

Türkiye’de ulaşım ve ekonomik göstergeler arasındaki yayılma etkileri

Mehmet Aldonat BEYZATLAR^{1,*}

¹ İktisat Bölümü, İşletme Fakültesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye

*Correspondence: mehmet.beyzatlar@deu.edu.tr

Özet: Bu çalışma, çeşitliliği ve olanakları açısından farklı ulaşım ölçümleri ve ekonomik faaliyetler arasındaki yayılma etkilerini incelemektedir. Türkiye’nin 1970-2018 dönemi yıllık frekans verileri kullanılarak Diebold ve Yılmaz (2012) yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem sayesinde değişkenler arasında karşılıklı ve çoklu yayılma etki parametreleri elde edilebilmektedir. Her bir değişkenden tümüne, tümünden de tek bir değişkene ve bu iki parametreden oluşan net yayılma etkileri, son olarak da tüm veri setini içeren toplam yayılma etkisi hesaplanmıştır. Uygulanan bu yöntem sayesinde değişkenler arasındaki ilişki ağı konvansiyonel yöntemlerden ayrılmaktadır ve bu şekilde ulaşım ekonomisi alanında özgün bir katkı sunulmaktadır. Analiz sonuçlarına göre ulaşım mobilitesi ile gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) ve üretim endeksi arasındaki yayılmalar ön plana çıkarken genel olarak ekonomik değişkelerdeki yayılma etkileri istikrarlı ekonomi politikaları için ulaşım politikalarına verilmesi gereken öneme işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ulaşım, mobilite, yayılma etkileri, Türkiye

Abstract: This study examines the spillover effects between different transport measures and economic activities in terms of diversity and possibilities. Diebold and Yılmaz (2012) method have been applied to annual frequency data of Turkey's 1970-2018 period. By means of this method, pairwise and common spillover effect parameters between variables can be obtained. Spillover from each variable to all other variables, and from all variables to each variable and net spillover effects consisting of these two parameters, and total spillover index containing the whole variable set has been calculated. Because of this method, the relational network within variables differs from conventional methods and in this way a unique contribution is made in the field of transportation economics. According to analysis results, while the spread between transportation mobility and gross domestic product (GDP) and production index comes to the forefront, spillover effects in economic variables in general point to the importance of transport policies for stable economic policies.

Key Words: Transportation, mobility, spillover effects, Turkey

* Corresponding author. Tel.: +90-232-453-5060 ; fax: +90-232-453-5062.

E-mail address: mehmet.beyzatlar@deu.edu.tr

ORCID: 0000-0002-8434-8447

Received 8 Jan 2020; Accepted 3 Mar 2020

Peer review under responsibility of Bandirma Onyedi Eylül University.

1. Giriş

Ulaşım, altyapısal özellikleri bakımından sahip olduğu statik etkilerinin yanı sıra hareketlilikten gelen dinamik etkileri vasıtasıyla da demografik ve ekonomik faaliyetler üzerinde çeşitli etkilere sahiptir. Ekonominin adeta kılcal damarlarını oluşturan ulaşım ağlarına atfedilen önem her geçen gün artarak devam etmektedir. Teknolojik gelişmeler sayesinde kolaylaşmasına rağmen başta maliyet ve zaman olmak üzere farklı kısıtlar altında ekonomiyle yakından ilişkilidir.

Literatürde geniş bir çalışma alanına sahip olan, ilk etapta kamu harcamaları ve sermaye stoku olarak değerlendirilen ulaşımın ekonomideki yeri giderek genişlemiştir [1-6]. Doğrudan ve dolaylı etkileri sayesinde ekonomi üzerindeki etkinliği önem kazanan ve destekleyici bir unsur olan ulaşım çeşitli açılardan ele alınmaktadır [7]. Ulaşımın iyileştirilmesi, genişletilmesi ve etkinleştirilmesi bu etkilerin farklı açılardan ele alınmasını gerektirmektedir. Ulaşımın iyileştirilmesi, insanların daha düşük maliyetle ve daha yüksek yaşam kalitesiyle karşılaştıkları alanlara yönelmelerini sağlarken, ulaşımın genişletilmesi ve çeşitliliği, istihdam olanakları oluşturma kapasitesi bakımından nüfus ve nüfus dağılımı ile yoğun etkileşim içerisinde dir. Etkili ulaşım ise, insanların bu alanların yararları, avantajları ve fırsatları için günlük veya mevsimsel olarak diğer bölgelere seyahat etme olanaklarını artırır. Böylece ulaşım ve ulaşım altyapısının toplumsal unsurların dönüşümünde ve bölgelerin nüfus yapısını etkilemede önemli bir işlevi vardır [8,9].

Ekonomik ve sosyal kalkınma süreçlerinde doğrudan veya dolaylı etkilerin toplumun çeşitli katmanlarına yayılması önemlidir. Bu çerçevede ulaşım ve bağlantılı faktörlerin etkileri ulaşım altyapısı, ulaşımın yapısal unsurları, ulaşım türleri, ulaşımın nitelikleri ve niceliği üzerinden gerçekleşmektedir. Ulaşım altyapısındaki iyileştirmeler, maliyetleri düşürmek, üretkenliği ve verimliliği artırmak, yeni pazarlar oluşturmak, işsizliği azaltmak ve ticareti desteklemek gibi birçok ekonomik faaliyet bağlamında fayda sağlamaktadır. Gelişen teknolojiler sayesinde ulaşım hizmetleri hız, taşıma kapasiteleri ve güvenlik gibi önemli açılardan iyileşmesinin yanı sıra,

ulaşım sistemlerindeki iyileştirme ve yenilikçi gelişimler mekânsal organizasyonu etkilerken, toplumsal yapılaşma için de önemli sonuçlar oluşturma hususunda rol oynamaktadır [10].

Toplumsal ve ekonomik açıdan yeri yadsınamaz olan ulaşım hem teorik hem de deneysel çalışmalar üzerinden çok yönlü bir biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu süreçte kullanılacak olan yöntemlerde sınırlamaya gidilmemesi, verilerin tam anlamıyla kullanılabilmesi değerli sonuçlar ortaya koyabilme potansiyeline sahiptir. Bu noktada, çalışmanın amacı Türkiye’de ulaşım ile ekonomik faaliyetler arasındaki yayılma etkilerini çeşitli yönleriyle ortaya koymaktır. Ekonomik gelişmelerin yoğun etkileşimde olduğu teknolojik bir gelişme olarak da sayılabilecek olan ulaşım, ekonomik etkileri açısından üretim faktörlerinin taşınmasını sağlamaktadır. Buradan hareketle bu çalışma kapsamında ulaşım hem hava, kara ve demiryolu modları hem de yük ve yolcu hareketliliği olarak toplamda altı ulaşım ölçümü olarak ele alınmaktadır.

Ekonomik faaliyetlerin kapsamı ise GSYİH, dışa açıklık*, üretim endeksi ve işsizlik olarak toplamda dört değişken yardımıyla ele alınmaktadır. Ulaşım ölçümleri gibi ekonomik faaliyetlerin de farklı açılardan incelenmesi, çalışmanın temel mantığı olan bağlantılılığın farklı yönlerden analizini mümkün kılmaktadır.

GSYİH en genel haliyle tüketim, yatırımlar, devlet harcamaları ve net ihracat kalemlerinden oluşmaktadır. Ürünlerin tüketiciyle hammaddelerinse üreticiyle buluşması, sermaye birikimi, özel sektör ve kamu yatırımları, fabrika ve konut inşası, hizmetlerin dağılımı, ithalat, ihracat ve daha birçok faaliyeti temsil etmektedir. O yüzden politika yapıcılar için GSYİH’nın istikrarlı bir şekilde büyümesi en önemli ekonomik hedeflerin başında gelmektedir. Ulusal düzeydeki en geniş kapsamlı ekonomik göstergelerin başında gelmesi, içerdiği dinamikler ve kapsayıcılığı bakımından ulaşım ile çeşitli katmanlar üzerinden karşılıklı etkileşim halindedir. Bu ilişkiler ağı literatürde çeşitli ülke, ülke grubu ve yıl aralığı için farklı ampirik yöntemlerle çalışılmıştır [11-19].

Dışa açıklık veya literatürdeki diğer adıyla ticaret açıklığı ülke ekonomileri için

* Openness veya trade openness

uluslararasılaşma açısından önemli bir göstergedir. Küreselleşme süreçleri ele alındığında uluslararası piyasalarda etkinlik, rekabet gücü, teknoloji transferi, bilginin ve beşerî sermayenin yayılması politika yapıcılar nezdinde önem arz etmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda ihracat ve ithalat toplamına tekabül eden dış ticaret hacmini sadece hammadde, ürün ve hizmetlerin dolanımını olmaktan öteye gitmektedir. Dış ticaretin ekonomideki payı üzerinden yapılan bu değerlendirme birçok noktada ekonomik göstergelerle bağlantılı bir sürecin işlediğini ortaya koymaktadır [20]. Bu etkileşimin üçüncü düzey verilere yansımaları bakımından ulaşım ile dışa açıklık ilişkisi doğrudan ve dolaylı olarak incelenmiştir [12].

Sanayi üretimi imalat endeksi, GSYİH ve dışa açıklık ile karşılaştırıldığında onlara göre daha dar kapsamlı olmasına rağmen üretim seviyesini göstermesi bakımından dikkate alınması gereklidir. Sanayi üretimi çeşitli endekslerden oluşmakta ve sanayi işletmelerinin üretimini ifade etmektedir. Madencilik, imalat, elektrik, gaz ve buhar ve iklimlendirme gibi çeşitli sektörleri kapsamaktadır. Bu gösterge, üretim hacmindeki değişikliği ifade eden bir referans süresine dayanarak bir endekste ölçülmektedir. Sektörel üretkenliğin ulaşım ile çok yönlü bir etkileşim içerisinde olmasından kaynaklı etkilerinin ayrıştırılması bakımından üretim endeksi çalışmanın çeşitliliğine katkıda bulunmaktadır. Ulaşımın doğrudan ve dışsal faktörler yoluyla imalat üzerindeki etkileri literatürde farklı ülkeler farklı dönemler çerçevesinde ortaya konulmuştur [6,21].

Üretim faktörleri dikkate alındığı zaman işgücünün mobil olması ya da bir başka deyişle işgücünün ulaşım ile olan etkileşimindeki yoğunluk seviyesi birçok açıdan avantaj sağlamaktadır. Başta işgücü olmak üzere, firma, sektör ve genel olarak üretimin daha etkin olmasını sağlamaktadır [22,23]. İşgücünün çalışma alanlarına olan ulaşılabilirliği kadar firmaların işgücüne olan ulaşılabilirliği de önemlidir [24]. Veri kısıtı altında ve işgücü bağlamında ön planda olan ulusal hesaplar arasında sayılabilecek işsizlik değişkeni de ekonomik faaliyetler arasına dâhil edilmiştir. Toplumların sosyal dönüşümleri sırasında

yaşanılan ekonomik süreçlerin detaylarına inildiğinde ulaşım ile etkileşim olduğu görülmektedir. Bu çerçevede maliyetlerin düşürülmesi, üretkenliğin artırılması, işsizliğin azaltılması, yeni piyasaların oluşturulması, ticaretin desteklenmesi ve nihai olarak kişi başına düşen gelir seviyesinin istikrarlı biçimde yükselmesi hedeflenmektedir. Bu açıdan ulaşım hem mobilite hem de altyapısal unsurları bakımından her daim önemini korumaktadır [25].

