

# İmalat Sanayi ve Kirlilik: Bir Kirli Endüstri Sığınağı Olarak Türkiye?

Elif Akbostancı, G.İpek Tunç, Serap Türüt-Aşık  
İktisat Bölümü  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
06531 Ankara

# İmalat Sanayi ve Kirlilik: Bir Kirli Endüstri Sığınağı Olarak Türkiye?\*

Elif Akbostancı, G.İpek Tunç, Serap Türüt-Aşık  
İktisat Bölümü  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
06531 Ankara

## Öz

1960’larda hızlanan sanayileşme sürecinde gelişmekte olan ülkelerin endüstriyel faaliyetlerinin sadece tekstil gibi geleneksel emek yoğun endüstriler ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda çelik, petrokimya, gübre, kağıt gibi yüksek oranda kirlilik yaratan ve bu ülkelerin geleneksel olarak karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olmadıkları alanlara da kaydığı gözlenmiştir. Gelişmiş ülke tüketicilerinin temiz çevre taleplerinin artmasının ve çevreyle ilgili yasal düzenlemelerin ‘kirli endüstri’lerin (dirty industry) maliyetlerini arttırmaya başlamasının yüksek oranda kirlilik yaratan bu sektörlerin gelişmiş ülkelerdeki paylarının giderek azalmasında rol oynadığı iddia edilmektedir. Aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerin tüketicilerinin çevre duyarlılıklarının az olması ve bu ülkelerin çevre ile ilgili yasal düzenlemelerinin gevşek olması ya da olmaması nedeniyle gelişmekte olan ülkelerin bu sektörler için doğal bir sığınak oluşturdukları iddia edilmektedir. Bu görüşe göre günümüzde ‘kirli endüstri’ler gelişmiş ülkelere doğru göç etmektedirler. Bu hipoteze literatürde “kirlilik sığınağı hipotezi” (pollution haven hypothesis) adı verilmektedir.

Bu çalışmada öncelikli olarak Türkiye imalat sanayiindeki kirli endüstrilerin saptanması hedeflenmektedir. Bu amaçla ilk olarak imalat sanayiinin var olan kirlilik verileri kullanılarak bir seri kirlilik indeksi geliştirilmekte ve Türkiye imalat sanayiinin bu ölçütler çerçevesinde değerlendirmesi yapılarak kirli ve temiz endüstriler saptanmaktadır. Daha sonra kirli endüstrilerin toplam üretim, istihdam, ve ticaret içerisindeki payları, bu değişkenlerin tarihsel gelişimleri de göz önüne alınarak incelenmekte ve elde edilen bulguların yardımıyla Türkiye’nin bir kirlilik sığınağı olup olmadığı tartışılmaktadır.

---

\* Bu çalışma ODTÜ Bilimsel Araştırma Projesi Fonu’ndan (BAP-2003-04-03-01) sağlanan destekle gerçekleştirilmiştir. Değerli görüşleriyle katkıda bulunan Erol Taymaz’a teşekkür ederiz. Çalışmadaki olası hata ve eksikliklerin sorumluluğu yalnızca yazarlarına aittir.

## 1. Giriş

Az gelişmiş ülkelerin endüstrileşme deneyimleri incelendiğinde bu ülkelerin endüstriyel faaliyetlerinde sadece tekstil gibi geleneksel emek yoğun sektörlerin değil, demir-çelik, petrokimya, gübre ve kağıt gibi yüksek oranlarda kirlilik yaratan ağır sanayilerin de önemli rol oynadığı görülebilir. Bugün, birçok az gelişmiş ülke, yüksek büyüme ve endüstrileşme hızını yakalarken bir yandan da artan sosyal ve çevreye ilişkin sorunlarla karşı karşıya kalmıştır. Öte yandan gelişmiş ülkelerde de biyoteknoloji, mikroelektronik gibi yeni teknoloji-yoğun endüstrilerde uzmanlaşma eğilimi gözlenmeye başlanmıştır. Gelişmiş ve az gelişmiş olan ülkelerin endüstrileşme deneyimlerindeki bu farklılaşma özellikle 1980'lerde hız kazanmıştır. Bu anlamda da üretim yapılarındaki dönüşüm gelişmekte olan ülkelerin kirli endüstrilerde uzmanlaşmasını beraberinde getirmektedir.

