önemli bir gösterge olarak kabul edilmelidir.

**T4: Özel Taşıt Kullanım Oranı:** 70'lerden 80'lere geldiğinde gerek kalkınmış gerekse kalkınmakta olan ülkelerde ortalama yıllık araç sahipliği artış oranında azalma yaşandığı görülür: kalkınmış ülkelerde %5'lerden %3'lere, kalkınmakta olan ülkelerde ise %9'lardan %5'lere gerilemiştir [5]. Önceden oranın iki katına çıkması için bir on yıl gerekirken bu artık yirmi yıl almaktadır. Her yıl dünya araç sayısına 19 milyon yeni araç eklenmektedir. İzmir için bilinen en son veri olan, 2001 yılına ait kayıtlı motorlu taşıt sayısı 664.986 iken 2002 yılı sonu itibarıyla, bunun 694.895 olduğu bilinmektedir. Yine 2002 yılı "Özel araç" miktarının ise 400.000 (yuvarlatılmış) civarında olduğu tahmin edilmiştir.

**T5: Kentin Planlanan Makroforma Uygun Gelişip Gelişmediği:** Kent formu ya da makroform olarak tanımlanan gelişim, bir kentin coğrafi yayılım şekliyle ilgili olup, kent planlama terminolojisinde verilen makroform modellerinden birine uyup uymadığıyla ilgili bir tanımlamadır. Bu modeller ele alınan bir kenti coğrafi, kentsel işlevi ve tarihsel gelişimi bazında değerlendirerek karakterize eder. Örneğin; tarihsel anlamda tipik bir Avrupa kentini tanımlayan kent formu modeli, yoğun kent merkezi etrafında kentsel aktivitelerin de yoğun olarak, boşluk bırakmamacasına yer aldığı "derişik" (compact) bir kenti tanımlar (Madrid, Münih, Köln). Tersine, ABD ve Avustralya'da olduğu gibi kapitalist ve bireyci toplumun ihtiyaçlarını ancak mekana yayılmış, iş-yoğun merkez çevresinde merkezden çok uzak ve az yoğunluklu konut alanlarıyla (suburb), otomobilleşmeyi gerektiren bir kent ise "düzensiz yayılmış" (sprawl) (Los Angeles, Chicago, Houston, Melbourne) bir kent formu sunar.



Plancılar tarafından İzmir'e biçilen uygun makroform, Kuzey-Güney Aksı (Menemen-Cumaovası) boyunca lineer formda bir gelişimin sağlanmasıdır.

**T6: Trafik Sıkışıklığı:** Günümüzde, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde altyapı yetersizliği ve etkin olmayan trafik yöntemleri sonucunda trafik tıkanıklığının kanıksanmış, kronik bir problem haline dönüştüğünü görmekteyiz. Tıkanıklığın yaşandığı zirve sürelerin uzunluğu bazı dünya metropollerinde 10-14 saate çıkmıştır. Tıkanıklıkların uzun sürmesi durumunda şu tür önemli kayıplar meydana gelmektedir [5]:

- Yük taşımacılığında zamanında malı yetiştirememe ve maliyet artışları,
- Çalışma süresi / iş verimi / dakiklık / moral kayıpları,
- Ulaşım araçlarından çıkan kirletici gazların oranının artması,

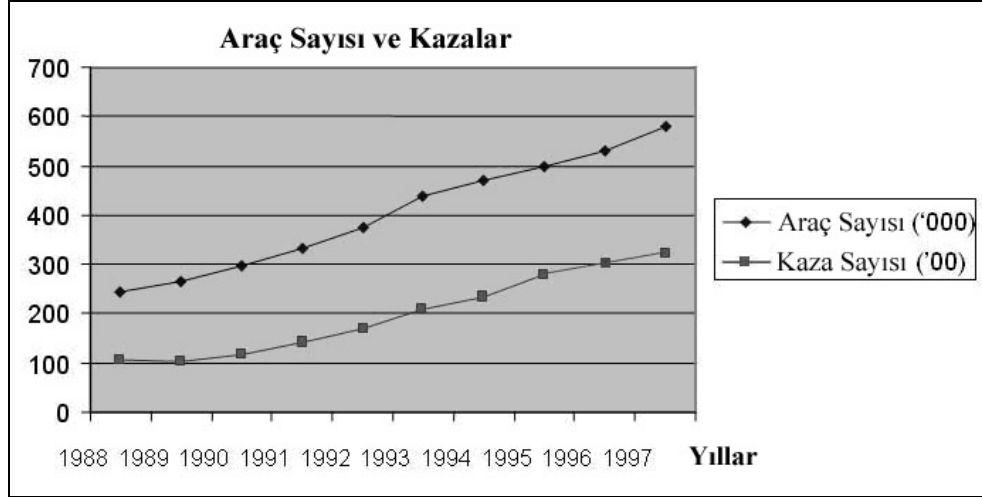
Kent çeperlerindeki yeni alış-veriş merkezleri ve iş alanları trafik ve otomobil artışına neden olmakta, ve trafik tıkanıklığı ve çevre kirliliğini daha da körüklemektedir. İzmir'in en önemli problemlerinden biri olan, ve özellikle zirve saatlerde kent merkezinde belli başlı koridorlarda kendini gösteren trafik tıkanıklığı, yarattığı olumsuz sonuçları nedeniyle ulaşım planlamasının acil çözüm gerektiren temel problemlerinden biri olarak varlığını sürdürmektedir.

**T7: Turizm Sektörünün Gelişimi:** Başta otel sayısı, beş yıldızlı otellerin ve her türlü turistik tesis sayısı ve yatak kapasitesi, kalite ve sayıca artışlar, turist sayısının ve rezervasyonların artışı, faaliyet olarak belli bir canlanmanın hissedilmesi. Aynı şekilde, genel ekonomiden ayrı olarak turizm özelinde sektörün canlanması kastedilmektedir.

**T8: Kentiçi Yolculuk Oranı:** Ulaştırma ile ilgili en önemli eğilimlerden biri olan hareketlilik katsayısı, net olarak ifade edilebilir ve kişi başına düşen ortalama günlük yolculuk oranıdır. Basit bir biçimde, İzmir toplamında günlük ortalama araçlı yolculuk sayısının toplam nüfusa bölünmesi ile bulunabilir. En son veri olan 1997 yılına ait günlük yolculuk sayısı 2.490.700 idi. Fakat, bunun son yıllarda 2 milyon civarına düştüğü tahmin edilmektedir. 2002 için üretim oranı 0,90 bulunmuştur. Toplam nüfus sayımındaki belirsizlik nedeniyle kesinlik ifade etmese de, bu değer kabul edilmesi uygun bulunmuştur.

**T9: Trafik Kazaları:** Ülkemizde 1994 verilerine göre toplam 233.803 kişi kazaya uğramış, bunlardan 5.942 kişi yaşamını kaybederken 104.717 kişi yaralanmıştır. Kazaya karışan taşıt sayısı açısından bakıldığında, toplamda 428.903 taşıt etkilenmiş, bunlardan %67'si otomobil, %5'i otobüs, %9'u Kamyon ve %19'u ise diğer araçlardan oluşmuştur [4].

Tüm yaralanmalarla birlikte özellikle ölümlü sonuçlanan kazalar önemli bir göstergedir. Yıllık toplam kaza sayısı ya da ölümlü kazaların bu toplama oranı eğilim baz değeri olarak kullanılabilir. Polis ve Jandarma raporlarına göre ülkemizdeki ölümlü kazaların tüm kazalara oranı %'1 den azdır (1999 yılı itibariyle %0,8). İzmir kentsel alanda, 2002 yılına ait kaza sayısı 28.979 (toplam kayıtlı araç sayısının %4'ü) ve ölümlü kaza sayısı 29'dur (Şekil 2)[8]. Şekilde de görüldüğü gibi, kaza sayısı araç sayısındaki artış hızı ile paralellik göstermektedir. Başlangıç (baz eğilim yılı 2002) için, en ciddi ve net veri olarak ölümlü kazaların sayısı gösterge olarak alınacaktır.