Çalışmanın amaçları doğrultusunda, Türkiye'deki ulaşım ve ekonomik faaliyetler arasındaki yayılma etkileri Diebold ve Yılmaz (2012) [26] yöntemi kullanılarak ölçülmektedir. Metodoloji ve değişkenlerin kapsamı göz önüne alındığında ulaşım ekonomisi alanında özgün bir katkı ortaya konulmuştur. Bu kapsamda ulaşım kaynaklı ve ulaşımaya yönelik yayılmanın GSYİH, dışa açıklık, üretim endeksi ve işsizlik bağlamında anlaşılabilirliği mümkündür. Bu amaçla tartışılan ilişki ağını oluşturan ampirik yöntem hem bazı teknik yenilikleri içermektedir hem de konuyu ele alma biçimi olarak farklı bir çerçeve çizmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümü kullanılan veri seti ve analiz yöntemini içermekte, üçüncü bölümde bulgular, dördüncü bölümde ise sonuç kısımları yer almaktadır.

2. Veriler ve Yöntem

2.1. Veri Seti

Öncelikle bu çalışmada kullanılan tüm veriler Türkiye için 1970-2018 dönemi yıllık frekansta olup, ulaşım ve ekonomik göstergeler olmak üzere iki ayrı gruptan oluşmaktadır.

Ulaşım verileri iki ayrı özellikte toplam altı değişken içermektedir. Havayolu yolcu ve yük taşımacılığı verileri Dünya Bankası'ndan alınmıştır. Karayolu ve demiryolu yolcu ve yük taşımacılığı verileri ise Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü[†] (OECD)'nden alınmıştır. Daha sonra Türkiye'nin aynı tarihlerdeki nüfus verileri Dünya Bankası'ndan alınmış ve tüm ulaşım verileri nüfusa bölünmek suretiyle kişi başına olarak hazırlanmıştır. Bunun nedeni hem verilerin nüfus etkisinden arındırılması hem de kişi başına düşen GSYİH başta olmak üzere ekonomik faaliyet değişkenleri ile aynı düzlemde inceleyebilmektir.

[†] Organisation for Economic Co-operation and Development

Ekonomik faaliyet verileri dört değişkenden oluşmaktadır. Kişi başına düşen GSYİH verileri Dünya Bankası'ndan alınmıştır. İhracat artı ithalat yani toplam ticaret hacminin GSYİH'ya bölünmesiyle oluşan dışa açıklık verileri de Dünya Bankası'ndan alınmıştır. Üretim endeksi verileri ise OECD'den alınmıştır. İşsizlik verisi

ise Federal Rezerv Ekonomik Verileri[‡] (FRED)'nden alınmıştır.

Analizlere başlamadan önce tüm verilerin logaritmik getiri serileri oluşturulmuştur ve bu verilere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	E1	E2	E3	E4
Ortalama	0,13	0,08	0,00	-0,01	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
Medyan	0,15	0,10	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04	0,04	0,06	0,05
Maksimum	0,56	0,48	0,18	0,23	0,35	0,16	0,09	0,63	0,15	0,59
Minimum	-0,41	-0,70	-0,28	-0,22	-0,13	-0,18	-0,08	-0,31	-0,12	-0,30
Std. Sapma	0,20	0,19	0,09	0,09	0,08	0,06	0,04	0,15	0,06	0,21
Skewness	-0,16	-1,41	-0,54	0,15	1,30	-0,76	-0,89	0,96	-0,89	0,51
Kurtosis	3,41	7,84	3,60	2,61	7,10	4,90	3,27	7,02	3,73	3,01
Jarque-Bera	0,54	62,91	3,07	0,48	47,16	11,86	6,53	39,61	7,39	2,10
Gözlem say.	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48

Bu tabloda yer alan tanımlayıcı istatistikler logaritmik getiri serilerine aittir. U1: Havayolları yük taşımacılığı; U2: Havayolları yolcu taşımacılığı; U3: Demiryolları yük taşımacılığı; U4: Demiryolları yolcu taşımacılığı; U5: Karayolları yük taşımacılığı; U6: Karayolları yolcu taşımacılığı; E1: GSYİH; E2: Dış açıklık; E3: Üretim endeksi; E4: İşsizlik.

2.2. Analiz Yöntemi

Bu çalışmada kullanılan Diebold ve Yılmaz (2012) yöntemi [26], selefi olan ve 2009 yılında yine aynı yazarlar tarafından geliştirilen DY yayılma endeks yöntemi [27] geliştirilmek suretiyle literatüre sunulmuştur. Bu yeni yöntem sayesinde Cholesky faktör ortogonalleşmesine bağlı olarak sonuçların sıralama etkisine bağımlılığını ortadan kaldıran N -değişkenli genelleştirilmiş vektör özbağlanım[§] (VAR) çerçevesinde toplam, yönsel, net ve net ikili yayılma etkileri elde edilebilmektedir.

Bu yöntem dâhilinde toplam yayılma etkisi aşağıdaki gibidir;

$$S^g(H) = \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{N} \times 100 \quad (1)$$

Yukarıdaki denklemde şokların diğer tüm değişkenlere yayılmalarını ve toplam tahmin hatası varyansına ortalama katkısını vermektedir. Burada yer alan $\tilde{\theta}_{ij}^g(H)$, genelleştirilmiş VAR çerçevesinde H -birimleri tahmini hata varyans ayrışmasıdır [28,29].

Yönsel yayılma parametreleri ise diğer değişkenlerden i ye doğru ve i den diğerlerine

doğru olmak üzere iki farklı denklem yardımı ile hesaplanmaktadır.

İlk olarak diğer değişkenlerden i ye doğru;

$$S_{i \leftarrow j}^g(H) = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{N} \times 100 \quad (2)$$

Benzer şekilde i den diğerlerine doğru;

$$S_{j \leftarrow i}^g(H) = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{N} \times 100 \quad (3)$$

Bu bağlamda, yukarıda denklemleri verilen yönsel yayılma etkileri, toplam yayılma etkisinin belirli bir kaynaktan gelen veya o kaynağa doğru giden olarak ayrışmaktadır.

Net yayılma ise iletilen brüt etkiler ile tüm diğer değişkenlerden gelenler arasındaki farktır ve i den diğer değişkenlere doğru oluşan net yayılma etkisi şu şekildedir;

$$S_i^g(H) = S_{j \leftarrow i}^g(H) - S_{i \leftarrow j}^g(H) \quad (4)$$

Son olarak i ve j arasındaki net ikili yayılma, sadece i den j ye doğru iletilen brüt etki ile j den i ye aktarılan brüt etki arasındaki fark olarak aşağıda gösterildiği gibi hesaplanmaktadır

$$S_{ij}^g(H) = \frac{\tilde{\theta}_{ji}^g(H) - \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{N} \times 100 \quad (5)$$

[‡] Federal Reserve Economic Data of St. Louis

[§] Generalized Vector Autoregression

3. Bulgular

Ulaşım ve ekonomik faaliyetler arasındaki yayılma etkilerini tahminleyebilmek için verilerin durağan olmaları gerekmektedir. Şekil 1'de de görülebilen logaritmik getiri serileri

oluşturulan veriler kullanılmak suretiyle Genişletilmiş Dickey-Fuller** (ADF) [30] ve Dickey-Fuller GLS†† [31] birim kök testleri ile bu verilerin hangi seviyeden durağan oldukları tespit edilmiş ve elde sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	ADF	DF-GLS	Kritik değerler
	t-Stat	t-Stat	
U1	-7,86 ***	-7,92 ***	ADF %1: -4,17 %5: -3,51 %10: -3,18
U2	-9,01 ***	-6,43 ***	
U3	-6,39 ***	-5,83 ***	
U4	-5,95 ***	-7,66 ***	
U5	-5,97 ***	-7,68 ***	
U6	-5,04 ***	-5,15 ***	
E1	-6,79 ***	-6,87 ***	DF-GLS %1: -3,77 %5: -3,19 %10: -2,89
E2	-5,89 ***	-5,66 ***	
E3	-6,61 ***	-6,50 ***	
E4	-5,31 ***	-5,33 ***	

Birim kök testi logaritmik getiri serilerine uygulanmıştır. ***, %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılığı ve dolayısıyla serilerin düzeyde durağan olduğunu göstermektedir. ADF için tek-yanlı olasılık değerleri [32] ve DF-GLS için kritik değerler [31] Tablo 1'deki kritik değerlerden alınmıştır. U1: Havayolları yük taşımacılığı; U2: Havayolları yolcu taşımacılığı; U3: Demiryolları yük taşımacılığı; U4: Demiryolları yolcu taşımacılığı; U5: Karayolları yük taşımacılığı; U6: Karayolları yolcu taşımacılığı; E1: GSYİH; E2: Dış açıklık; E3: Üretim endeksi; E4: İşsizlik.

Bu sonuçlara göre tüm veriler düzeyde durağandır. Buradan hareketle logaritmik getiri serilerinin dönüştürülmeye ihtiyaç olmadan aralarındaki yayılma etkileri hesaplanabilir durumda oldukları görülmüştür. Hesaplanan yayılma etkileri Tablo 3, 4 ve 5'de gösterilmektedir. Yayılma etkilerinin zamana göre değişimlerini gösterildiği grafikler ise Şekil 2-11'den incelenebilir.

İlk olarak yük taşımacılığı ile ekonomik faaliyetler arasındaki yayılma etkileri hesaplanmıştır. Tablo 3'deki sonuçlara göre diğer değişkenlere olan yayılma etkileri (T

satırı) incelendiği zaman ulaşım kaynaklı en yüksek oran %37,71 ile demiryolları yük taşımacılığındadır. Karayolları %24,68 ve havayolları %15,62 ile iki ve üçüncü sıradadır. Ekonomik faaliyetlerde ise en yüksek oran %71,81 ile beklendiği gibi GSYİH kaynaklıdır. Üretim endeksi %60,31, dışa açıklık %24,55 ve işsizlik %14,37 sırasıyla etkilerin azaldığı görülmektedir. Yayılma etkilerinin zamansal dağılımı ise Şekil 2'de yer almaktadır. Ulaşım değişkenleri açısından en yüksek oranlar 1980 civarı iken en düşük etkilerin ise 1995-2000 dönemi olduğu görülebilir.

Tablo 3. Yük taşımacılığı ve ekonomik değişkenler arasındaki yayılma parametreleri

	U1	U3	U5	E1	E2	E3	E4	F
U1	75.21	6.34	1.04	4.02	6.88	3.13	3.39	24.79
U3	4.96	61.27	1.71	13.50	4.36	13.66	0.55	38.73
U5	2.80	1.99	69.14	15.54	2.42	7.95	0.17	30.86
E1	1.20	9.68	10.53	43.85	1.26	32.07	1.41	56.15
E2	4.27	2.79	1.75	2.48	81.53	0.59	6.59	18.47

** Augmented Dickey-Fuller

†† Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (Generalized Least Squares)

	U1	U3	U5	E1	E2	E3	E4	F
E3	0.79	9.99	6.68	32.98	2.57	44.74	2.26	55.27
E4	1.61	6.91	2.96	3.30	7.06	2.93	75.24	24.77
T	15.62	37.71	24.68	71.81	24.55	60.31	14.37	249.03
O	90.83	98.97	93.82	115.66	106.08	105.04	89.61	
Net	-9.17	-1.03	-6.18	15.66	6.08	5.05	-10.40	Tye 35.58

U1: Havayolları yük taşımacılığı; U3: Demiryolları yük taşımacılığı; U5: Karayolları yük taşımacılığı; E1: GSYİH; E2: Dış açıklık; E3: Üretim endeksi; E4: İşsizlik; F: Diğerlerinden yönlü; T: Diğerlerine yönlü; O: Kendisini içeren diğerlerine yönlü; Net: Net Yayılma; Tye: Toplam yayılma endeksi.