Bunun yanında az gelişmiş ülkelerdeki çevre ve gelişme politikalarını gelişmiş kapitalist ülkelerin çıkarları için kabul edilebilir hale getirmek görevini üstlenmiş olan DTÖ'nün 1995'te kurulmasıyla birlikte gelişmiş ülkeler serbest pazar ilkelerinin daha fazla önem kazandığı bir uluslararası yapı oluşturmuş oldular. Bu yapı ile birlikte ülkelerin kendi başlarına çevre reformları yapmaları bir bakıma zorlaştırıldı. Kapitalizmin küreselleşmesinin yerel kontrolün yerine geçmesi anlamına geldiği düşünülürse, bu sistemde ülkelerin doğal kaynaklarını son raddesine kadar sömürmeleri teşvik edilmekte, kamu malları özelleştirilmekte, ve çevre kuralları dünya ticaretine engel olmayacak şekilde önemsizleştirilmektedir<sup>1</sup>. Az gelişmiş ülkelerin bu neoliberal ticaret yapısını kabul etmelerinin altında, uygulanacak bu politikaların ülkelerin ekonomik büyümesini ve insanların yaşam standartlarını yükselteceği beklentisi ve IMF, Dünya Bankası ve DTÖ gibi kuruluşların bu ülkelere ticaretlerini serbestleştirmeleri için yaptıkları baskı yatmaktadır. Uygulanan önlemler arasında tarife-dışı engellerin kaldırılması, tarife oranlarının düşürülmesi ve ihracatçılara sağlanan sübvansiyonların azaltılması yer almaktadır. Küresel çevre kirliliğinde ve kaynak tüketiminde artışa neden olduğu belirtilen ticaretin serbestleşmesiyle doğal kaynakları kullanan endüstriler daha gevşek çevre koşullarının olduğu yerlere göç edebilirler veya göç etme tehdidini kullanarak daha sıkı kuralların koyulmasını engelleyebilirler<sup>2</sup>. Çevre ile ilgili yasal düzenlemelerin yanısıra, üretimin nerede yapılacağı kararı emek maliyeti, pazarlara kolay ulaşılabilirlik, o ülkenin toplumsal ve politik koşulları ve altyapı olanakları gibi başka unsurları da içermektedir.

Buradan yola çıkarak '*kirli endüstri sığınağı hipotezi*' (pollution haven hypothesis) ülkeler arasında çevresel standartlarda ve maliyetlerdeki farklılıkların, ekonomik faaliyetlerin, özellikle kirli endüstrilerin çevre bakımından sıkı biçimde kontrol edilen ülkelere çevre standardı düşük olan ya da olmayan ülkelere kayarak gelişmiş ülkeler için '*kirlilik sığınakları*' (pollution haven) oluşmasına neden olduğunu savunmaktadır. Daha açık bir ifade ile kirlilik sığınakları kirli endüstrilerin sıkı çevresel düzenlemeleri olan ülkelere daha gevşek düzenlemeleri olan ülkelere taşınmasıyla ortaya çıkar. Eskeland ve Harrison'a (1997) göre '*kirli endüstri sığınağı hipotezi*' karşılaştırmalı üstünlükler teorisini tamamlamaktadır: Bir ülkede bazı sektörlerde kirlilik kontrol maliyeti arttıkça, bu maliyetin düşük olduğu diğer ülkeler bu sektörlerde karşılaştırmalı üstünlük kazanacaklardır. Rock (1996) gelişmekte olan ülkelerin, temiz endüstrilerle karşılaştırıldığında kirli endüstrilerde daha çabuk karşılaştırmalı üstünlük kazandıklarını belirtmiştir. Bir bölgenin kirlilik sığınağı olarak tanımlanabilmesi için, maliyetlerini düşürmek isteyen kirlileticiler firmaların yatırımlarını buraya çekmek için kullanacakları temel dürtü sadece gevşek çevresel düzenlemeler olmalıdır. Bu kirlileticiler

<sup>1</sup> Bu konuda daha fazla bilgi Foster (2003)'da yer almaktadır.

<sup>2</sup> Jha, Markandya ve Vossenaar (1999) az gelişmiş ülkelere ilişkin çok kapsamlı bir çalışma yapmışlardır.

firmalar yerli veya yabancı yatırımcılara ait olabilir, bunlar yeni yatırımlarını veya başka yerlerde önceden varolan üretim birimlerini bu bölgelere kaydırabilir, yerli veya yabancı pazarlar için üretim yapabilirler (Wheeler 2002:1).