Şekil 2. İzmir'de araç sayısı artışı ve kazalardaki artış eğilimi

### 3.3. Delphi Yöntemi

Adını Antik Yunan mitolojisinde Delphi mabedindeki, tanrılardan haber alma konusunda bir kahinlik efsanesinden esinlenerek alan yöntem, teori ve kanunların yetersiz kaldığı alanlarda uzman görüşüne dayanmayı amaçlar. Belli konularda güvenilir bilgiye az maliyetle ulaşılmak isteniyorsa, tüm uzmanların hem fikir olacağı biçimde görüşlerin ortaya çıkarılıp, bu görüşlerin veri tabanı olarak kullanılması yıllardan beri kullanılan bir yöntem olmuştur. Görüşün geri dönüşümlerle kontrol edildiği bir ortamda, bir dizi anket sorusunun birbirinden uzak konumda bulunan uzmanlara sorularak görüş alınıp, görüşlerin bir anlamda süzgeçten geçirildiği bir işlemler bütünüdür [8]. Bu özelliğiyle, Delphi, oluşturulan uzman grubu üyeleri arasında, yararlı bir iletişim aracına dönüşürken grup çalışmasının olası dezavantajlarını da azaltmaktadır [9]. Aynı zamanda gelecekle ilgili, özellikle uzun erimli eğilim tahminlerinin yapılmasında etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Delphi Yöntemindeki temel gereklilikler: (a) bilgi akışının yapılandırılması, (b) katılımcılara geri bildirimden oluşması, (c) katılımcılardan ortak görüşün (anonymity) elde edilmesinin sağlanmasıdır. Ne var ki, ortak görüşün elde edilmesinde doğrudan katılımcı uzmanlar arasında görüş alışverişine izin verilmez, iletişim panel yöneticisinin kontrolindedir. Ancak, Delphi yönteminin nerede hangi amaçla kullanılacağı konusunda katılımcılara açıklama yapılmalıdır. Zira, netlik olmaması durumunda katılımcılar ya doğru bilgi aktaramayabilirler ya da konuya olan ilgilerini yitirebilirler. Fakat, güvenilir sonuçların elde edilebilmesi için yüksek oranda katılım ve yüksek düzeyde uzmanlık (expertise) şart değildir. Hatta, yeterli düzeyde bir katılım için dört kişilik bir grubun dahi yeterli olabileceği belirtilmektedir. [8,1]

Bir dizi oturum/panel (veya anket turu) sonucunda güvenilir bilgiye yakınsanabilir, zira her oturum aşamasında bir öncekine kıyasla birbirine daha yakın cevaplar elde edilmeye

başlanır. Genellikle, ilk tur anket (oturum/ panel) sonucunda anket sorularının denemesi sağlanır, tepkiler ölçülür ve buna göre gerekli değişiklikler ve düzeltmeler yapılır. Gereksiz bulunan sorular bu aşamada elimine edilebilir. Oturumları yöneten bir proje grubu panel yöneticisi (proje yöneticisi) ve onun panelist çalışma grubundan oluşur. Bunlar panelleri (turları) yönetir, anket sonuçlarını değerlendirir ve bir sonraki aşamada yapılacak olanları belirler.

#### 4. DELPHİ ANKETİ SONUÇLARI

Üç tur tekrarlı anketler sonucunda yeterli düzeyde elde edilen yakınsama sonucu (standart sapma: %15 alınarak) “hem fikir olunmuş” değerler tablo 2-4’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Projelerin Eğilimlere Etkisi

PROJELERİN EĞİLİMLERE ETKİSİ	T1-Kentsel Yoğunluk	T2-Hava Kirliliği	T3-Ekonomik Gelişme	T4-Özel Araç Kullanım Oranı	T5-Kentin Planlanan Makroforma Uygun Gelişimi	T6-Trafik Sıklığı	T7-Turizm Sektörünün Gelişimi	T8-Kentçi Yolculuk Oranı	T9-Trafik Kazaları
P1-İzmir ve Çevresi Otoyolları	-1	-1	+1	-2	0	[+1]	+2	0	-1
P2-Bütünleşmiş Raylı Toplu Taşıma Sistemi	-1	+2	+2	+2	+2	+3	+2	-2	+2
P3-Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi	-1	-2	+1	-1	-1	-2	+1	-1	-1
P4-İzmir Havalimanı Modernizasyonu	0	0	+1	-1	0	0	+3	0	0
P5-İstanbul - İzmir Otoyolu	0	-1	+1	-1	0	0	+2	0	-1
P6-Bursa - İzmir Demiryolu Bağlantısı	0	+1	+2	+1	0	+1	+2	-1	+1
P7-Çandarlı Yük Limanı Projesi	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	0	0

P# : Projeler T# : Eğilimler (Trendler)

Hücrelerdeki gösterimlerin anlamları:

# : Uzmanların hemfikir olduğu alanlar (Standart sapma: %15’den az)

# : Tam fikir birliği oluşmamış (St. sapma: %15 – %30 arası)

[#] : Büyük oranda fikir birliği oluşmamış (St. sapma: %30’dan büyük )

Not: Ortalama değer yerine medyan değer konulmuştur.

İzmir'deki Ulaştırma Projelerinin Kentsel Eğilimlere Etkileri

Tablo 3. Projelerin Projelere Etkisi

PROJELERİN PROJELERE ETKİSİ	P1-İzmir ve Çevresi Otoyolları	P2-Bütünleşmiş Raylı Toplu Taşıma Sistemi	P3-Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi	P4-İzmir Havalimanı Modernizasyonu	P5-İstanbul – İzmir Otoyolu	P6-Bursa – İzmir Demiryolu Bağlantısı	P7-Çandarlı Limanı
P1-İzmir ve Çevresi Otoyolları		0	+1	+2	+2	-1	+2
P2-Bütünleşmiş Raylı Toplu Taşıma Sistemi	0		+1	+2	0	+1	0
P3-Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi	+1	0		+1	+1	+1	-3
P4-İzmir Havalimanı Modernizasyonu	+1	+2	+1		0	0	0
P5-İstanbul - İzmir Otoyolu	+2	0	+1	0		-2	+1
P6-Bursa - İzmir Demiryolu Bağlantısı	0	+1	+1	+1	-2		+1
P7-Çandarlı Yük Limanı Projesi	+2	+1	-2	+1	+1	+1	

Tablo 4. Eğilimlerin Eğilimlere Etkisi

EĞİLİMLERİN EĞİLİMLERE ETKİSİ	T1-Kentsel Yoğunluk	T2-Hava Kirliliği	T3-Ekonomik Gelişme	T4-Özel Araç Kullanım Oranı	T5-Kentin Planlanan Makroforma Uygun Gelişimi	T6-Trafik Sıkışıklığı	T7-Turizm Sektörünün Gelişimi	T8-Kentçi Yolculuk Oranı	T9-Trafik Kazaları
T1-Kentsel Yoğunluk		-2	+1	-2	[+1]	-2	0	-2	-2
T2-Hava Kirliliği	+1		0	0	0	0	-2	0	-1
T3-Ekonomik Gelişme	-1	-1		-2	0	-1	+2	-2	-1
T4-Özel Araç Kullanım Oranı	0	-2	+1		0	-3	+1	-2	-3
T5-Kentin Planlanan Makroforma Uygun Gelişimi	+1	+2	+1	0		+1	+2	-1	+1
T6-Trafik Sıkışıklığı	+1	-3	-1	+1	0		-2	+2	-1
T7-Turizm Sektörünün Gelişimi	-1	0	+2	-1	+1	-1		-2	-1
T8-Kentçi Yolculuk Oranı	-1	-1	+1	-2	0	-2	+1		-1
T9-Trafik Kazaları	0	0	0	0	-1	-1	-1	+1	

Etki matrislerine ek olarak eğilimlerin gelecek zamandaki değişimleri ve aynı zaman kesitlerinde projelerin gerçekleşme olasılıkları da yine üç tur tekrarlı anketlerle uzmanlara sorulmuştur. Sonuçlar Tablo 5 ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5. Eğilim – Zaman Çizelgesi