Yine Tablo 3'deki diğer değişkenlerden yönlü (F sütunu) yayılma etkileri karşılaştırıldığında ulaşımda en yüksek etkilenme oranı %38,73 ile demiryolları yük taşımacılığıdır. Karayolları ve havayolları ise %30,86 ve %24,79 ile onu takip etmektedir. Ekonomik faaliyetler dikkate alındığında ise GSYİH %56,15, üretim endeksi %55,27, işsizlik %24,77 ve dış açıklık %18,47 ile son sıradadır. Getiri serilerinin etkilenmesini temsil eden bu parametrelerin zaman içerisindeki gelişimi Şekil 3 üzerinden takip edilebilir.

İkili yayılma etkileri sütundan satır yönüne doğru okunmaktadır. Ekonomik faaliyetlerden bakıldığında yayılmanın GSYİH'dan karayollarına %15,54, üretim endeksinden demiryollarına %13,66 ve yine GSYİH'dan demiryollarına %13,50 oranlarında olduğu görülmektedir. İkili etkileşimlere diğer yönden bakıldığında ise en yüksek oranlar karayollarından GSYİH'ya %10,53, demiryollarından sırasıyla üretim endeksine

%9,99 ve GSYİH'ya %9,68 şeklindedir. Geriye kalanlar ise daha düşük oranlarda seyretmektedir. Havayolları ele alındığında ikili yayılmalar diğer ulaşım modlarına oranla düşüktür. Yine de bunların arasında en yüksek yayılma karşılıklı olarak dış açıklıktan havayollarına %6,88 ve havayollarından dış açıklığa %4,27 oranlarındadır.

Net yayılma ($T - F = Net$) etkileri bağlamındaki yük taşımacılığı değişkenleri incelendiğinde hepsinin negatif olduğu yani etkileyen değil etkilenen oldukları görülmektedir. Havayolları yük taşımacılığına % -9,17 ile en çok etki geçişi olurken karayollarına % -6,18 ve demiryollarına % -1,03. Ekonomik faaliyetlerde ise işsizlik harici durum tam tersinedir. Net yayılma parametrelerinin zaman içerisindeki dağılımı ise Şekil 4'te görülebilir. Havayolları her daim net etkilenen olurken, demiryolları 1975-1980 ve karayolları 1980-1990 dönemlerinde istisnai olarak net etkileyen rolünü üstlenmişlerdir.

Tablo 4. Yolcu Taşımacılığı ve ekonomik değişkenler arasındaki yayılma parametreleri

	U2	U4	U6	E1	E2	E3	E4	F
U2	54.80	6.03	7.55	12.67	6.42	9.86	2.68	45.21
U4	2.21	82.42	4.70	2.59	2.70	3.55	1.85	17.59
U6	6.16	2.85	53.03	17.49	4.17	15.09	1.22	46.97
E1	9.91	3.21	13.58	41.13	1.24	29.65	1.30	58.88
E2	4.29	1.85	15.24	3.76	68.05	1.57	5.24	31.95
E3	6.87	4.06	13.04	30.19	1.86	41.46	2.54	58.55
E4	1.25	1.50	1.67	3.44	4.75	3.96	83.44	16.57
T	30.68	19.49	55.78	70.13	21.14	63.67	14.82	275.69
O	85.47	101.90	108.81	111.25	89.19	105.12	98.26	Tye

	U2	U4	U6	E1	E2	E3	E4	F
Net	-14.53	1.90	8.81	11.25	-10.81	5.12	-1.75	39.39

U2: Havayolları yolcu taşımacılığı; U4: Demiryolları yolcu taşımacılığı; U6: Karayolları yolcu taşımacılığı; E1: GSYİH; E2: Dış açıklık; E3: Üretim endeksi; E4: İşsizlik; F: Diğerlerinden yönlü; T: Diğerlerine yönlü; O: Kendisini içeren diğerlerine yönlü; Net: Net Yayılma; Tye: Toplam yayılma endeksi.

İkinci olarak yolcu taşımacılığı ile ekonomik faaliyetler arasındaki yayılma etkileri hesaplanmıştır. Tablo 4'deki sonuçlara göre diğer değişkenlere olan yayılma etkileri (T satırı) incelendiği zaman en yüksek oran %55,78 ile karayolları yolcu taşımacılığı kaynaklıdır. Havayolları %30,68 ve demiryolları %19,49 ile iki ve üçüncü sıradadır. Ekonomik faaliyetlerde ise en yüksek oran %70,13 ile beklendiği gibi GSYİH kaynaklıdır. Üretim endeksi %63,67 dışa açıklık %21,14 ve işsizlik %14,82 sırasıyla etkilerin azaldığı görülmektedir. Yayılma etkilerinin zamansal dağılımı ise Şekil 5'de yer almaktadır. Ulaşım değişkenleri açısından en yüksek oranlar havayolları için 1980, demiryolları için 1980-2000 ve karayolları için 1980-1990 dönemleridir. Yayılma etkilerinin azaldığı dönemler ise genel olarak 2010 sonrasıdır.

Tablo 4 üzerinde diğer değişkenlerden yönlü (F sütunu) yayılma etkileri karşılaştırıldığında ulaşımda en yüksek etkilenme oranı az farkla %46,97 ile karayolları yük taşımacılığıdır. Havayolları ve demiryolları ise sırasıyla %45,21 ve %17,59 ile onu takip etmektedir. Ekonomik faaliyetler dikkate alındığında ise yine az farkla GSYİH %58,88 ile en yüksek orandadır. Onu sırasıyla üretim endeksi %58,55 dışa açıklık %31,95 ve işsizlik %16,57 takip etmektedir. Getiri serilerinin etkilenmesini temsil eden bu parametrelerin zaman içerisindeki gelişimi Şekil 6 üzerinden takip edilebilir.

İkili yayılma etkileri incelendiğinde en yüksek oranların GSYİH ve üretim endeksinden karayollarına sırasıyla %17,49 ve %15,09 ile GSYİH ve üretim endeksinden havayollarına sırasıyla %12,67 ve %9,86 şeklindedir. Ulaşım açısından bakılırsa da karayollarından dışa açıklığa %15,24, GSYİH'ya %13,58 ve üretim endeksine %13,04 şeklindedir. Havayollarından GSYİH'ya %9,91 ve üretim endeksine %6,87 olarak gözlemlenmiştir. Bunların yanı sıra demiryolları incelendiğinde ise ikili yayılmanın yüksek olmadığı, karşılıklı oranlar dikkate alındığında ise en yüksek

yayılmanın üretim endeksi ile karşılıklı olduğu görülmektedir.

Net yayılma etkileri bağlamında yolcu taşımacılığı kısmı incelendiğinde sadece havayollarının negatif olarak etkilenen, demiryolları ve karayolları ise pozitif yani etkileyen olduğu görülmektedir. Havayolları yolcu taşımacılığına %-14,53 ile yüksek oranda etki geçişi olurken karayollarından %8,81 ve demiryollarından %1,90 ile etki gönderimi olmaktadır. Ekonomik faaliyetlerde ise dışa açıklık ve işsizlik etkilenen, GSYİH ve üretim endeksi ise etkileyendir. Net yayılma parametrelerinin zaman içerisindeki dağılımı ise Şekil 7'de görülebilir. Havayolları kısa birkaç dönem hariç net etkilenen olurken, demiryolları 1980-2010, karayolları ise 1980-1985 ve 1995-2010 dönemlerinde net etkileyen rolünü üstlenmişlerdir.

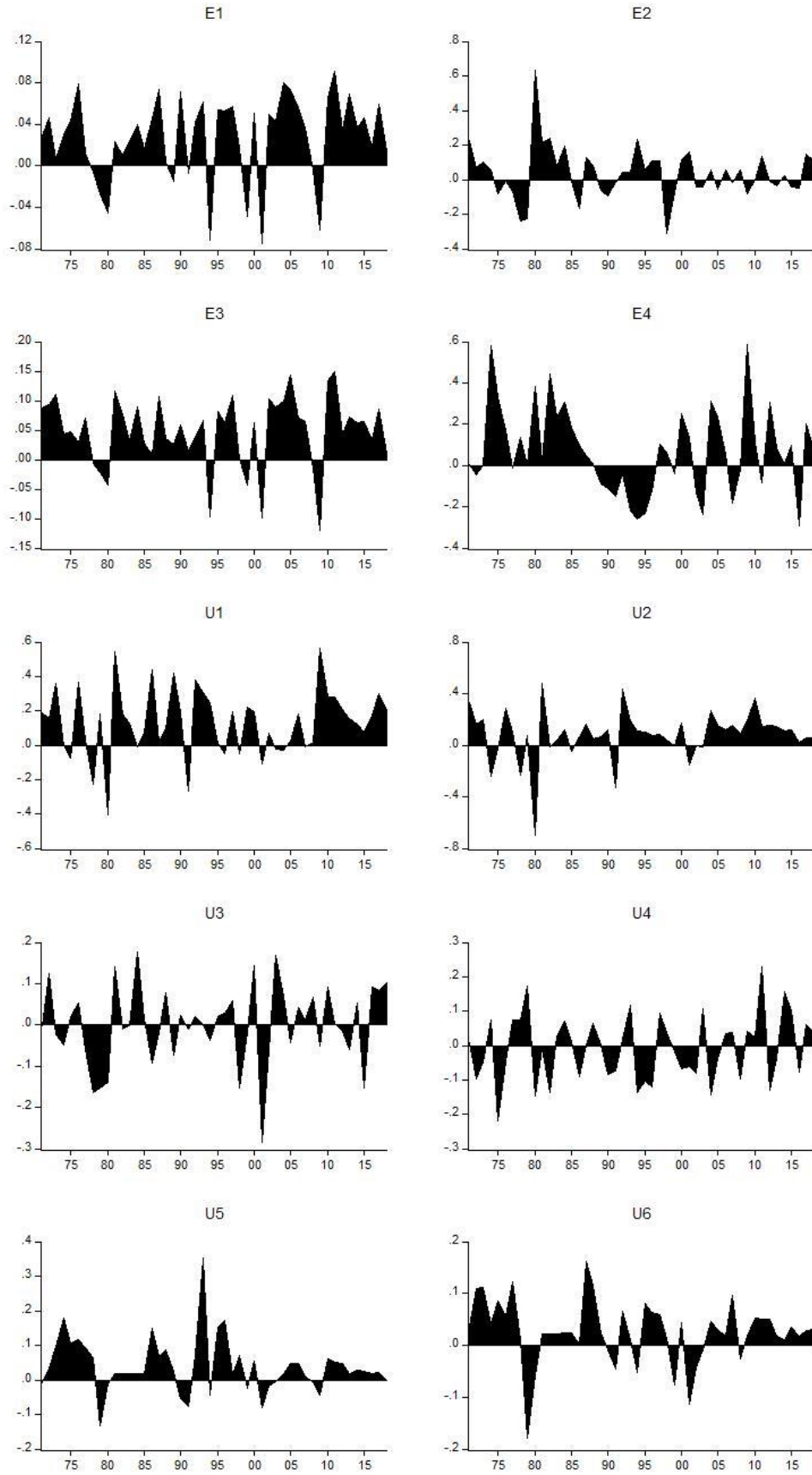
Son olarak yük ve yolcu taşımacılığının birlikte ekonomik faaliyetlerle arasındaki yayılma etkileri hesaplanmıştır. Tablo 5'deki sonuçlara göre diğer değişkenlere olan yayılma etkileri (T satırı) incelendiği zaman en yüksek oranlar %72,39 ve %71,75 ile sırasıyla karayolları yolcu taşımacılığı ve havayolları yolcu taşımacılığı kaynaklıdır. Demiryolları ve havayolları yük taşımacılığı ise sırasıyla %50,98 ve %36,73 ile sıralamada üçüncü ve dördüncü sırayı almaktadır. Son sıralarda ise %28,90 ve %22,63 ile sırasıyla karayolları yük taşımacılığı ve demiryolları yolcu taşımacılığı. Ekonomik faaliyetlerde ise en yüksek oran %82,88 ile beklendiği gibi GSYİH kaynaklıdır. Üretim endeksi %69,37 dışa açıklık %26,86 ve işsizlik %15,62 şeklinde etkileşim azalmaktadır. Yayılma etkilerinin zamansal dağılımı ise Şekil 8'de yer almaktadır. Ulaşım değişkenleri açısından en yüksek oranlar havayolları için 1980, demiryolları için 1990 dönemi azalmasına rağmen 1980-2000 ve karayolları için 1975-1995 dönemleridir. Yayılma etkilerinin azaldığı dönemler ise yük taşımacılığı için 1995 sonrası, yolcu taşımacılığı içinse değişkenlikler olsa da genel olarak 2010 sonrası denebilir.