Ancak yine Wheeler'a (2002) göre sadece endüstriyel üretimin az gelişmiş ülkelere doğru kaydığını gözlemek kendi başına kirli endüstri sığınağı hipotezinin geçerliliğini kanıtlayamaz. Metal, kimya ve kağıt sektörlerinin üretimi çok fazla kirliliğe yol açarken tekstil ve elektronik sektörlerinin yarattığı kirlilik fazla değildir. Her iki tür üretim faaliyeti de az gelişmiş ülkelerde hızla büyümektedir. Bu nedenle kirli endüstri sığınağı hipotezini desteklemek için, kirlilik yoğun endüstrilerdeki büyümenin çevreye daha az zarar veren sektörlerdeki büyümeden daha hızlı olduğu gösterilmelidir. Eğer bu gösterilemezse, her iki tür sektörel üretim artışı çevresel kurallardaki farklılıklar dışındaki faktörlere (ücret farklılıkları, hammaddelere erişebilirlik, uluslararası taşımacılık maliyetlerindeki düşüşler, vergi indirimleri, genişleyen iç pazarlar) bağlı demektir.

Kirli endüstri sığınağı hipotezini sınamak amacıyla yapılan çalışmalar, farklı sonuçlara varmaktadır. Bazı çalışmalarda, çevresel düzenlemelerin endüstrilerin yer değiştirmesinde temel belirleyici oldukları ile ilgili güçlü bir kanıt rastlanamazken (Bommer, 1998), çevreye ilişkin standartların, özellikle asbest gibi yüksek miktarlarda zehirli madde üreten sektörler için yer belirlemede en önemli faktör olduğunu savunan çalışmalar da bulunmaktadır.<sup>3</sup> Bu çalışmalar, gelişmiş ülkelerin küreselleşme ve ticaretin serbestleşmesi ile birlikte artan miktarlarda kirli imalat sanayi mallarını dışardan, özellikle de fakir ülkelere ithal ettiklerini savunmaktadır.

Endüstriyel faaliyeti kirli ve temiz olarak ayrıştırabilmek için kirli endüstrilerin özelliklerine bakıldığında bunların Olokesusi ve Ogbu (1995) tarafından yüksek düzeyde çevre kirliliği yaratan, birim üretim başına yoğun zehirli atık bırakan, birim işletme maliyeti başına yüksek kirlilik azaltma maliyetli, birim üretim başına enerji-yoğun, yüksek sosyoekonomik maliyetli sektörler olarak sınıflandırıldığı görülebilir. Bu sektörlerin enerji tüketimleri, atıklarının çeşidi ve miktarı, kullandıkları üretim ve kirlilik kontrol biçimleri tarafından belirlenir. Üretim biçiminin seçimi, temel olarak, hammaddelerin ve enerjinin yerel olarak elde edilebilme kolaylığı, yarı-mamül ürünlerin ticaretindeki eğilimler, ülkedeki çevresel düzenlemeler, bunların uygulanması ve ilgili politikalarca belirlenir. Denebilir ki, kirli endüstriler, kısmen üretim süreçlerinin farklı aşamalarında temiz olmayan üretim tekniklerini kullanmak zorunda oldukları için kirlidirler.

Kirli ve temiz endüstrilerin sınıflandırılmasında iki temel yöntem kullanılmaktadır: Birinci yöntem kirliliği azaltmak ve kontrol etmek için yapılan harcamalara bakılarak bir sınıflandırma yapmaktır. Böylece çevresel düzenlemelerin üreticiye olan maliyeti saptanmış olur. Bu yaklaşım kirli endüstrileri, birim üretim başına en yüksek kirlilik önleme harcaması olan sektörler olarak belirler. Türkiye için endüstriyel kirliliği önleme maliyeti verileri endüstri ayırımında mevcut olmamakla beraber OECD (2003) verilerine göre 1997 yılı için bu harcamaların toplamı Türkiye'de GSYİH'nın %1.1'i kadar tutmaktadır. Bu rakam OECD ortalaması (sadece verisi olan ülkeler üzerinden hesaplanmıştır) olan %2.5'in altında kalmaktadır<sup>4</sup>.

Kirli ve temiz endüstrilerin sınıflandırılmasında kullanılan ikinci yöntem ise üretimin kirlilik yoğunluğunu doğrudan ölçmek amacı ile zehirli atık verilerinin kullanmasıdır. Türkiye için endüstriyel kirlilikle ilgili zehirli atık verileri de bulunmamaktadır. Ancak DİE İmalat Sanayii Atık İstatistikleri'nden endüstri bazında miktar olarak katı ve sıvı atık verilerine

<sup>3</sup> Bu tür çalışmalar için bakınız Grossman ve Kruger (1994) ve Levinson ve Taylor (2003).