EĞİLİMLER	Örnek Göstergeler	Şimdiki	Gelecek		
		2002 *	2005 – 2010	2010 – 2015	2015 – 2020
T1-Kentsel Yoğunluk	Brüt yoğunluk (Kişi / ha)	120	135	137	144
T2-Hava Kirliliği	NO <sub>x</sub> , CO, HC, SO <sub>2</sub> , ...	50	59	57	[60]
T3-Ekonomik Gelişme	GSMH, Borsa işlem hacmi, Tüketici Endeksleri,...	50	57	64	[70]
T4-Özel Araç Kullanım Oranı	Kayıtlı araç sayısı (x 1000)	400	492	559	[600]
T5-Kentin Planlanan Makroforma Uygun Gelişimi	Üst ölçekli plan kararları	50	49	[55]	[62]
T6-Trafik Sıkışıklığı	Yoğun trafik saatleri, Trafik hacmi,...	50	57	62	65
T7-Turizm Sektörünün Gelişimi	Yatak sayısı, turist ortalama kalış süresi	50	56	64	70
T8-Kentiçi Yolculuk Oranı	Yolculuk üretim katsayısı, (Günlük yolculuk / kişi)	0,90	1,01	1,15	1,3
T9-Trafik Kazaları	Ölümlü kaza sayısı	29	32	34	[39]

\* 2002 yılına ait ölçülebilir örnek bir göstergeye ulaşamadığımız eğilimler için baz değer 50 olarak kabul edilmiştir.

Hücrelerdeki gösterimlerin anlamları:

# : Uzmanların hemfikir olduğu alanlar (Standart sapma: %15'den az)

# : Tam fikir birliği oluşmamış (St. sapma: %15 – %30 arası)

[#] : Büyük oranda fikir birliği oluşmamış (St. sapma: %30'dan büyük )

Not: Ortalama değer yerine medyan değer konulmuştur.

Tablo 6. Proje gerçekleşme olasılığı – Zaman Çizelgesi

PROJELER	Gelecek Zaman Kesitleri		
	2005-2010	2010-2015	2015-2020
P1-İzmir ve Çevresi Otoyolları	% 60	% 40	% 50
P2-Bütünleşmiş Raylı Toplu Taşıma Sistemi	% 40	% 40	% 40
P3-Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi	% 20	% [20]	% [10]
P4-İzmir Havalimanı Modernizasyonu	% 20	% 40	% 50
P5-İstanbul - İzmir Otoyolu	% 20	% 40	% [30]
P6-Bursa - İzmir Demiryolu Bağlantısı	% [0]	% [10]	% 20
P7-Çandarlı Yük Limanı Projesi	% 20	% 30	% 40

## **5. DELPHİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRMESİ**

Üç tur anket sonucunda bir kaç alanda (anket cevap hücreleri) hala tam yakınsama sağlanamadığı, üzerinde hem fikir olunmamış sonuçlar alındığı görüldü. Bu durum etki alanlarının politik hassasiyetinden ya da uzmanlara konu hakkında tam bilgilendirme yapılamamasından kaynaklanabilmektedir.

Projelerin Eğilimlere olan etkisi matrisine bakıldığında (Tablo 2) etki alanlarından ikisinde tam yakınsama sağlanamamış (uzlaşmamış), bunlardan birinde ise hiç uzlaşma sağlanamamıştır. Hiç uzlaşma sağlanamamış konu “İzmir ve Çevresi Otoyollarının Trafik sıkışıklığına olan etkisi”dir (P1xT6).

Projelerin Projelere olan etkisi (Tablo 3) matrisinde sadece bir konuda tam uzlaşma sağlanamamıştır. “İzmir Çevresi Otoyollarının Bütünleşmiş Raylı Toplu taşıma sistemine etkisi”, ki bu ihmal edilebilir olarak değerlendirilmiştir. Bu konuda büyük olasılıkla karayolu taşımacılığını savunan “karayolcu” uzmanlarla toplu taşımayı savunan “demiryolcu” uzmanların karşı görüşleri nedeniyle hem fikir olunamamıştır.

Eğilimlerin Eğilimlere olan etkisinde (Tablo 4) ise üç konuda uzlaşma sağlanamamıştır: (biri hiç uzlaşmamış) Hiç uzlaşmayan alan, Kentsel Yoğunluk ve Kentin Planlanan Makroforma Uygun Gelişimi eğilimleri arasındadır. Diğer uzlaşmayan alanlar ise, Özel Araç Kullanım Oranı ve Trafik Sıkışıklığı ile Kentsel Yoğunluk arasındadır. Büyük olasılıkla “kentsel yoğunluk” ve “planlanan makroform” kavramlarının anlamları uzmandan uzmana değişebilmektedir. Tablo 5 ve Tablo 6 uzmanların zaman tahminlerinde uzlaşmadığı görülmüştür. Bu son iki tabloda özellikle son iki zaman (son 10 yıl) kesitlerinde (2010-2015 ve 2015-2020) “öngörüle bulunamama” veya kestirimde bulunma konusunda ortak bir görüşe ulaşamama durumu gözlenmiştir.

### **5.1. Etki Değerlendirme Yöntemi**

Yukarıda kısaca bahsedilen Çapraz Etkileşim Analizi değerlendirme teknikleri ile önemli olayların belli başlı eğilimlerle etkileşimi analiz edilerek matrisler bazında sonuçlara erişilir. Fakat, bir sonraki aşamada bu matrislerin yine objektif biçimde yorumlanmasına gereksinim vardır. Önerilen yöntem, toplamdaki etkilerin değerlendirilmesine yönelik olacaktır. Değerlendirmede olumsuz karakterli eğilimler için artışlar, gerçek değerlere doğrultulması amacıyla negatif değerlere dönüştürülmüş, eğer azalışlar olumlu bir olgu ise pozitif değerlere dönüştürülmüştür. Örneğin; İzmir Çevresi Otoyolları projesi Özel Araç Kullanım Oranını artırıcı bir etkiye sahip görünmektedir (+1). Bunun olumsuz bir gelişme olması nedeniyle (-) yön ile çarpılmaya gereksinimi vardır. Böylelikle, olumsuz “karakterli” eğilimler için artışı imleyen artı işareti olumsuz yönü belirten eksiye dönüştürülmüş olmaktadır. Dönüştürme işlemi yukarıda sunulan matrislerde ilgili trendler için halihazırda yapılmış durumdadır.

Detaylı hücre bazında yorumlar elde edilebileceği gibi, genel sonuçlar üretmede daha anlamlı olabilecek toplu (aggregated) sonuçlara da ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle toplu sonuçlar ya ortalamalar şeklinde ya da toplamalar şeklinde ifade edilebilir. Bu tür sonuçlar almak üzere aşağıdaki yöntemler uygulanmıştır.