Tablo 5 üzerinde diğer değişkenlerden yönlü (F sütunu) yayılma etkileri karşılaştırıldığında ulaşımda en yüksek etkilenme oranı %62,24 ile havayolları yolcu taşımacılığıdır. Karayolları yolcu ve demiryolları yük taşımacılığı ise sırasıyla %57,84 ve %49,99 ile onu takip etmektedir.

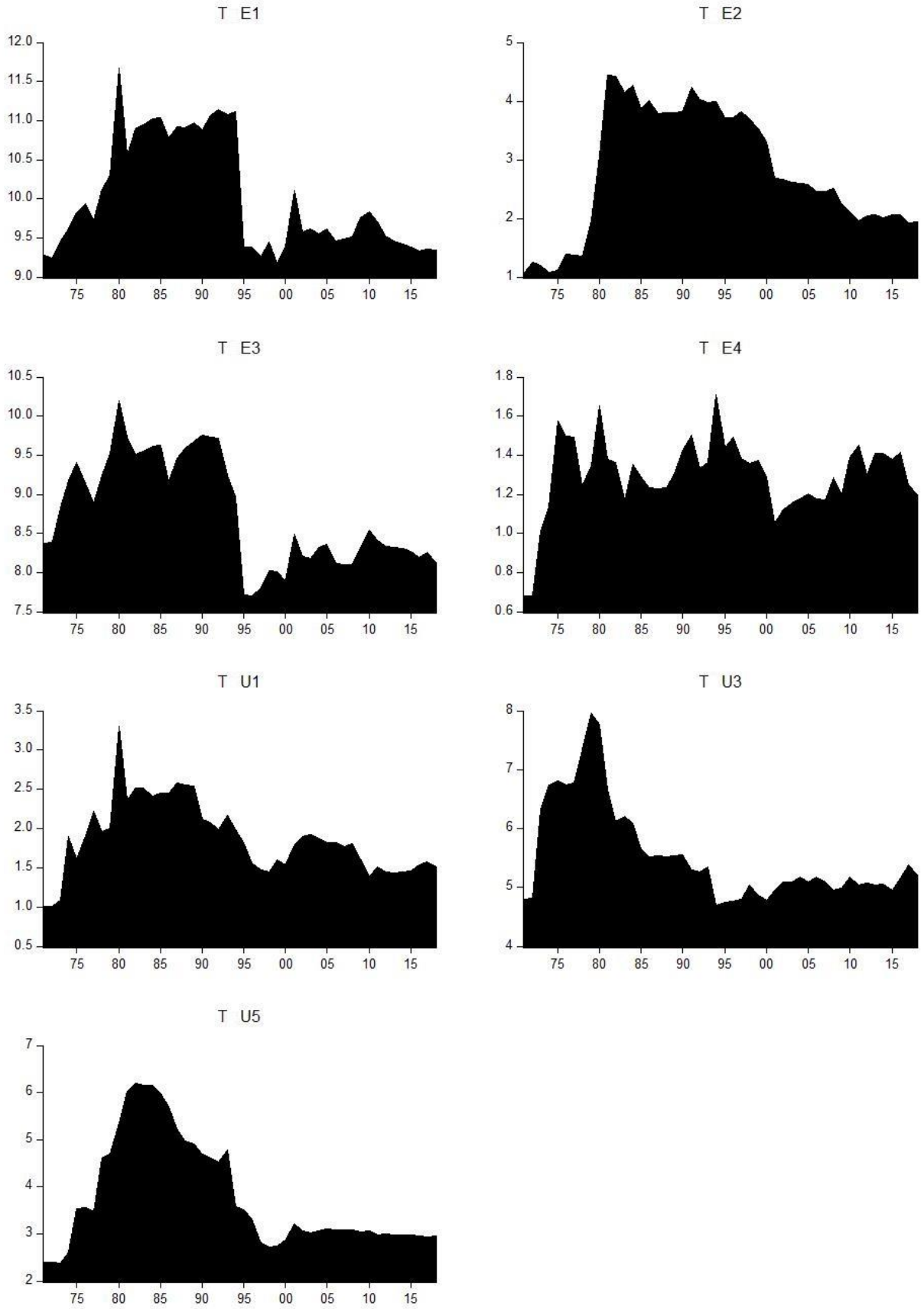
Tablo 5. Yük ve Yolcu Taşımacılığı ve ekonomik değişkenler arasındaki yayılma parametreleri

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	E1	E2	E3	E4	F
U1	53.059	25.400	4.082	5.488	0.593	0.996	2.206	4.034	1.853	2.288	46.941
U2	16.983	37.755	8.490	4.063	1.265	5.155	9.876	4.645	8.357	3.411	62.245
U3	3.569	10.889	50.012	1.604	1.157	9.057	9.492	3.334	10.110	0.775	49.988
U4	4.421	2.507	0.435	79.751	0.061	4.264	2.249	2.150	2.978	1.184	20.249
U5	1.699	2.495	2.460	1.292	55.086	16.609	12.551	2.420	5.090	0.296	44.914
U6	3.019	4.982	9.546	2.112	9.264	42.159	12.937	3.407	11.937	0.637	57.841
E1	0.578	9.413	6.463	2.625	8.576	10.719	34.878	1.033	24.723	0.993	65.122
E2	4.501	4.601	4.612	1.225	0.413	12.899	3.544	61.984	1.669	4.552	38.016
E3	0.559	7.483	7.510	3.163	4.288	11.555	26.299	1.285	36.374	1.484	63.626
E4	1.400	3.982	7.382	1.059	3.288	1.133	3.722	4.547	2.649	70.839	29.161
T	36.729	71.752	50.982	22.630	28.904	72.388	82.876	26.856	69.366	15.620	478.103
O	89.789	109.507	100.993	102.381	83.990	114.547	117.754	88.840	105.740	86.459	
Net	-10.211	9.507	0.993	2.381	-16.010	14.547	17.754	-11.160	5.740	-13.541	Tye 47.810

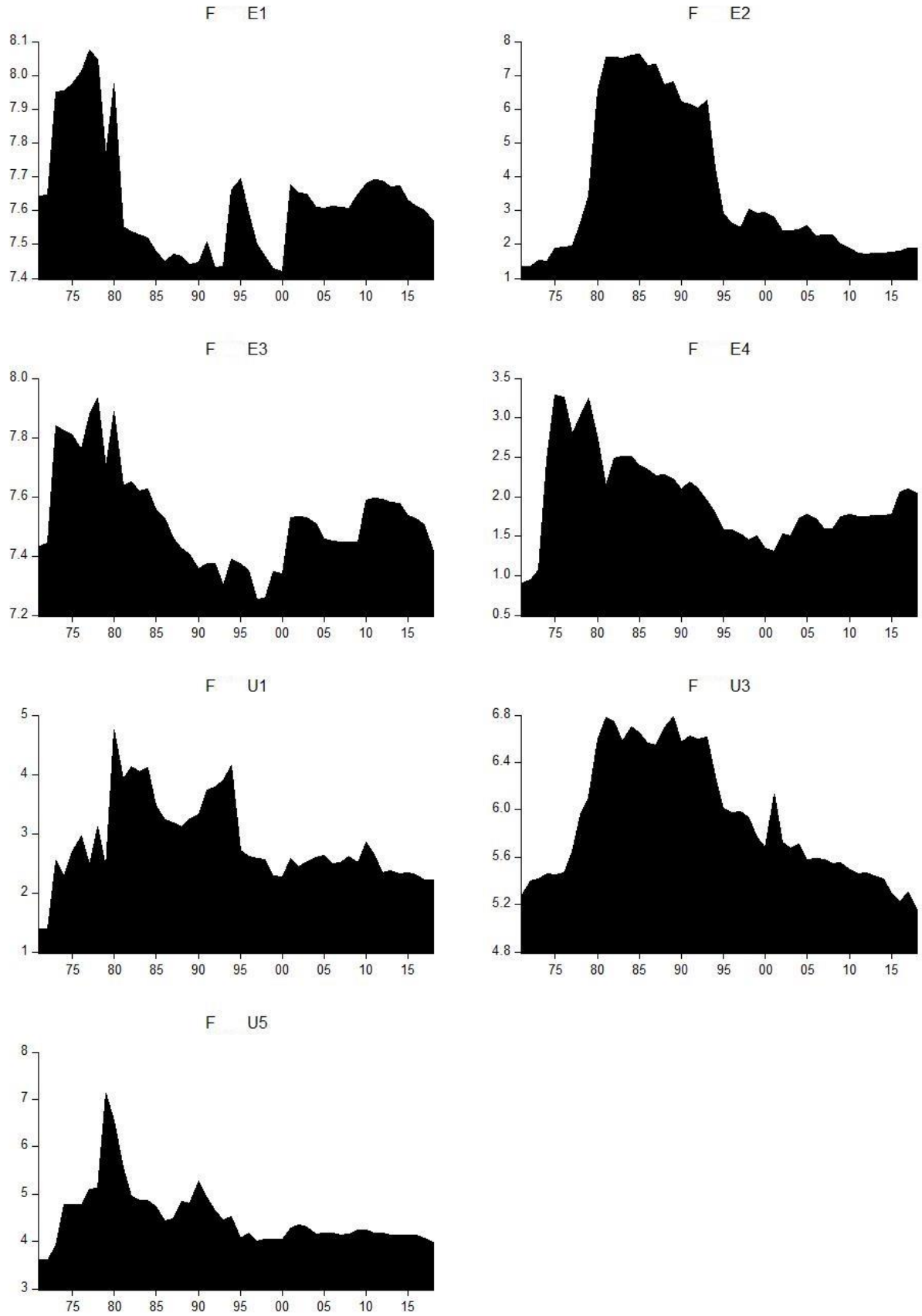
U1: Havayolları yük taşımacılığı; U2: Havayolları yolcu taşımacılığı; U3: Demiryolları yük taşımacılığı; U4: Demiryolları yolcu taşımacılığı; U5: Karayolları yük taşımacılığı; U6: Karayolları yolcu taşımacılığı; E1: GSYİH; E2: Dış açıklık; E3: Üretim endeksi; E4: İşsizlik; F: Diğerlerinden yönlü; T: Diğerlerine yönlü; O: Kendisini içeren diğerlerine yönlü; Net: Net Yayılma; Tye: Toplam yayılma endeksi.