<sup>4</sup> OECD ülkeleri arasında Avusturya %3.9 ve Çek Cumhuriyeti %2.9 oranlarıyla en yüksek kirlilik önleme maliyetlerine sahipken İtalya %0.8 ve Portekiz %1 ile Türkiye'nin altında kalmaktadır.

ulaşmak mümkündür. Bu çalışma çerçevesinde öncelikle Türkiye imalat sanayiindeki kirli endüstrilerin saptanması hedeflenmiştir. Bu amaçla ikinci bölümde imalat sanayiinin var olan kirlilik verileri kullanılarak bir seri kirlilik indeksi hesaplanmaktadır. Daha sonra bu indeksler aracılığıyla Türkiye imalat sanayiinin kirli ve temiz endüstrileri saptanmaktadır. Üçüncü bölümde kirli ve temiz endüstriler emek yoğunluğu, yoğunlaşma, enerji kullanımı, ve karşılaştırmalı üstünlükler açısından incelenmektedir. Son olarak dördüncü bölümde Türkiye imalat sanayiindeki kirli ve temiz endüstrilerin üretim ve ticaretteki paylarının 1980 sonrası tarihsel gelişimine bakılarak elde edilen bulguların yardımıyla Türkiye'nin bir kirlilik sığınağı olup olmadığı tartışılacaktır.

## **2. İmalat Sanayiinde Kirli ve Temiz Endüstriler**

Bu bölümde öncelikle diğer ülkelerde yapılan ve farklı kriterler kullanarak kirli ve temiz endüstrileri ayırtıran çalışmalar gözden geçirilecektir. Daha sonra bu yapılan çalışmalardan yararlanılarak Türkiye için geliştirilen kirlilik indeksleri detaylı bir biçimde anlatılarak Türkiye'nin kirli ve temiz sektörleri belirlenecektir.

### **2. 1. Diğer ülke çalışmalarında kirli ve temiz endüstrilerin karşılaştırılması**

Kirli ve temiz endüstrileri ayırtırmak için kullanılan yöntemlerden biri üretimin yol açtığı kirliliği azaltmak ve kontrol altında tutmak için yapılan harcamaların toplam maliyetler içindeki payını hesaplamaktır. Tobey (1990) ABD için yaptığı çalışmasında, bu tür harcamaların toplam maliyet içindeki payına bakarak bu oranın %1.85'i aşması durumunda bu endüstrileri kirli endüstriler olarak tanımlamıştır. Bu ölçüte göre metal madenciliği (%2.03), demir-çelik sanayi (%2.38), demir-çelik dışındaki metal sanayi (%2.05), selüloz ve kağıt sanayi (%2.40) ve kimya sanayi (%2.89) en kirli endüstriler olarak belirlenmiştir. Çevreye ilişkin kuralların kirli endüstrilerde ticaret biçimini değiştirip değiştirmediği sorusunu yanıtlamaya çalışan Tobey en kirli beş endüstrinin net ihracatını belirleyen etkenler arasında bu tür düzenlemelerin yer almadığı sonucuna ulaşmıştır.

Tobey'in çalışması doğrultusunda Jaffe, Peterson, Portney and Stavins (1995) endüstrileri, kirliliği azaltma maliyetlerini yüksek, orta ve düşük düzeyde gerçekleştiren endüstriler olarak üç gruba ayırmış; kağıt ve kağıt ürünleri sanayi, kimya sanayi, petrol ve kömür ürünleri sanayi ve metal ana sanayiini yüksek düzeyde maliyete, ağaç mobilya ve döşeme sanayi, metal eşya sanayi ve elektrikli ve elektronik araçlar sanayiini orta düzeyde maliyete ve basım, yayın ve bunlara bağlı sanayi, lastik ürünleri sanayi ve elektrikli makineler dışındaki makine sanayiini düşük düzeyde maliyete sahip endüstriler olarak sınıflandırmışlardır. Jaffe, Peterson, Portney and Stavins'in sınıflanmasını kullanan Xing ve Kolstad (2002) inceledikleri sektörleri, kirlilik yoğun endüstriler (kimya sanayi ve metal ana sanayi) ve daha az kirli endüstriler (gıda sanayi, elektrik makineleri dışında kalan makine sanayi, elektrikli ve elektronik araçlar sanayi ve taşıt araçları sanayi) olarak ikiye ayırmışlardır.

Tobey'in kirli endüstri sınıflamasını kullanan bir diğer çalışma Wilson, Otsuki ve Sewadeh (2002) tarafından yapılmıştır. Yazarlar az gelişmiş ülkeler açısından ticaret anlaşmalarının çevre ile nasıl ilintilendirilebileceği konusunu tartışmışlardır. 1994-1998 yılları arasında çevreye ilişkin düzenlemelerin, altısı OECD ülkesi olan toplam 24 ülkenin kirli ürün ihracatını nasıl etkilediğini irdeleyen çalışma, uluslararası koordinasyon eksikliği durumunda

kirliliğin az gelişmiş ülkelerde daha fazla yoğunlaşacağı öngörüsünde bulunmaktadır. Eğer gelişmiş ülkeler ticaret anlaşmaları yoluyla bütün dünya ülkeleri için çevre standartlarını yükseltme çabası içine girerlerse, az gelişmiş ülkeler kirli ürünlerin ihracatında gelişmiş ülkelere göre daha fazla zarar göreceklerdir.