**Mutlak Etki Değerlendirmesi (MED):** Elde edilen tüm olumlu (+) ve olumsuz (-) etkilerin mutlak etkisi bir projenin geneldeki etkileyiciliğini, veya eğilimin genelde ne derece etkiye açık olduğunu (hassaslığını) göstermektedir. Burada etkinin yönü (negatif veya pozitif) önemli olmayıp, sadece toplamda etkinin gücü ölçülmektedir.

$$\text{Bir "i" projesinin toplamda tüm eğilimlere (j) mutlak etkisi: } P_i = \sum_j |x_{ij}| \quad (1)$$

$$\text{Tüm projelerin (i) bir "j" eğilimine olan mutlak etkisi: } T_j = \sum_i |x_{ij}| \quad (2)$$

**Pozitif ve Negatif Etki Düzeyleri (PNED):** Yukarıdakinden farklı olarak puan toplamları alınırken mutlak etkinin olup olmadığına değil, pozitif etkinin mi negatif etkinin mi baskın olduğuna bakılmaktadır. Bu, özellikle bir sonraki aşama olan net etki düzeyinin elde edilmesinde gerekli bir ayrımdır. Bu nedenle etkiler, söz konusu proje ve eğilimler için artı ve eksiler ayrı ayrı toplanıp değerlendirilmektedir.

$$\text{Bir "i" projesinin toplamda eğilimlere olumlu etkisi: } P_{i(\text{poz})} = \sum_j x_{ij}(\text{poz}) \quad (3)$$

$$\text{Bir "j" eğiliminin toplamda olumlu etkilenme düzeyi: } T_{j(\text{poz})} = \sum_i x_{ij}(\text{poz}) \quad (4)$$

$$\text{Bir "i" projesinin toplamda eğilimlere olumsuz etkisi: } P_{i(\text{neg})} = \sum_j x_{ij}(\text{neg}) \quad (5)$$

$$\text{Bir "j" eğiliminin toplamda olumsuz etkilenme düzeyi: } T_{j(\text{neg})} = \sum_i x_{ij}(\text{neg}) \quad (6)$$

$$\text{Tüm projelerin tüm eğilimlere toplam olumlu etkisi: } \text{PNED}_{P(\text{poz})} = \sum_i P_{i(\text{poz})} \quad (7)$$

$$\text{Tüm eğilimlerin toplam olumlu etkilenme düzeyi: } \text{PNED}_{T(\text{poz})} = \sum_j T_{j(\text{poz})} \quad (8)$$

$$\text{Tüm projelerin tüm eğilimlere toplam olumsuz etkisi: } \text{PNED}_{P(\text{neg})} = \sum_i P_{i(\text{neg})} \quad (9)$$

$$\text{Tüm eğilimlerin toplam olumsuz etkilenme düzeyi: } \text{PNED}_{T(\text{neg})} = \sum_j T_{j(\text{neg})} \quad (10)$$

**Net Etki Değerlendirmesi (NED):** Bunların dışında Projenin genelde olumlu bir etkiye mi yoksa olumsuz bir etkiye mi sahip olduğu, yahut eğilimin genelde pozitif mi yoksa negatif yönde mi etkilendiği net olarak ölçülebilir. Bu, PNED aşamasında belirlenen pozitif değerlerden negatif değerlerin çıkarılması işlemidir.

$$\text{Bir "i" projesinin net etki düzeyi: } P_{i(\text{net})} = \sum_j (x_{ij}(\text{poz}) + x_{ij}(\text{neg})) \quad (11)$$

$$\text{Bir "j" eğiliminin net etkilenme düzeyi: } T_{j(\text{net})} = \sum_i (x_{ij}(\text{poz}) + x_{ij}(\text{neg})) \quad (12)$$

$$\text{Projelerin eğilimler üzerinde Net Etki Değer toplamları: } \text{NED}_P = \sum_i (P_{i(\text{net})}) \quad (13)$$

$$\text{Eğilimlerin projelerden etkilenmeleri Net Etki Değer toplamları: } \text{NED}_T = \sum_j (T_{j(\text{net})}) \quad (14)$$

Etki eden proje ve etkilenen eğilim sonuçlarının birbirine eşit olması gerekir. Dolayısıyla;

$$\text{NED}_P = \text{NED}_T = \text{NED} \quad (15)$$

Benzer biçimde şu koşullarında sağlanması şarttır;

$$\text{PNED}_{P(\text{poz})} = \text{PNED}_{T(\text{poz})} = \text{PNED}_{(\text{poz})} \quad (16)$$

$$\text{PNED}_{P(\text{neg})} = \text{PNED}_{T(\text{neg})} = \text{PNED}_{(\text{neg})} \quad (17)$$

### *İzmir'deki Ulaştırma Projelerinin Kentsel Eğilimlere Etkileri*

Tüm bu etkilerin toplamdaki etki düzeyi, tüm toplamda elde edilen puanların, “maximum elde edilebilecek toplam puana” oranlanması ile bulunabilir.

Etki düzeylerini bulmada şu eşitlikler kullanılmıştır;

$$MED = \sum_j |x_{ij}| \quad (18)$$

$$X = \text{Max} \sum_i \sum_j |(x_{ij})_{\text{max}}| \quad (19)$$

( X = Toplamda elde edilebilecek maximum potansiyel +/- değer)

$$E_{\text{MED}} = MED / X \quad (\text{Mutlak Etki Düzeyi}) \quad (20)$$

$$E_{\text{POZ}} = \text{PNED}_{(\text{poz})} / X \quad (\text{Pozitif Etki Düzeyi}) \quad (21)$$

$$E_{\text{NEG}} = \text{PNED}_{(\text{neg})} / X \quad (\text{Negatif Etki Düzeyi}) \quad (22)$$

$$E_{\text{NET}} = \text{NED} / X \quad (\text{Net Etki Düzeyi}) \quad (23)$$

Ayrıca, daha anlamlı sonuç elde edilmesi için, en genel etki düzeylerinin incelenmesi Genel Etki Oranı denilen eşitlikle bulunur:

$$\text{GEO} = |E_{\text{POZ}} / E_{\text{NEG}}| \quad (24)$$

Bu oran (GEO) sonuçta etki düzeyi hakkında en genel yorumu yapar: Etki eden etkilenen ilişkisinde daha çok olumluluk mu vardır olumsuzluk mu vardır? Değer 1'in üzerine ne kadar çok çıkarsa, etkilenme ilişkisi o kadar olumlu yöndedir.

Benzer değerlendirme işlemi diğer etki matrisleri için de uygulanır. Proje-Eğilim analizinde etki eden projelerdir, etki edilen ise eğilimlerdir. Halbuki diğer matrislerde (Proje-Proje ve Eğilim-Eğilim), özne de nesne de yine kendileri olduğundan yukarıdaki formüllerde koyduğumuz ifadeleri etki eden, etki edilen biçiminde ele alınmıştır.

Yukarıda açıklanan teknikler kullanılarak genel etki değerlendirme formülasyonu Tablo 7'de her etkilenim ilişkisi için gösterilmiştir.

*Tablo 7. Etki düzeyleri hesaplamaları özet tablosu*

<b>Ölçülen Değer</b>	<b>Formülasyon</b>	<b>Kısaltma</b>
Maksimum beklenen toplam etki	$X = (\text{Hücre sayısı}) \times 3$	X
Toplamda elde edilen mutlak etki (elde edilen olumlu/olumsuz tüm etki)	$MED = \sum_j  x_{ij} $	MED
Toplamda elde edilen pozitif etki	$\text{PNED}_{(\text{poz})} = \text{PNED}_{\text{P}(\text{poz})} = \text{PNED}_{\text{T}(\text{poz})}$	$\text{PNED}_{(\text{poz})}$
Toplamda elde edilen negatif etki	$\text{PNED}_{(\text{neg})} = \text{PNED}_{\text{P}(\text{neg})} = \text{PNED}_{\text{T}(\text{neg})}$	$\text{PNED}_{(\text{neg})}$
Toplamda elde edilen net etki	$\text{NED}_{\text{P}} = \text{NED}_{\text{T}} = \text{NED}$	NED
Mutlak etki düzeyi	$E_{\text{MED}} = MED / X$	$E_{\text{MED}}$
Pozitif etki düzeyi	$E_{\text{POZ}} = \text{PNED}_{(\text{poz})} / X$	$E_{\text{POZ}}$
Negatif etki düzeyi	$E_{\text{NEG}} = \text{PNED}_{(\text{neg})} / X$	$E_{\text{NEG}}$
Net etki düzeyi	$E_{\text{NET}} = \text{NED} / X$	$E_{\text{NET}}$
Genel Etki Oranı (olumlu etki / olumsuz etki oranı)	$\text{GEO} =  E_{(\text{poz})} / E_{(\text{neg})} $	GEO



## **5.2. Projelerin Eğilimlere olan Etkileri Konusunda Değerlendirme**

Genel olarak projelerin eğilimlere olan etkileri konusunda uzman mutabakatı sağlanmıştır. Eğilimlerin en çok etkilenebileceği projeler;

- Bütünleşmiş Raylı Toplu Taşıma Sisteminin (Metro ve Hafif Raylı Sistem entegrasyonu) trafik sıkışıklığını kesin azaltıcı etkisi olacağı (-3),
- İzmir Havalimanı Modernizasyonunun Turizm sektörünün canlanmasında önemli bir etkisi olacağı (+3) konusunda olmuştur.