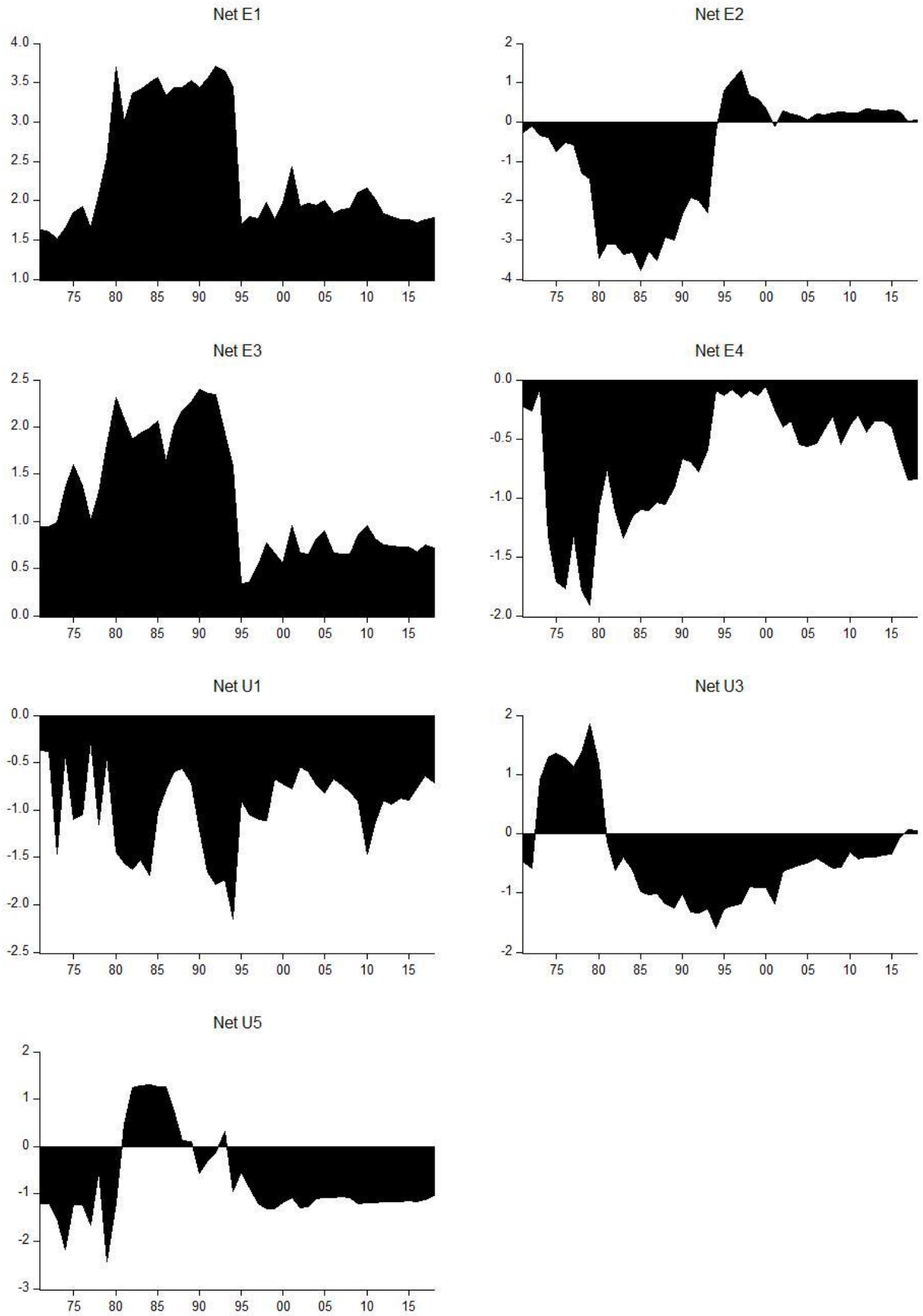
Şekil 1. Logaritmik getiri serileri.



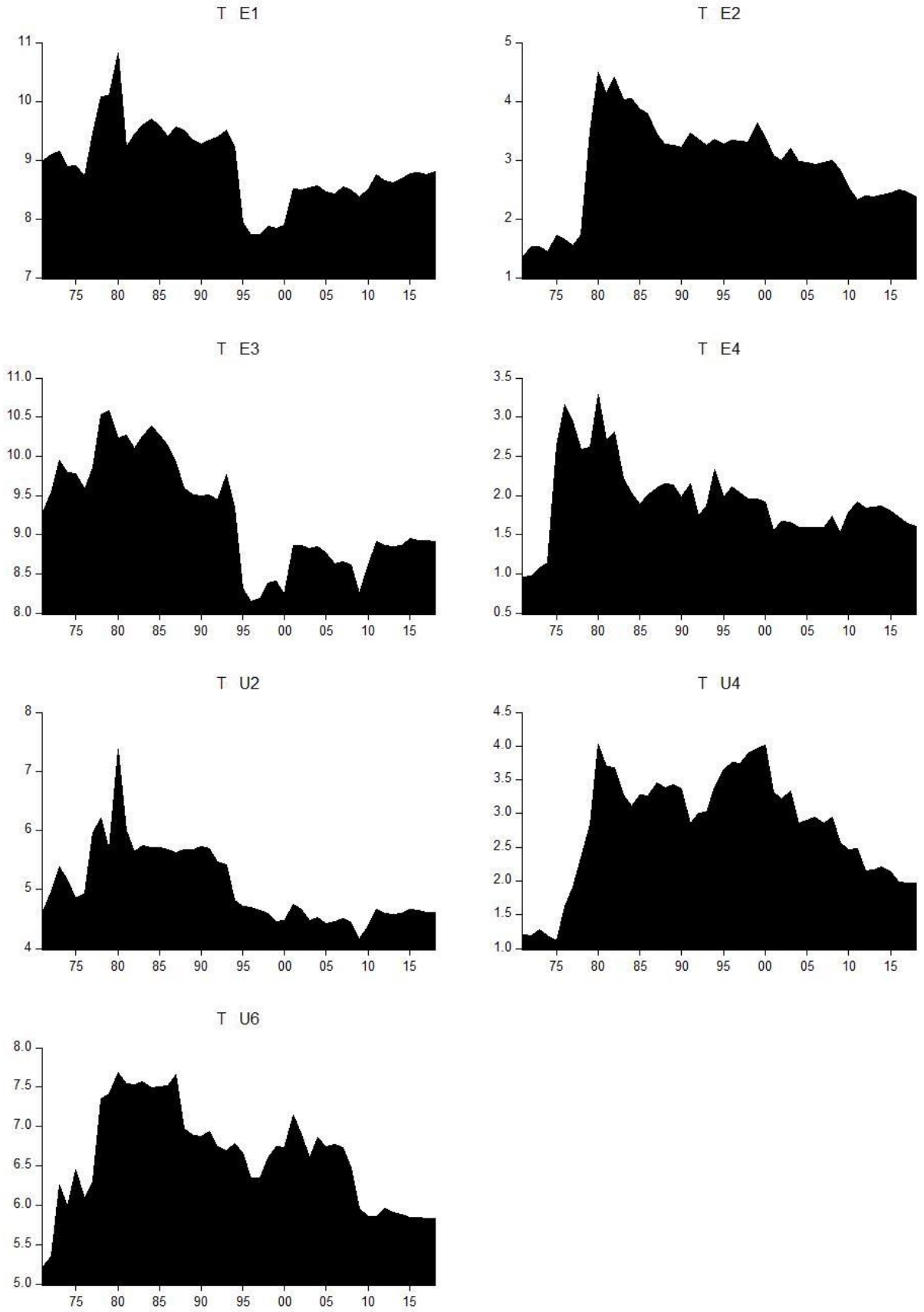
Şekil 2. Yük taşımacılığı diğerlerine yönlü.



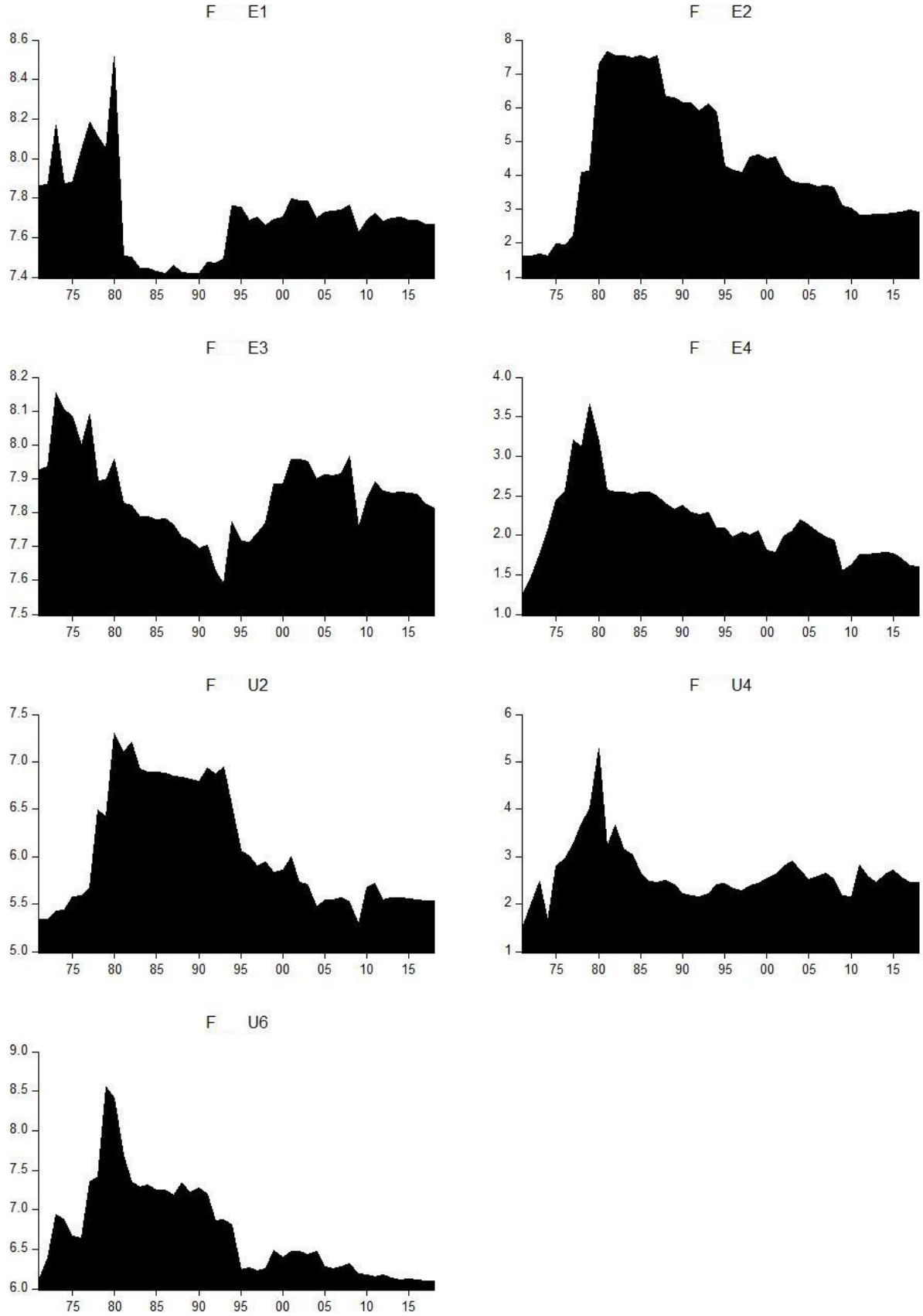
Şekil 3. Yük taşımacılığı değerlerinden yönlü.