Sanayi üretiminin kirlilik yoğunluğunu hesaplamak için önerilen diğer bir yöntem ise doğrudan emisyon ölçümlerini kullanmaktır. Buna göre her sektörün atık miktarı o sektörün çıktısına bölünmektedir (Bommer, 1998). ABD imalat sanayiinde üç haneli endüstriler ayrımında en kirli ve en temiz beşer sektörü belirleyen Mani ve Wheeler (1997) kirli endüstrilerin daha yoğun sermaye, enerji ve daha fazla toprak kullandıklarını, temiz endüstrilerin ise daha emek yoğun olduğunu belirlemiştir. Yazarlara göre kirlilik yoğun endüstrilerin üretimlerinin toplam imalat sanayi üretimine oranı az gelişmiş ülkelerde artmaktadır. Bu çalışmadan çıkarılabilecek bir sonuç da gelişmekte olan ülkelerde kirli sektörlerin tüketim/üretim oranının bire yakın olması ve kirli sektörlerin gelişiminin büyük ölçüde yerel kalmasıdır. Mani ve Wheeler kirli endüstrileri su kirleticileri, hava kirleticileri ve ağır metaller açısından ayrı ayrı sıralamışlar ve bütün kirleticiler gözönüne alınarak yapılan sıralamada demir-çelik (371), demir-çelik dışında metal ana sanayi (372), ana kimya sanayi (351), petrol rafinerileri (353) ve taş ve toprağa dayalı diğer sanayi (369), kağıt ve kağıt ürünleri sanayi (341), diğer kimyasal ürünler sanayi (352), lastik ürünleri sanayi (355), deri ürünleri sanayi (323) ve metal eşya sanayi (381) en kirli endüstriler, tekstil (321), elektrik makineleri dışındaki makine sanayi (382), elektrik makineleri ve aygıtları sanayi (383), taşıt araçları sanayi (384) ve mesleki ve ilmi aletler ile başka yerde sınıflandırılmamış ölçme ve kontrol aletleri ile fotoğrafçılık malzemesi ve optik aletler yapım sanayiilerini (385) de en temiz endüstriler olarak tanımlanmıştır.

Büyüme ve uluslararası ticaretin yolaçtığı çevre sorunlarına ilişkin yapılan teorik ve ampirik çalışmaları değerlendiren Copeland ve Taylor (2003), kirli endüstrilerin daha az emek yoğun, sermaye-emek oranı ve enerji yoğunluğu daha yüksek endüstriler olduğunu belirtmiş ve kirli ve temiz endüstrileri ayırtmak için Mani ve Wheeler (1997) tarafından yapılan çalışmayı kullanarak; demir-çelik (371), demir-çelik dışında metal ana sanayi (372), ana kimya sanayi (351), kağıt ve kağıt ürünleri sanayi (341) ve taş ve toprağa dayalı diğer sanayi (369) en kirli endüstriler, tekstil (321), elektrik makineleri dışındaki makine sanayi (382), elektrik makineleri ve aygıtları sanayi (383), taşıt araçları sanayi (384) ve mesleki ve ilmi aletler ile başka yerde sınıflandırılmamış ölçme ve kontrol aletleri ile fotoğrafçılık malzemesi ve optik aletler yapım sanayi (385) de en temiz endüstriler olarak tanımlamışlardır. Aynı ayırım Gallagher (1999) ve Grether ve de Melo (2003) gibi birçok çalışma tarafından da kullanılmıştır.

Eskeland ve Harrison'a (1997) göre çimento (3692), endüstriyel kimyasal maddeler (3511), kimyasal gübre ve tarımsal ilaçlar (3512), selüloz ve kağıt (3411), petrol rafinerileri (3530) ve metal ana sanayi (37) en kirli endüstrilerdir.

van Beers ve van den Bergh (1997) ve Xu (2000) bahsedilen çalışmalardan biraz daha farklı olarak kirli endüstrileri kaynaklara bağlı olan ve olmayan endüstriler olarak ayırtmış ve demir-çelik, metal eşya sanayi, çimento ve kimya sanayi kaynaklara bağlı olmayan kirli endüstriler olarak belirlenmiştir. Kaynaklara bağlı olan kirli endüstriler ise kağıt, petrol ürünleri, organik ve inorganik kimyasallar, gübre, orman ürünleri, demir-çelik dışında metal sanayi olarak tanımlanmıştır.