Raylı toplu taşıma sisteminin gelişmesi ile birlikte pek çok kentlinin özel araçlarını kullanmayı terk ederek, toplu taşıma sistemini tercih eder hale gelmesi, ve kent trafiğini rahatlatması beklenen bir sonuçtur. Benzer biçimde, havalimanının yenilenmesi gibi ulaştırmada kapasite artırımının turizm sektörünü canlandırması beklenen bir etkidir.

Tam mutabakat sağlanmasa da uzman grubu İzmir ve Çevresindeki yeni otoyol projelerinin, kentin içinde yaşanan trafik sıkışıklığını (+1) azaltıcı etkisi olacağı (son tur standart sapma değeri: 1,8 olmakla birlikte) sonucuna varmıştır.

Uygulanacak olan projelerden hiç bir şekilde etkileneceğine karar verilen eğilimler;

- İzmir ve Çevresindeki yeni otoyol projelerinin kentin makroformuna uygun gelişimine katkısı,
- İzmir ve Çevresi Otoyollarının Kentiçi Yolculuk Oranına etkisi,
- İzmir Havalimanı ve İstanbul-İzmir Otoyolunun Trafik sıkışıklığına ve Kentiçi Yolculuk Oranına etkisi,
- İzmir Havalimanı Modernizasyonunun, İstanbul-İzmir Otoyolu, Bursa-İzmir Demiryolu gibi projelerin yine Kentsel Yoğunluk ve Makroforma Uygun Gelişimine bir etkilerinin olmayacağı kanısına varılmıştır.

Ne var ki, bu sonuçlara dikkatle yaklaşmak gerekirse, bazı etkilerin gözden kaçması konuyla ilgili bilgi eksikliklerinin de sonucu olabilir.

## **5.3. Mutlak Etki Değerlendirmesi, Pozitif ve Negatif Etki Düzeyleri ve Net Etki Sonuçları**

Tablo 2 incelendiğinde, İzmir Havalimanı modernizasyonunun turizme olan olumlu (+3), ve Bütünleştirilmiş Raylı Toplu Taşıma sisteminin Trafik Sıkışıklığına olan olumlu (+3) etkisi görülmüştü. Projelerin Eğilimlere olan toplam etkileri ölçüldüğünde puan toplamlarından şu sonuçlar alınmıştır (Tablo 8):

*İzmir'deki Ulaştırma Projelerinin Kentsel Eğilimlere Etkileri*

*Tablo 8. Projelerin Eğilimlere olan toplam etkileri*

Projeler	MED	PNED		NED
		+ puan	- puan	
P1	9	4	-5	-1
P2	18	15	-3	12
P3	11	2	-9	-7
P4	5	4	-1	3
P5	6	3	-3	0
P6	9	8	-1	7
P7	5	5	-	5
<b>Toplam</b>	62	41	- 22	19

Tablodan da anlaşılacağı üzere 41 olumlu etkiye karşılık 22 olumsuz etki karşısında, artı 19 puanlık net etki (NED) ile, uygulanan projelerin genelde olumlu etkiler yaratacağı sonucu elde edilmiştir. Daha özeldeki sonuçlara bakacak olursak, en fazla etki gücü olan projelerin P2 (Bütünleşmiş Raylı Toplu Taşıma Sistemi) ve P3 (Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi) olduğunu görürüz. İzmir'in gündeminde yer alan, P3 (Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi) ise net anlamda oldukça olumsuz bulunmuştur (Özet sonuçlar için bu bölümün sonundaki Tablo 17'ye bakınız). Tablo 9'da eğilimlerin etkilenme düzeyleri incelenmiştir.

*Tablo 9. Eğilimlerin Projelerden toplam etkilenme (hassasiyet) düzeyleri*

Eğilimler	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	Toplam	
MED	3	8	9	8	4	8	13	4	6	62	
PNED	+ puan	0	4	9	3	3	6	13	0	3	41
	- puan	-3	-4	0	-5	-1	-2	0	-4	-3	-22
NED	-3	0	9	-2	-2	4	13	-4	0	19	

Toplamda en fazla etkiye açık olan eğilimlerin T7 (Turizm Sektörünün Gelişimi), T3 (Ekonomik Gelişme), T2 (Hava Kirliliği) ve T4 (Özel Araç Kullanım Oranı), en az etkiye açık eğilimlerin ise T1 (Kentsel Yoğunluk), T5 (Kent'in Planlanan Makroforma Uygun Gelişimi) ve T8 (Kentiçi Yolculuk Oranı) olması beklenmektedir. Bunlar arasında, en fazla olumlu etkilenen eğilimler T7 (Turizm Sektörünün Gelişimi), T3 (Ekonomik Gelişme) ve T6 (Trafik Sıkışıklığında Azalma), ve en fazla olumsuz etkiye açık olan eğilimler ise belirgin olarak sırasıyla T8 (Kentiçi Yolculuk Oranında Artış), T1 (Kentsel Yoğunluk) ve T4 (Özel Araç Kullanım Oranında Artış), olmaktadır.

Bir anlamda, "projelerin gerçekleşmesi bir yandan ekonomik ve turizm gelişmelerini canlandırıcı etkide bulunurken, bir yandan trafik sıkışıklığı ve araç sahipliğini artırıcı etkileri de beraberinde getirecektir" şeklinde tahmin edilmektedir. Toplam etki alan sayısının 63 olması gerekirken 62 alanın hesabının alınmasının nedeni bir alanın (P1xT6: İzmir Çevresi Otoyolları ve Trafik Sıkışıklığı) üzerinde uzlaşma sağlanamaması, ve söz

konusu belirsizlik nedeniyle hesaplamalara alınmaması durumudur. Projelerin Eğilimleri pozitif etkileme düzeyi, negatif etkileme düzeyi, net etkileme düzeyi ve genel etkileme oranları Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Proje-Eğilim etki düzeyleri

X	MED	NED	E <sub>MED</sub>	E <sub>POZ</sub>	E <sub>NEG</sub>	E <sub>NET</sub>	GEO
189	62	19	0,33	0,22	-0,12	0,10	1,86

#### 5.4. Projelerin Projelere Olan Etkileri

Projelerin Projelere (PxP) olan etkileri konusunda da, uzmanlar genel olarak görüş birliğine varmışlardır; etkiler önceliklere benzer değerlendirme yöntemiyle ele alınacaktır. Genel olarak değerlendirmek gerekirse, Tablo 3’deki en yüksek değerler Mevcut İzmir Limanının geliştirilmesinin Çandarlı Limanı projesini gerileteceğinde (-3) görülür. “Etki eden” olarak projelerin projelere olan etkisi incelendiğinde aşağıdaki Tablo 11 elde edilir:

Tablo 11. Projelerin Projelere olan etkileri

Etkin Projeler	MED	PNED		NED
		+ puan	- puan	
P1	8	7	-1	6
P2	4	4	0	4
P3	7	4	-3	1
P4	4	4	0	4
P5	6	4	-2	2
P6	6	4	-2	2
P7	8	6	-2	4
<b>Toplam</b>	43	33	-10	23

Tablodaki sonuçlara göre, diğer projelerin gerçekleştirilebilirliklerine en çok mutlak etkide bulunan (olumlu/olumsuz) P1 (İzmir Çevresindeki Otoyolların yapımı), P7 (Çandarlı Yük Limanının yapımı) ve P3 (Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi) olmaktadır. Bir bakıma, diğer projelerin ne olacağı (gerçekleşip gerçekleşmeyeceği) bu bahsi geçen projelerin bitirilmesine bağlıdır. Mevcut İzmir Limanının geliştirilmesinin (P3), bazı projelerin gerçekleşmesini sekteye uğratabileceği görüşü vardır. İzmir Çevre Otoyollarının bitirilmesi en fazla faydayı verirken, Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi en az faydayı verir görüntüsü ortaya çıkmaktadır.