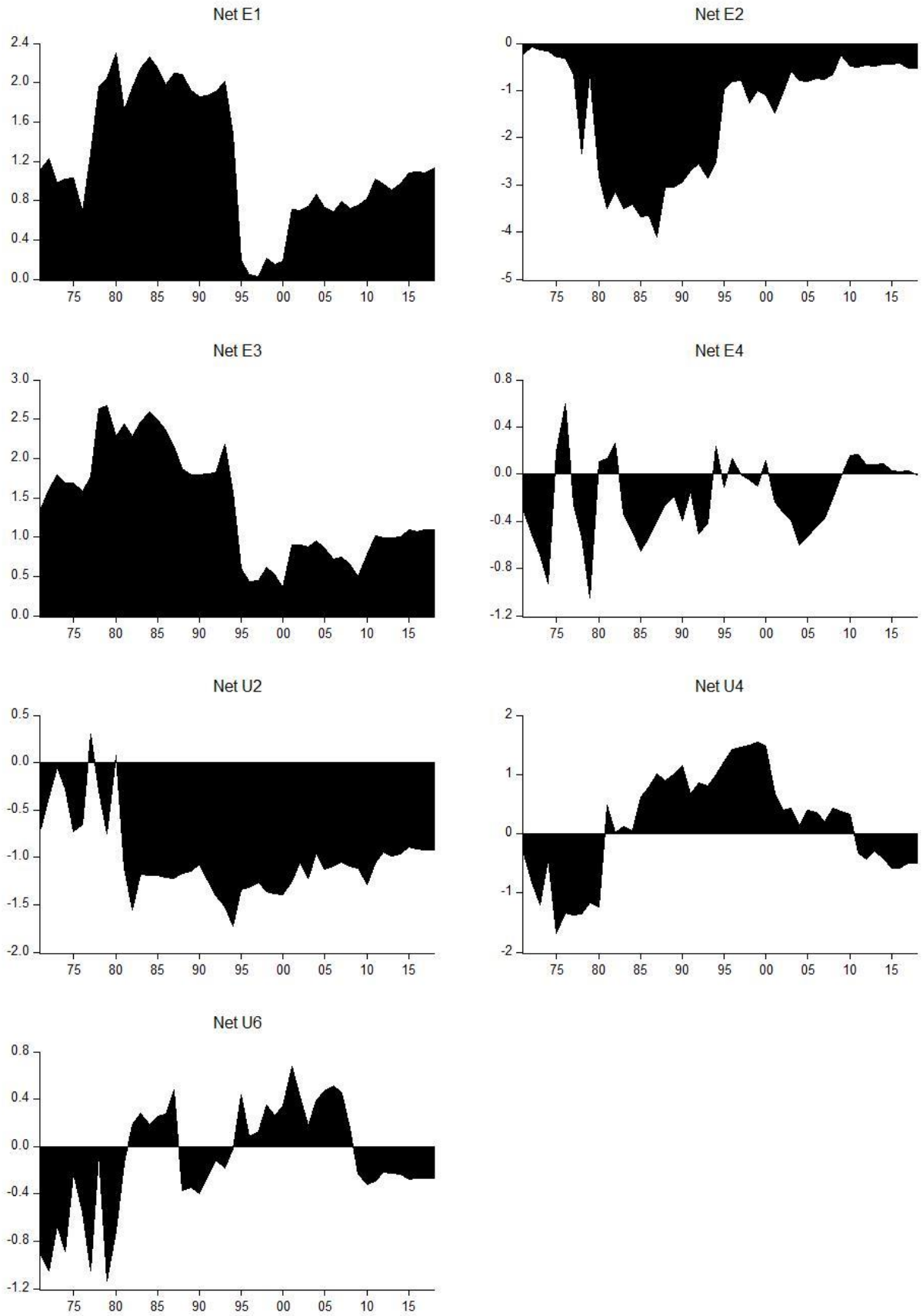
Şekil 4. Yük taşımacılığı net yayılma.



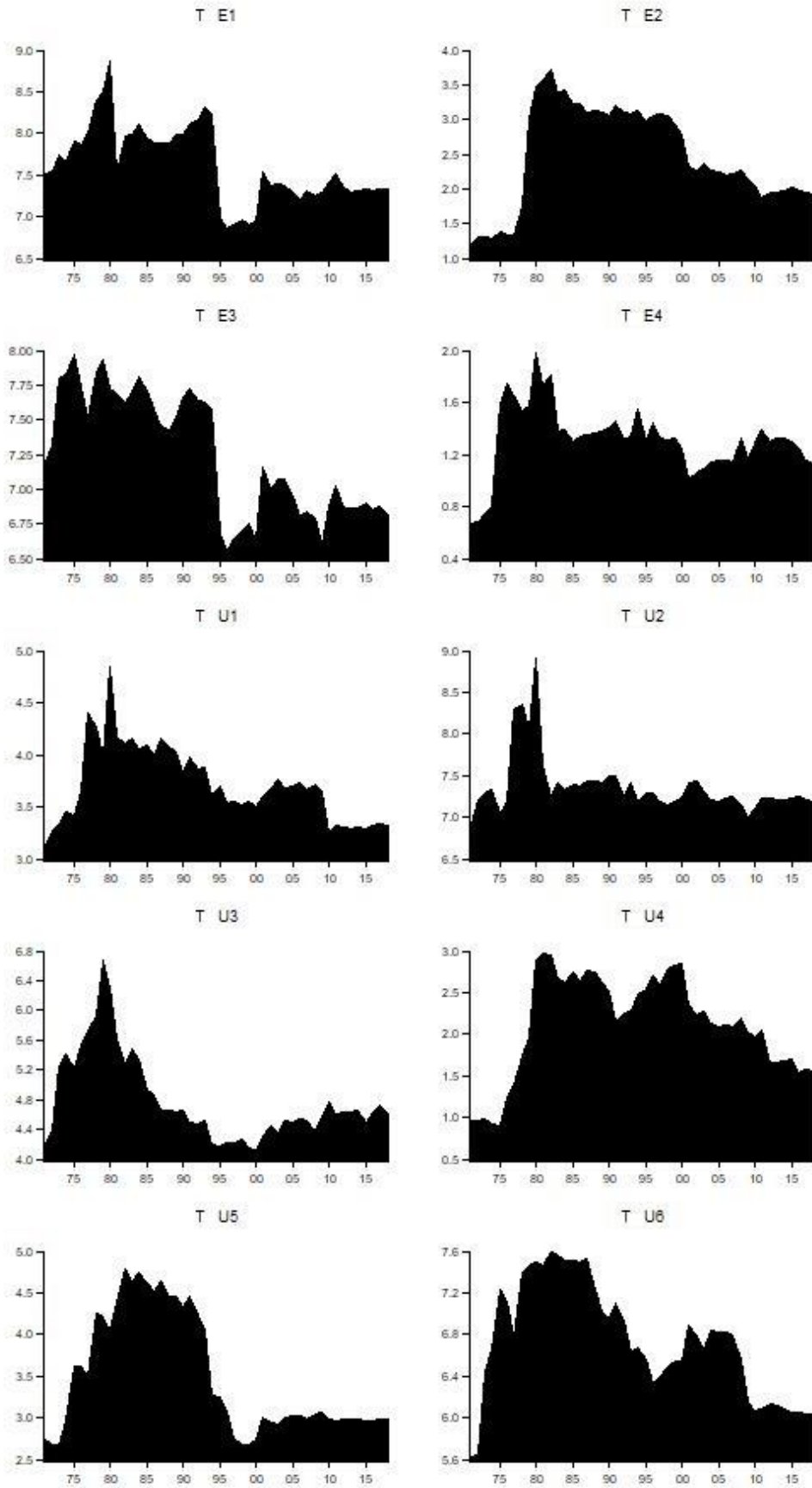
Şekil 5. Yolcu taşımacılığı diğerlerine yönlü.



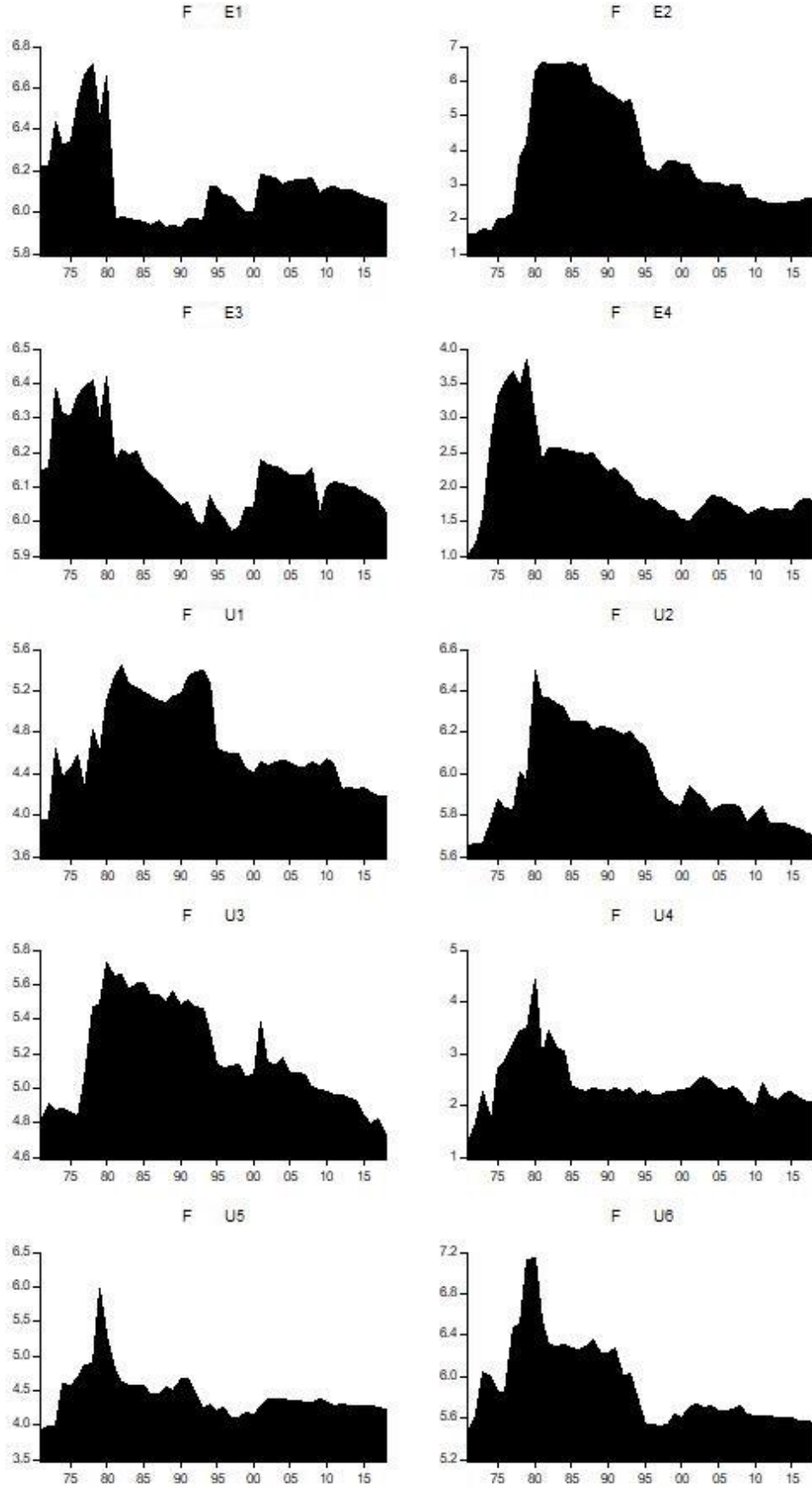
Şekil 6. Yolcu taşımacılığı diğerlerinden yönlü.