Kahn (2003) yüksek derecede kirlilik yaratan sektörleri belirlemek için hem zehirli atık envanterini hem de enerji indeksini kullanmış ve ana metal sanayi, taş ve toprağa dayalı sanayi, petrol ve kömür sanayi, kimya sanayi ve tekstil sanayiini en kirli sektörler olarak seçmiştir.

Buradan çıkan sonuç farklı göstergelere bakan çalışmaların buldukları en kirli endüstrilerin hemen hemen aynı olduğudur. Çoğu araştırmacı tarafından kirli ve temiz endüstrileri ayırtmak için kullanılan ve gönderme yapılan en önemli iki çalışmadan Tobey (1990) kirlilik önleme harcamalarına bakarak ve Mani ve Wheeler (1997) ise emisyon verilerine bakarak demir-çelik, demir-çelik dışı metal ana sanayi, ve kimya sanayiilerini en kirli sektörler arasında saymaktadırlar. Bir sonraki bölümde Türkiye için kirlilik indeksleri oluşturularak, bunlar aracılığıyla benzeri bir sıralama yapılacaktır.

## 2. 2. Kirlilik İndeksleri

Bu bölümde Türkiye imalat sanayiinde kirliliği sınıflandırmak için bir kirlilik indeksi oluşturmak amacıyla Türkiye'nin var olan kirlilik verilerinden yararlanılmıştır<sup>5</sup>. Türkiye için atık envanterleri ISIC revizyon 2, 4 haneli endüstri ayırımında 1994-1997 yılları arasında bulunmaktadır. Türkiye için var olan veriler sıvı ve katı atık miktarları cinsinden olup, zehirli madde detayında bilgi mevcut değildir. Genel olarak yapılan çalışmalarda kirliliği ölçmek amacıyla hava, kara ve suya atılan zehirli madde türlerinin miktarları kullanılmaktadır (Lucas, Wheeler, ve Hettige, 1992). Türkiye için bu ayrıntıda kirlilik bilgisi bulunmadığından bu çalışmada kirlilik indeksleri oluşturmak amacıyla var olan katı ve sıvı atık verileri kullanılmıştır.

Kirlilik indeksini oluştururken sektörler arası kıyaslama yapabilmek için firma büyüklükleri arasındaki farklılığı kontrol etmek gerekmektedir. Bu yüzden indeksler aşağıdaki yapıda oluşturulmuştur:

$$\text{Kirlilik İndeksi} = \text{Atık miktarı} / \text{Toplam imalat faaliyeti}$$

Sektörlerin imalat faaliyetini ölçmek amacıyla farklı göstergeler kullanmak olasıdır. Hettige, Martin, Singh ve Wheeler (1995) bu tür indekslerin bölenleri olarak fiziksel çıktı miktarı, navlun değeri, katma değer, istihdam gibi alternatif değişkenleri önermektedir. Bu çalışmada kirlilik indeksleri türetilirken toplam imalat faaliyetini ölçmek amacıyla üç farklı ölçü kullanılmıştır:

1. çalışanların yıllık ortalama sayısı
2. reel katma değer
3. reel üretim değeri

Bu değerler için DIE'nin imalat sanayi verilerinden yararlanılmıştır. Reel katma değer ve çıktı değerlerini oluşturmak için sektörel Toptan Eşya Fiyat İndekslerinden yararlanılmıştır. Atık miktarı için ise katı ve sıvı atık miktarları kullanılmıştır. Böylece önce katı atık verileri kullanılarak farklı imalat faaliyeti ölçüleri ile üç farklı indeks oluşturulmuş ve bunlara yukarıdaki sıralamaya uygun biçimde bölen olarak hangi ölçü kullanıldıysa ona göre **sw1**, **sw2**, ve **sw3** adları verilmiştir<sup>6</sup>. Benzer biçimde sıvı atık değerleri kullanılarak oluşturulan indekslere de **lw1**, **lw2**, ve **lw3** adları verilmiştir. İndeksler verilerin alınabildiği 1994-1997 yılları için ayrı ayrı hesaplanmış ve daha sonra bu dört yılın ortalama değerleri alınmıştır.

<sup>5</sup> DIE İmalat Sanayii Atık İstatistikleri

<sup>6</sup> Burada indeksler türetilirken kullanılan atık verileri ile sanayi verileri aynı anketlerden gelmediği gibi bu farklı anketlerde aynı sayıda firma kapsamamaktadır. Ayrıca atık verileri 25 ve üzeri sayıda kişi çalıştıran firmaları kapsarken, sanayi verileri 10 ve üzeri sayıda kişi çalıştıran firmaları kapsamaktadır. Farklı veri kümeleri arasındaki firma sayısı farklarını gidermek amacıyla indeks hesaplarında atık verileri ve sanayi verileri firma başına değerler olarak kullanılmıştır.