Tablo 12’de “etkilenen” olarak elde edilen genel sonuçlara bakıldığında, gerçekleştirmeleri en fazla etkilenmeye (diğer bazı projelerin de gerçekleşmesine) bağlı olan projelerin P3 (Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi), P4 (İzmir Havalimanının Modernizasyonu) ve P7 (Çandarlı Yük Limanı projesi) olduğunu görmekteyiz. Havalimanı Modernizasyonunun (P4) ve İzmir Çevre Otoyolları yapımının (P1) diğer projelerin gerçekleşmesinden en fazla

### İzmir'deki Ulaştırma Projelerinin Kentsel Eğilimlere Etkileri

olumlu yararı elde edeceği saptanmıştır. Bursa-İzmir Demiryolu bağlantısı (P6), Çandarlı Yük Limanı ve İstanbul-İzmir Otoyol projesinin diğer projelerin gerçekleşmesinden olumsuz yönde etkileneceği gözükmektedir.

Tablo 12. Projelerin Projelerden etkilenme düzeyleri

Etkilenen		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Toplam
MED		6	4	7	7	6	6	7	43
PN ED	+ puan	6	4	5	7	4	3	4	33
	- puan	0	0	-2	0	-2	-3	-3	-10
NED		6	4	3	7	2	0	1	23

Projelerin projeleri pozitif etkileme düzeyi, negatif etkileme düzeyi, net etkileme düzeyi ve genel etkileme oranları Tablo 13'de sunulmuştur.

Tablo 13. Proje-Proje etki düzeyleri

X	MED	NED	EMED	EPOZ	ENEG	ENET	GEO
126	43	23	0,34	0,26	-0,08	0,18	3,25

### 5.5. Eğilimlerin Eğilimlere Olan Etkileri

Eğilimlerin Eğilimlere olan etkileri tablosundan (Tablo 4) (TxT) uzmanların bazı konularda fikir birliğine varamadığını belirtmiştik. İzlediğimiz yöntemle değerlendirme işlemine geçmeden önce, genel bir değerlendirme yapmak gerekirse matris için en yüksek etkilenmeler Trafik Sıkışıklığının Hava Kirliliğini güçlü (-3) bir şekilde arttıracacağı, Özel Araç Kullanımının Trafik Sıkışıklığı ve Trafik Kazalarını arttıracacağı (-3) görülür. Etki eden eğilimler bağlamında Tablo 14 oluşturulmuştur:

Tablo 14. Eğilimlerin Eğilimlere olan toplam etkileri

Etken Eğilimler	MED	PNED		NED
		+ puan	- puan	
T1	11	1	-10	-9
T2	4	1	-3	-2
T3	10	2	-8	-6
T4	12	2	-10	-8
T5	9	8	-1	7
T6	11	4	-7	-3
T7	9	3	-6	-3
T8	9	2	-7	-5
T9	4	1	-3	-2
<b>Toplam</b>	<b>79</b>	<b>24</b>	<b>-55</b>	<b>-31</b>

Tablodan da anlaşılacağı gibi, Özel Araç Kullanım Oranı (T4), Kentsel Yoğunluk (T1), Trafik Sıkışıklığı (T6) ve Ekonomik Gelişme (T3) diğerlerine kıyasla en fazla mutlak etkileme gücüne (olumlu ya da olumsuz yönde) sahip eğilimler olmaktadır; bunlardaki herhangi bir gelişme (artış veya azalış), diğer kentsel eğilimler üzerinde de belirleyici bir rol oynayacaktır. T2 (Hava Kirliliği) ve T9'un (Trafik Kazaları) ise daha çok diğer eğilimlerin sonuçları gibi durmaktadır. Olumlu etkiler oluşturma açısından, özellikle Kentin Planlanan Makroforma Uygun Gelişimi (T5) ve bir ölçüde Trafik Sıkışıklığı (T6) başı çekmektedir. Kentsel Yoğunluk, Özel Araç Kullanım Oranı ve Ekonomik Gelişme'deki artışlar diğer eğilimlerin gelişimini daha olumsuz yönde tetikleyebilecektir. Çelişki oluşturmayacak şekilde, yukarıda sözü edilen eğilim artışlarının neredeyse hiçbir olumlu etki göstermediğini görüyoruz. Net sonuçlar da farklı bir şey söylememektedir; özellikle Kentsel Yoğunluk, Özel Araç Kullanım Oranı ve Ekonomik Gelişme baskın şekilde olumsuz etkilere sahip olup diğer eğilimler üzerinde geriletici bir etki oluşturduğu bulgusu ortaya çıkar. Net biçimde, neredeyse bütünüyle olumlu etkiye sahip tek eğilim Kentin Planlanan Makroforma Uygun Gelişimi'dir. Eğilimlerin Eğilimlerden etkilenme değerlerini ise aşağıdaki Tablo 15'de net olarak görebiliriz:

Tablo 15. Eğilimlerin Eğilimlerden toplam etkilenme düzeyleri

Etkilenen	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	Toplam
<b>MED</b>	6	11	7	8	2	11	11	12	11	79
<b>PNE</b>	+ puan	3	2	6	1	1	6	3	1	24
	- puan	-3	-9	-1	-7	-1	-10	-5	-9	-10
<b>NED</b>	0	-7	5	-6	0	-9	1	-6	-9	-31

Net sonuçlara bakıldığında, genel olarak eğilimlerin birbirlerinden olumsuz yönde etkilendiklerini söyleyebiliriz: Özellikle Trafik Sıkışıklığı, Kazalar ve Hava Kirliliği eğilimlerinde önemli artışlar beklenmektedir. Aynı zamanda Özel Araç Kullanım Oranı ve Kentiçi Yolculuk Oranında da olumsuz kabul ettiğimiz artışlar uzmanlar tarafından beklenmektedir. Eğilimlerin eğilimlerden pozitif etkilenme düzeyi, negatif etkilenme düzeyi, net etkilenme düzeyi ve genel etkilenme oranları Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16. Eğilim-Eğilim etki düzeyleri

X	MED	NED	E <sub>MED</sub>	E <sub>POZ</sub>	E <sub>NEG</sub>	E <sub>NET</sub>	GEO
216	79	-31	0,37	0,11	0,25	-0,14	0,44

Tüm değerlendirmeler sonucunda Tablo 17'de etki düzeyleri özet sonuçları sunulmuştur. Birbirleri ile karşılaştırılabilir "Normalleştirilmiş" değerler olmaları açısından önemlidir.

## İzmir'deki Ulaştırma Projelerinin Kentsel Eğilimlere Etkileri

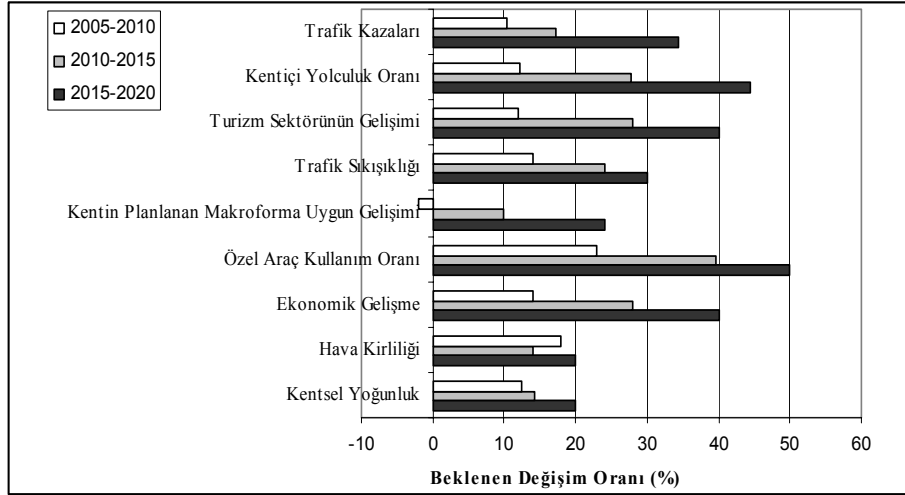
Tablo 17. Tüm alanların toplam etki düzeyleri özet sonuçları