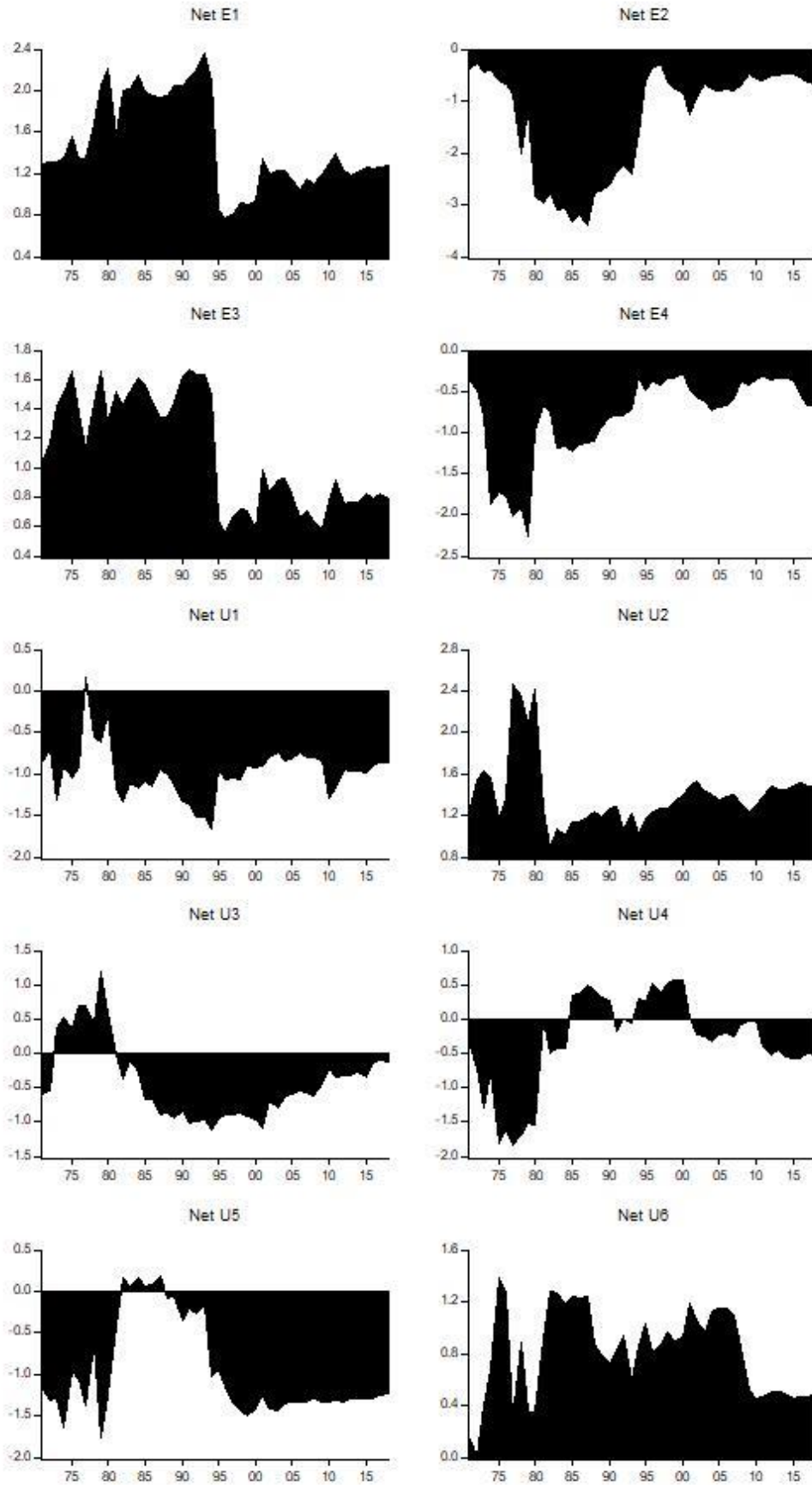
Şekil 7. Yolcu taşımacılığı net yayılma.



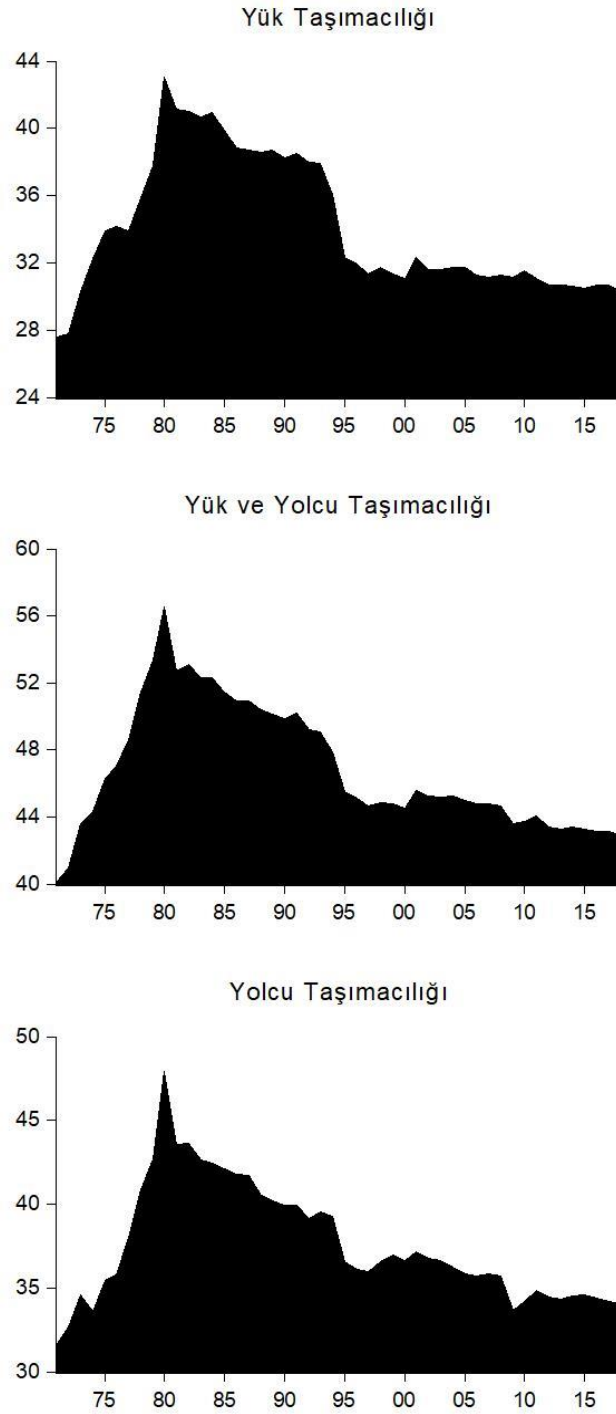
Şekil 8. Yük ve Yolcu taşımacılığı değerlerine yönlü.



Şekil 9. Yük ve Yolcu taşımacılığı diğerlerinden yönlü.



Şekil 10. Yük ve Yolcu taşımacılığı net yayılma.



Şekil 11. Toplam yayılma endeksi.

Ekonomik faaliyetler dikkate alındığında ise az farkla GSYİH %65,12 ile en yüksek orandadır. Onu sırasıyla üretim endeksi %63,63 dışa açıklık %38,02 ve işsizlik %29,16 ile takip etmektedir. Getiri serilerinin etkilenmesini temsil eden bu parametrelerin zaman

içerisindeki gelişimi Şekil 9 üzerinden takip edilebilir.

İkili yayılma etkilerinde ekonomik faaliyetler arasında GSYİH ve üretim endeksi ön plana çıkmaktadır. En yüksek yayılma oranlarının GSYİH'dan karayolları yolcu ve yük

taşımacılığına sırasıyla %12,94 ve %12,55 olduğu görülmektedir. Üretim endeksinden karayolları yolcu ve demiryolları yük taşımacılığına sırasıyla %11,94 ve %10,11 oranları görülmektedir.

Ulaşım kaynaklı ikili yayılmalar incelendiğinde ise en yüksek oranlar karayolları yolcu taşımacılığından dışa açıklık, üretim endeksi ve GSYİH yönünde sırasıyla %12,90, %11,56 ve %10,72'dir. Bunların yanı sıra havayolları yolcu ve karayolları yük taşımacılığından GSYİH'ya sırasıyla %9,41 ve %8,58, demiryolları yük ve havayolları yolcu taşımacılığından üretim endeksine sırasıyla %7,51 ve %7,48 oranları öne çıkmaktadır. Son olarak demiryolları yük taşımacılığından işsizlik yönüne %7,38 yayılma dikkat edilmesi gereken önemli bir orandır.

İkili yayılmalar genel toplam şeklinde ele alındığında ise ekonomik faaliyetlerden ulaşım ölçümlerine gelen etkiler sınıflandırıldığı zaman yolcu taşımacılığı %63,77 oranında etkilenirken yük taşımacılığı ise %54,45 oranında daha az etkilenmektedir. Ulaşım modları bakımından ise karayolları %49,28 ile en yüksek oranla etkilenirken havayolları ve demiryolları ise sırasıyla %36,67 ve %32,27 oranlarında daha az oranla etkilenmektedirler.

Yine ikili etkileşimler genel toplamlar kapsamında incelendiğinde ise ulaşım ölçümlerinden ekonomik faaliyetlere yönelen etkiler sınıflandırıldığı zaman yolcu taşımacılığı %69,86 oranında etkilerken yük taşımacılığı ise %49,57 oranında yolcu taşımacılığına oranla daha az etkilemektedir. Ulaşım modları bakımından ise en yüksek yayılma %52,87 ile karayollarından gelirken demiryolları ve havayollarından ise sırasıyla %34,04 ve %32,52 oranlarında yayılma olduğu görülmektedir.

Net yayılmalar incelendiğinde havayolları ve karayolları yük taşımacılığı sırasıyla %-10,21 ve %-16,01 oranlarıyla etkilendikleri görülmektedir. Diğer tüm ulaşım değişkenleri ise net etkileyen olarak konumlanmışlardır. En yüksek yayılma kaynağı %14,55 ile karayolları yolcu iken havayolları yolcu taşımacılığı ise %9,51 ile ikinci sıradadır. Demiryollarının net yayılmaları ise pozitif ancak düşük oranlardadır. Ekonomik faaliyetlerde ise dışa açıklık %-11,16 ve işsizlik %-13,54 oranlarıyla etkilenen, GSYİH %17,75 ve üretim endeksi ise %5,74 ile net etkileyendir. Net yayılma

parametrelerinin zaman içerisindeki dağılımı ise Şekil 10 üzerinden görülebilir. Havayolları ve karayolları net yayılmaları açısından genel olarak yük taşımacılığı negatif alanlarda yolcu taşımacılığı ise pozitif alanlarda seyretmektedir. Demiryollarında ise hem yük hem de yolcu taşımacılığında zaman içerisinde değişen roller söz konusudur. Tüm modlar genel olarak kendi aralarında ve ekonomik faaliyetlerle etkileşimleri incelendiğinde tamamlayıcılığın ön plana çıktığı görülmektedir.