Şekil 2.1’de bu altı indeksin 1994-1997 yılları arasındaki ortalama değerlerinin gösterildiği en kirli on sektör yer almaktadır. İndekslere genel olarak bakıldığında her iki atık değerine göre oluşturulmuş indekslerin en kirli sektörler olarak yaklaşık aynı sektörleri belirlediği; ancak sıralamanın farklılaştığı görülmektedir. Sıvı atık indekslerine göre en fazla atık üreten 3710 (demir, çelik metal ana sanayi) katı atık ölçütüne göre 4-7. sıralara düşmektedir. Benzer biçimde katı atık sıralamasında birinci sırada yer alan 3720 (demir çelik dışında metal ana sanayi) sıvı atık sıralamasında 3-4. sıralara düşmektedir. Burada dikkate değer diğer bir nokta da katı atık indeksleri ile sıvı atık indeksleri arasında yaklaşık olarak benzer bir sıralama olmakla beraber bu sıralamanın kullanılan imalat sanayi faaliyet ölçüsüne göre değişim göstermesidir. Her ne kadar en kirli sektörün seçiminde kullanılan imalat sanayi faaliyet ölçüsü bir değişiklik yaratmasa da sıvı ve katı atık indekslerinin sıralamalarının kendi içlerinde farklılıklar gösterdikleri gözlenebilmektedir. Örneğin sw1’de 2. sırada gözükken 3512 (kimyasal gübre ve tarımsal ilaçlar sanayi) sw2’de 5. sıraya ve sw3’de 6. sıraya düşmektedir. Aynı biçimde sw2 ve sw3’de ikinci sırada yer alan 3118’in (şeker üretimi ve arıtımı sanayii sw1’de 5. sıraya düştüğü görülmektedir.

İndeksler arasındaki bu farklılıkları gözetmek amacıyla ve bir sanayiinin aynı anda hem katı atık hem de sıvı atık üretebileceğini de göz önünde bulundurarak yukarıda bahsedilen altı indeks kullanılarak *kirlilik indeksi* adını verdiğimiz, pi1, pi2 ve pi3 oluşturulmuştur. Burada her pi kendi imalat faaliyeti ölçüsündeki sw ve lw indekslerinin ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmıştır<sup>7</sup>. Her ne kadar bu indekslere kirlilik indeksleri adı verildiyse de bu ortalama indeksle ölçülen sıvı ve katı atık yoğunluklarıdır. Katı ya da sıvı atık miktarları yüksek olan sanayiilerin atıklarının yarattığı kirliliğin zehirlilik düzeyi yüksek olmayabilir. Tam tersi bir biçimde görece olarak daha az atık üreten bir sektör çevreye ve insan sağlığına daha tehlikeli olabilecek zehirli maddeleri daha yoğun olarak atıyor olabilir. Elimizdeki veriler atıkların taşıdıkları zehirli ve zararlı maddeler hakkında bilgi vermediği için oluşturulan indeksler de gerçek anlamda bir kirlilik sıralaması yapamamakta, sadece görece daha fazla atık üreten sektörler için atık yoğunluğunu sıralamaktadır.

Bu açığı giderebilmek amacıyla Hettige ve diğerleri tarafından (1995) hesaplanmış Doğrusal Akut İnsan Zehirliliği Yoğunluğu İndeksi’nden (Linear Acute Human Toxic Intensity Index) (LAHTI) yararlanılmıştır. LAHTI ABD’nin Çevre Koruma Kurumu (Environmental Protection Agency) (EPA) tarafından tutulan 1987 Zehirli Atık Envanteri (TRI) ve yine EPA tarafından tutulan İnsan Sağlığı ve Ekotoksite Veri Tabanı (Human Health and Ecotoxicity Database) kullanılarak hazırlanmış bir indekstir. LAHTI’de, ISIC 4 hane ayırımında sektörlerin kirlilik yoğunluğu insan sağlığı ve ekolojik zarar riski ile ilişkilendirilerek sıralanmaktadır. Bu çalışmada, endüstriyel faaliyetlerin insan sağlığına ve çevreye etkilerinin oluşturduğu risk faktörünün ülkeler arasında ve zaman içerisinde fazla değişmeyeceği varsayımı altında LAHTI’nin öngördüğü sıralama farklı faaliyetlerin atıklarının zehirlilik ve zararlarını öne çıkartan bir indeks oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Zehirlilik riski ile ağırlıklandırılmış indeksler **hpi1**, **hpi2**, ve **hpi3**, pi’lerin LAHTI ile ağırlıklandırılmalarından elde edilmişlerdir. Yine 1, 2 ve 3 yukarıdaki imalat sanayi faaliyet ölçüleri sıralamasına denk düşmektedir. Şekil 2.2’de ağırlıklandırılmamış (pi) ve ağırlıklandırılmış (hpi) ortalama indeksler sunulmaktadır. Katı ve sıvı atık indekslerinde olduğu gibi farklı imalat sanayi faaliyet ölçüsü kullanan indeksler en kirli on sektör olarak yaklaşık aynı faaliyetleri seçmiş fakat sıralamalarda bazı farklılıklar oluşmuştur. Örneğin 3710 ve 3720 pi’lerin her üçünde de ilk iki sırada yer almakta, ancak 3512 pi1 ve pi3’de üçüncü sıradayken pi2’de 6. sıraya düşmektedir. LAHTI ile ağırlıklandırılmış indekslerin ise