Etki alanı	E <sub>MED</sub>	E <sub>POZ</sub>	E <sub>NEG</sub>	E <sub>NET</sub>	GEO
P x T	0,33	0,22	0,12	0,10	1,86
P x P	0,34	0,26	0,08	0,18	3,25
T x T	0,37	0,11	0,25	- 0,14	0,44

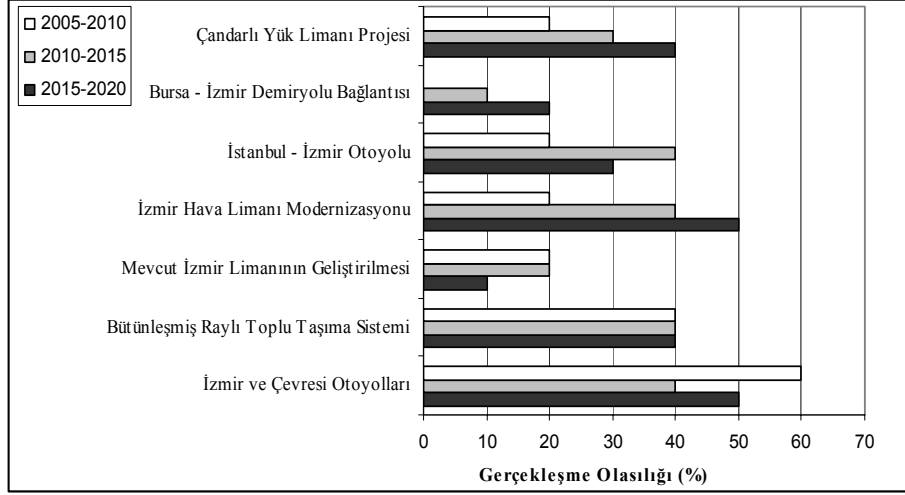
Genel etki oranları karşılaştırıldığında projelerin birbirlerini olumlu yönde etkileme potansiyelinin diğerlerine oranla oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu durum, özellikle büyük kentlerde uygulanan ulaşım yatırımlarının birbirlerini tetikleme dinamiğinin bir göstergesidir. Bir başka önemli nokta da eğilimlerin birbirlerini olumsuz yönde etkileme potansiyelidir. Genel sonuçlar, Sonuçlar kısmında açıklanmıştır.

### 5.6. Eğilimlerin Zaman İçindeki Değerleri

Standart sapmaların yüksek (uzmanlarda yüksek düzeyde fikir birliği oluşmamış) olmasına rağmen, verilen yanıtların ortalama değerlerine göre eğilimlerin zaman içinde ne yönde gelişme göstereceklerine dair bir değerlendirme yapılmıştır (Şekil 3). Farklı üst değerlere sahip olmaları nedeniyle Eğilim-Zaman Tablosu verileri normalize edilerek yüzdelik değerlere dönüştürülmüştür. Buna göre uzmanların hava kirliliği ve kentsel yoğunluk seyrinde fazla artış beklemedikleri diğer eğilimlerde ise lineer bir artış beledikleri fark edilebilir. Özellikle, Özel Araç Kullanım Oranı, Kent içi Yolculuk Oranında ve Ekonomik Gelişimde artış beklentisi vardır.



Şekil 3. Eğilimlerin zaman içinde beklenen seyri



Şekil 4. Zaman içinde proje gerçekleştirilebilirlik olasılıklarının seyri

Projelerin zaman içindeki gerçekleştirilebilirlik olasılıklarına bakıldığında (Tablo 6 sonuçlarına göre), Çandarlı Yük Limanı ve Havalimanı Modernizasyonu, Bursa-İzmir Demiryolu Bağlantısı gibi projelerin gerçekleştirilebilirliklerinin uzun vadelere (2015-2020) yayılacağı öngörülmekte, İstanbul İzmir Otoyolunun ikinci vadede (2010-2015) gerçekleştirilebileceği, İzmir Çevresi Otoyollarının tamamlanmasının ilk 5 yıl içinde, diğer projelerin gerçekleştirileme sürelerine ise daha eşit şans tanındığı görülmektedir (Şekil 4).

Son iki tablo olan, Eğilim-Zaman çizelgesi ve Proje-Zaman çizelgesi incelendiğinde uzmanların gelecekle ilgili genel bir öngörü ve uzlaşma sağlayamadığı görülmüştür. Bu durum, ülkemizde yaşanan genel plansız gelişim alışkanlığından kaynaklanan bir belirsizlik ile açıklanabilir.

## 6. SONUÇLAR

İzmir ve çevresinde yakın geçmişte başlamış veya başlayacak önemli ulaştırma projelerinin etkilerinin uzmanlarca nasıl algılandığı ve kentsel gelişimlere olası etkilerin bir yöntem çerçevesinde 'uzman görüşü' ile değerlendirilmesi yapılmış ve ortaya çıkan bireysel sonuçların yine bir yöntem çerçevesinde satır (etki eden) ve kolon (etkilenen) toplamları bağlamında irdelenmesine gidilmiştir. Araştırmanın detaylı sonuçlarına girmeksizin, özellikle mutlak etki bağlamında sonuçlara ve diğer bazı sonuçlara özetle değinilecektir.

Sonuç olarak bu çalışmada, söz konusu üç etkileşim tablosuyla ilgili değerlendirmeler aşağıdaki biçimde yapılmıştır:

- Matrislerin uzmanların uzlaşması açısından ne derece sağlıklı olduğu konusunda,
- Hem etki eden, hem de etki edilen ayrımında matrislerin ortaya koyduğu toplamdaki (satır ve kolonda) etkilerin toplam değerlendirmeleri (MED, PNED, NED),

### *İzmir'deki Ulaştırma Projelerinin Kentsel Eğilimlere Etkileri*

- Tüm matrislerin en genel düzeyde genel etkilenme düzeyleri (oranlar) konusunda.

İkinci maddede etkilenme düzeylerini incelemede basit bir yöntem olarak, “etken olan” ve “etkilenen” ayırımında; Mutlak (pozitif veya negatif) etki (MED), salt pozitif etki ve salt negatif etkiler (PNED), ve son olarak, pozitif ve negatif etki düzeyleri arasındaki fark olarak net etki (NED) ölçülmüştür. Çalışma kapsamında üzerinde en çok durulan etkiler mutlak (artı veya eksi) türden (MED) etkiler olmuştur. Özellikle, bu çalışmanın devamında ele alınması planlanan çapraz etkileşimli analiz modeline dayalı, etkilerin daha ayrıntılı belirlenmesi için yapılacak çalışmada, projelerin veya eğilimlerin birbirlerine “ne derece” etki ettiği konusu, net etkinin (olumlu etkilerin olumsuz oranı) ortaya çıkarılmasından daha önemlidir.

Ulaştırma Projelerinin Kentsel Eğilimlere etkisine bakıldığında, Bütünleştirilmiş Raylı Toplu Taşıma Sistemi ve Mevcut İzmir Limanının Geliştirilmesi projelerinin Mutlak Etkilerinin (MED) en fazla olduğu, yani olumlu ya da olumsuz eğilimleri en çok etkileyen projeler olduğu saptanmıştır. Ancak bunlardan Mevcut İzmir Limanının geliştirilmesinin etkisinin ağırlıklı olarak olumsuz yönde olacağı; yine, net olarak İzmir Havalimanının modernizasyonu, Bursa-İzmir Demiryolu Bağlantısı ve Çandarlı Yük Limanı önerilerinin eğilimlere olumlu etkide bulunacağı görülmektedir. En fazla etkilenmeye açık olan eğilimlerin başında ise Turizm Sektöründe Gelişim, daha sonra sırasıyla Ekonomik Gelişme, Hava Kirliliği ve Özel Araç Kullanımı olduğu görülür. Net olarak olumlu etkilenenler Turizm Sektöründe Gelişme, Ekonomik Gelişme ve Trafik Sıkışıklığı'nda azalmadır. Bu değerlendirmelerin dışında, Proje-Eğilim etkileşiminde (PxT) genel etkilenme düzeyi 0,3 civarında, genel etki oranı ise 1,8; yani olumlu etkilenme düzeyi olumsuzla kıyasla neredeyse iki kat fazladır.