Son olarak analizlerde yer alan toplam yayılma endeksi tüm değişkenlerin tek bir parametre ile değerlendirilebilmesini sağlamaktadır. Sadece yük taşımacılığını dikkate alan analizlerde %35,58 (Tablo 3) yalnızca yolcu taşımacılığında %39,39 (Tablo 4) ve ikisi birlikte olduğunda ise %47,81 (Tablo 5) olarak ölçülmüştür. Bunların zaman içerisindeki dağılımları ise Şekil 11'de yer almaktadır. Toplam yayılma endekslerine bakıldığında yükselişin sonlanıp düşüşün başladığı 1980 önemlidir. Bir diğer önemli dönüm noktası ise 1995 olduğu görülmektedir. 1980-1995 dönemi azalan bir yayılma görülürken 1995 sonrası yük taşımacılığında daha rahat görülebilen stabil bir süreç devam etmektedir.

4. Sonuç

Türkiye'deki ulaşım ve ekonomik faaliyetler arasındaki yayılma etkilerini literatüre kazandıran çalışmanın sonuçları bir önceki bölümde detaylı olarak tartışılmıştır. Ancak yine de genel bir değerlendirme amacıyla değinilmesi ve konu ile ilgili paydaşların dikkatine sunulması gereken bazı hususlar mevcuttur.

Ulaşım ölçümleri hava, kara ve demiryolu modlarındaki yük ve yolcu taşımacılığı olarak altı farklı mobilite değişkeni üzerinden incelenmiştir. Ekonomik faaliyetler ise dört farklı katmandaki GSYİH, dışa açıklık, üretim endeksi ve işsizlik bağlamında ele alınmıştır. Böylece hem ulaşım hem de ekonominin farklı boyutlarda çeşitlilik arz eden ilişkiler ağı üzerinden yayılma etkileri tahminlenebilmiştir.

Yayılma etkileri üç farklı kombinasyonda verilmesine rağmen sonuçlar genel olarak tutarlıdır. GSYİH ile karşılaştırıldığında daha dar kapsamlı olmasına rağmen üretim endeksi ve ulaşım ölçümleri arasında böylesine yüksek oranda bir yayılmanın olması anlaşılabilir bir

sonuçtur. Hem yük hem yolcu hem de birlikte ele alındığı analizlerde üretim endeksinin ön plana çıkması üretim faktörlerinin mobilitesi üzerinden üretim endeksi ulaşım ilişkisinin etkilerini açıkça göstermektedir. İşgücü, hammadde, yarı mamul ve nihai ürünlerin yanı sıra üretim süreçlerine dâhil olan unsurların mobilitesinin nedenli önemli olduğu görülmektedir.

Tüm modlar için yük ve yolcu taşımacılığında ayrı ayrı olduğu gibi ikisi birlikte olduğunda da diğer değişkenlere yönlü, diğer değişkenlerden yönlü ve ikili yayılma etkileri karşılaştırıldığında ulaşım ve ekonomik faaliyetler arasında sıralama iki açıdan tutarlıdır. Neredeyse istisnasız olarak en çok (az) etkileyen aynı zamanda en çok (az) etkilenendir.

Çalışmanın sonuçları, politika yapıcılarının ve paydaşlarının ekonomik faaliyetlere istikrarlı bir yapı kazandırılması hedefleri kapsamında ulaşımaya yönelik politikaların ne denli önemli olduğunu görmeleri açısından önemlidir. Bu kapsamda, ulaşım odaklı olsun veya olmasın doğrudan veya dolaylı bir biçimde ulaşım ile desteklenen ekonomik faaliyetlerin yayılma etkilerindeki yönelimler sayesinde tahminlenebilmesinin mümkün olduğu görülmektedir. Bu sayede ulusal ve küresel çaptaki ekonomik süreçleri içeren GSYİH, dışa açıklık, üretim endeksi ve işsizlik gibi önem arz eden kıstaslar bakımından istikrarı çok yönlü sağlamaya yönelik ulaşım politikaları üretmelidir.

Ulaşım politikalarını özel kılan unsurların başında hem kamu hem de özel sektörün aktif olarak yer aldığı yönetim ve planlama süreçleri gelmektedir. Ekonomi üzerindeki etkileri bakımından ulaşım politikalarının daha iyi yönetilmesiyle birlikte mevcut kaynakların daha etkin bir biçimde kullanılması, kaynakların çeşitlendirilmesi ve yeni kaynakların değerlendirilmesi mümkündür. Ekonomik faaliyetlerin önemli bir bileşeni olan ulaşım altyapısına yönelik yapılan yatırımları baz alan politikalar sayesinde kalkınmanın desteklenmesi olasıdır. Ulaşım altyapısı, nitelik ve niceliğin yanı sıra verimlilik yönünden de ekonomik faaliyetlerin etkinleştirilmesinin önünü açmaktadır.

Ulaşım politikalarının toplumun pek çok unsurunu etkileme potansiyeli olduğu düşünüldüğünde, yayılma etki analizlerinin

özellikle ulaşım kaynaklı sorunların çözümüne yönelik gelişmelerin ne denli geniş çevreler üzerinde etkileri olduğu dikkate alınmalıdır. Çözüm odaklı politikalar neticesinde fayda maliyet analizleri bakımından ulaşım altyapı yatırımları kritik karar verme süreçleri içermesine rağmen toplumsal, demografik ve çevresel faktörlerle etkileşimleri de ön plana çıkmaktadır. Buradan hareketle politika yapıcılarının ulaşım ile ilgili aldığı kararların geniş perspektiflere sahip olması büyük önem arz etmektedir. Ekonomik yapıların, çevresel etkileşimlerin ve toplumsal kalkınmanın küresel boyutlara ulaştığı bir dönemde ulaşım politikalarının bunlardan bağımsız olması düşünülemez ve kompleks bir yapı olarak çok yönlü ancak sürdürülebilirlikten uzak olmayan bir biçimde değerlendirilmeli, düzenlenmeli ve yönetilmelidir.

Kaynakça

- [1]. Aschauer, David Alan. Is public expenditure productive? *Journal of monetary economics*, 1989, 23.2: 177-200.
- [2]. Berndt, Ernst R.; Hansson, Bengt. Measuring the contribution of public infrastructure capital in Sweden. *Scandinavian Journal of Economics*, 94, 151-168.
- [3]. Deno, Kevin T. The effect of public capital on US manufacturing activity: 1970 to 1978. *Southern Economic Journal*, 1988, 400-411.
- [4]. Fernald, John G. Roads to prosperity? Assessing the link between public capital and productivity. *American economic review*, 1999, 89.3: 619-638.
- [5]. Garcia-Mila, Teresa; McGuire, Therese J.; Porter, Robert H. The effect of public capital in state-level production functions reconsidered. *The review of economics and statistics*, 1996, 177-180.
- [6]. Hulten, Charles R.; Schwab, Robert M. Public capital formation and the growth of regional manufacturing industries. *National Tax Journal*, 1991, 121-134.
- [7]. Boarnet, Marlon G. The direct and indirect economic effects of transportation

- infrastructure. University of California Transportation Center Berkeley, 1996.
- [8]. Baum-Snow, Nathaniel. Did highways cause suburbanization? *The Quarterly Journal of Economics*, 2007, 122.2: 775-805.
- [9]. Vandenbroucke, Guillaume. The US westward expansion. *International Economic Review*, 2008, 49.1: 81-110.
- [10]. Lichter, Daniel T.; Fuguitt, Glenn V. Demographic response to transportation innovation: the case of the interstate highway. *Social Forces*, 1980, 59.2: 492-512.
- [11]. Beyzatlar, Mehmet Aldonat; Karacal, Müge; Yetkiner, Hakan. Granger-causality between transportation and GDP: A panel data approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2014, 63: 43-55.
- [12]. Beyzatlar, Mehmet Aldonat; Yetkiner, Hakan. Convergence in transportation measures across the EU-15. *Transportation*, 2017, 44.5: 927-940.
- [13]. Brugnoli, Alberto, et al. The impact of air transportation on trade flows: A natural experiment on causality applied to Italy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2018, 112: 95-107.
- [14]. Jiwattanakulpaisarn, Piyapong; Noland, Robert B.; Graham, Daniel J. Causal linkages between highways and sector-level employment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2010, 44.4: 265-280.
- [15]. Machado, Emerson Ribeiro, et al. The vulnerability of the environment to spills of dangerous substances on highways: A diagnosis based on Multi Criteria Modeling. *Transportation research part D: transport and environment*, 2018, 62: 748-759.
- [16]. Maparu, Tuhin Subhra; Mazumder, Tarak Nath. Transport infrastructure, economic development and urbanization in India (1990–2011): Is there any causal relationship? *Transportation research part A: policy and practice*, 2017, 100: 319-336.
- [17]. Mukkala, Kirsi; Tervo, Hannu. Air transportation and regional growth: which way does the causality run? *Environment and Planning A*, 2013, 45.6: 1508-1520.
- [18]. Saidi, Samir; Shahbaz, Muhammad; Akhtar, Pervaiz. The long-run relationships between transport energy consumption, transport infrastructure, and economic growth in MENA countries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2018, 111: 78-95.
- [19]. Van de Vijver, Elien; Derudder, Ben; Witlox, Frank. Air passenger transport and regional development: Cause and effect in Europe. *Promet-Traffic&Transportation*, 2016, 28.2: 143-154.
- [20]. Jin, Jang C. Openness and growth: an interpretation of empirical evidence from East Asian countries. *Journal of International Trade & Economic Development*, 2000, 9.1: 5-17.
- [21]. Lee, Taihyeong; Mokhtarian, Patricia L. Correlations between industrial demands (direct and total) for communications and transportation in the US economy 1947–1997. *Transportation*, 2008, 35.1: 1-22.
- [22]. Eberts, Randall W. Some empirical evidence on the linkage between public infrastructure and local economic development. *Industry location and public policy*, 1991, 83-96.
- [23]. Felloni, Fabrizio, et al. Infrastructure and agricultural production: Cross-country evidence and implications for China. *TW.-2001-103. Washington State University: Pullman*, 2001.
- [24]. Deno, Kevin T. The effect of public capital on US manufacturing activity: 1970 to 1978. *Southern Economic Journal*, 1988, 400-411.
- [25]. Lichter, Daniel T.; Fuguitt, Glenn V. Demographic response to transportation innovation: the case of the interstate highway. *Social Forces*, 1980, 59.2: 492-512.
- [26]. Diebold, Francis X.; Yilmaz, Kamil. Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 2012, 28.1: 57-66.
- [27]. Diebold, Francis X.; Yilmaz, Kamil. Measuring financial asset return and

- volatility spillovers, with application to global equity markets. *The Economic Journal*, 2009, 119.534: 158-171.
- [28]. Koop, Gary; Pesaran, M. Hashem; Potter, Simon M. Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of econometrics*, 1996, 74.1: 119-147.
- [29]. Pesaran, H. Hashem; Shin, Yongcheol. Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics letters*, 1998, 58.1: 17-29.
- [30]. Dickey, David A.; Fuller, Wayne A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 1979, 74.366a: 427-431.
- [31]. Elliott, G.; Rothenberg, T. J.; Stock, J. H. Efficient tests for an autoregressive unit root. *Econometrica*, 1996, 64.4: 813-836.
- [32]. MacKinnon, James G. Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of applied econometrics*, 1996, 11.6: 601-618.