Ulaştırma projelerinin diğer ulaşım projelerine etkilerinde ise, diğer projelerin gerçekleştirilebilirliğine en fazla etkide (olumlu veya olumsuz) bulunan projeler, İzmir Çevre Otoyolları, Çandarlı Yük Limanı ve Mevcut İzmir Limanıdır. Bu projelerden, Mevcut İzmir Limanı hariç diğerleri, aynı zamanda en çok olumlu etki edenlerdir. Mevcut İzmir Limanının geliştirilmesi diğerlerine en az olumlu etkiyi yapan proje olarak değerlendirilirken en fazla etkiye açık projelerden olmaktadır. Havalimanı Modernizasyonu ve Çandarlı Yük Limanı da etkiye en açık olanlardır. Toplamda etki düzeyi yine 0,3 iken, projelerin genel olumluluk oranı 3,1 değerini almaktadır. Projelerin birbirine etkisi genelde olumludur.

Kentsel eğilimlerin diğer kentsel eğilimlere etkisi durumunda, Özel Araç Kullanım Oranı, Kentsel Yoğunluk, Trafik Sıkışıklığı ve Ekonomik Gelişme diğer eğilimler üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Kentin Makroforma Uygun Gelişimi olumlu etki yaratırken, diğer eğilimlerden en az etkilenen eğilimdir. Diğer eğilimlerdeki değişimler genelde, Kentiçi Yolculuk Oranında, Turizm Sektöründe, Hava Kirliliğinde, Trafik Sıkışıklığı ve Kazalarında olumsuz anlamda olmaktadır. Genel Etkilenme düzeyi 0,36 ve genel olumlu etkilenme oranı ise diğer değerlendirmelerin aksine çok düşüktür: 0,44. Kısacası, eğilimler birbirlerini genelde olumsuz yönde etkilemektedirler.

Bu sonuçlar, projenin ilk elde yalnızca uzman görüşlerinden derlenen sonuçları olup, Çapraz Etkileşim Analizi Metodu uygulanmadan önceki ön tahminlerdir ve bu anlamda tam bir kesinliğe ulaşmış sonuçlar olmayacaktır. Bir sonraki aşamada, çapraz etkileşimlerin



(yani, ele alınan beş tablo sonuçlarının birbirlerine eş zamanlı etkileri) ele alınmasıyla daha gerçekçi sonuçların elde edilmesi beklenmektedir.

### **Semboller**

- $x_{ij}$  : Bir “i” projesinin “j” eğilimini etkileme değeri  
 $P_i$  : Bir “i” projesinin toplamda tüm eğilimlere mutlak etkisi  
 $T_j$  : Tüm projelerin bir “j” eğilimine olan mutlak etkisi  
PNED : Tüm projelerin tüm eğilimlere toplam etkisi  
NED : Projelerin eğilimler üzerinde Net Etki Değer toplamları  
MED : Projelerin eğilimler üzerinde Mutlak Etki Değer toplamları  
X : Tüm etki değer toplamından elde edilebilecek maximum mutlak potansiyel değer  
E : Etki düzeyi  
GEO : Genel etki oranı; Pozitif etkinin negatif etkiye oranının mutlak değeri

### **Teşekkür**

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde emeği geçen tüm kamu ve özel kuruluşlara, personele ve üniversite çalışanlarına teşekkür eder, ayrıca anketler boyunca katkılarıyla bu çalışmanın ortaya çıkmasına olanak tanıyan uzman grubunda yer alan İsmail H. Acar, Cemal Arkon, Fatih Ayan, Ilgaz Candemir, Nilüfer Çınarlı, Cüneyt Elker, Ergun Gedizlioğlu, Tuncay Kaçar, Tuncay Karaçorlu, Erkal Keçe, Yetiş S. Murat, Aysen Müezzinoğlu, Reşat Obuz, Yıldırım Oral, Erhan Öncü, Ülkü Özcansarı, Serhan Tanyel, Yaşar Tercan, Hasan Topal’a teşekkürü borç biliriz.

### **Kaynaklar**

- [1] Berechman, J., Transport Infrastructure Investment and Economic Development, in Banister D. (ed.), Transport and Urban Development, E&FN Spon, London, 17-35, 1995.
- [2] Button, K., Transport, the Environment and Economic Policy, Edward Elgar Publ. Ltd., 1993.
- [3] Tezer, E., Otomotiv Sanayii ve Toplulaşım İlişkileri, Birinci Ulusal Ulaşım Sempozyumu, Kantarcı M. & Öztürk N., (der.), İETT Genel Müd., İstanbul, 117-137, 6-7 Mayıs 1996.
- [4] Aybar, M.İ., Ülkemizde Karayolu Yolcu Taşımacılığının Dünyadaki Yeri ve Sektörde İnsan Faktörü”, Birinci Ulusal Ulaşım Sempozyumu, Kantarcı M. & Öztürk N., (der.), İETT Genel Müd., İstanbul, 151-156, 6-7 Mayıs 1996.

*İzmir'deki Ulaştırma Projelerinin Kentsel Eğilimlere Etkileri*

- [5] Lowe M. D., Alternatives to the Automobile: Transport for Livable Cities, Worldwatch paper 98 (Report), Oct. 1990.
- [6] Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM), Trafik Güvenliği Projesi: Trafik Güvenliğinde Sağlanan İyileştirmelerin Değerlendirilmesine İlişkin Yöntemler ve Değerler, SWEROAD, Nisan 2001.
- [7] Nijkamp P. & E. Blaas, Impact Assessment and Evaluation in Transportation Planning, Kluwer Academic Publishers, London, 1994.
- [8] Adler, M., & Ziglio, E., Gazing into the oracle. Jessica Kingsley Publishers: Bristol, PA., 1996.
- [9] Günaydın, H.M., Impact of Information Technologies on Project Management Functions, IIT Doktora Tezi, Chicago, USA, 1999.
- [10] Kenworthy, J., & Newman, P., Cities – and Automobile Dependence, McGraw Hill, 1991.
- [11] Acar İ.H., “Motorlu Taşımacılığın Ortaya Çıkarttığı Çevre Kirliliği ve Önlemler”, Birinci Ulusal Ulaşım Sempozyumu, Kantarcı M. & Öztürk N., (der.), İETT Genel Müd., İstanbul, 405-413, 6-7 Mayıs 1996.
- [12] Özdemir E., Ermiş N., Bilgin Z., “Kavşak Sinyalizasyon Sistemlerinin Bulanık mantık ile Kontrolü”, Birinci Ulusal Ulaşım Sempozyumu içinde, Kantarcı M. & Öztürk N., (düz.), İETT Genel Müd., İstanbul, 107-114, 6-7 Mayıs 1996.
- [13] Hava Kalitesi ve Kent Gelişimi Planlaması (Ara Rapor), Hannover Üniv. Mart 1999.
- [14] Çakıroğlu, M., “Motorlu Taşıt Trafikinde Egzoz Emisyonu”, Birinci Ulusal Ulaşım Sempozyumu, Kantarcı M. & Öztürk N., (düz.), İETT Genel Müd., İstanbul, 565-573, 6-7 Mayıs 1996.
- [15] Duvarcı Y; Gür G., Selvi Ö., İzmir’de Ulaşım Kaynaklı Hava Kirliliğinin Azaltılması İçin Ön Tahmin Çalışması, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt:15, No. 4, 845-855, Ekim 2002
- [16] DİE, Ulaştırma İstatistikleri Özeti, 1994-1995 (www.die.gov.tr)