<sup>7</sup> Kirlilik indeksini oluştururken indeksler arası büyüklük farklarını kontrol etmek ve görece olarak büyük değerlere sahip sıvı atık indekslerinin ağır basmasına engel olmak üzere indekslerin ortalamalarının oranı ağırlık olarak kullanılmıştır.



ilk dört sırada 3511 (ana kimyasal maddeler sanayi), 3512, 3710, ve 3720 kodlu sektörleri öne çıkarttığı görülmektedir. Ayrıca atık miktarları açısından yüksek gözüken gıda sektörleri 3116 (un ve unlu mamüller sanayi) ve 3118 pi'lerin sıralamalarında 3-6. sıralarda yer alırken hpi'lerin sıralamasında en kirli ilk onda yer almamaktadır. Böylece gerçekten de fazla miktarda atık üretmekle beraber zehirli atıklar üretmeyen sektörler beklediğimiz gibi hpi'ler tarafından filtrelenmektedir.

Benzer biçimde Şekil 3'de pi ve hpi indekslerinin sıralamasında en alt sırada kalan, yani en temiz on sektör görülmektedir. Burada indeksler en temiz sektörler konusunda daha az tutarlı bir sıralama sunmaktadırlar. Ortalama indekslerin tümü veri setinde var olan sektörler arasından 3825'i (bilgi işlem, büro, muhasebe ve hesap makineleri yapımı ve onarımı) en az kirlilik yaratan sektör olarak ortaya koymaktadır. Ancak sıralamanın geri kalanında pi'ler ve hpi'ler hem kendi içlerinde hem de birbirleri arasında yaklaşık olarak benzer sektörlerle işaret etmekle birlikte sıralamada farklılaşmaktadırlar.

Bu çerçevede oluşturulan indekslerden yararlanarak Türkiye imalat sanayiinin en kirli ve en temiz sektörleri Tablo 2'deki biçimde sıralanabilir. Bu sıralamada ağırlıklandırılmış hpi indekslerinin sıralamaları daha ağırlıklı olmakla beraber pi ve hpi indekslerinin ortak olarak işaret ettikleri sektörler seçilmeye çalışılmıştır. En kirli ve en temiz kategorileri ilk on ve son on sıralamasıyla daha tutarlı olmakla beraber daha az kirli ve daha az temiz kategorileri için indeksler daha geniş bir açıdan değerlendirilerek ilk ve son yirmi sektör arasından seçim yapılmıştır.

**Tablo 1. Türkiye İmalat Sanayiindeki En Kirli ve En Temiz Sektörler**

<b>En Kirli</b>	<b>En Temiz</b>
<b>3511</b> -Ana kimyasal maddeler sanayi (gübre hariç)	<b>3825</b> -Bilgi işlem, büro, muhasebe ve hesap makineleri yapımı ve onarımı
<b>3512</b> -Kimyasal gübre ve tarımsal ilaçlar sanayi	<b>3119</b> -Şekerleme, kakao, çikolata vb. maddeler sanayi
<b>3710</b> -Demir,çelik metal ana sanayi	<b>3551</b> -Tekerlek iç ve dış lastiği yapımı
<b>3720</b> -Demir çelik dışında metal ana sanayi	<b>3821</b> -İçten yanmalı motorlar ve türbünler sanayi
<b>3411</b> -Selülöz kağıt ve karton sanayi	<b>3832</b> -Radyo, TV ve haberleşme alet ve aygıtları sanayi
<b>3813</b> -Metal yapı malzemesi sanayi	
<b>Daha az Kirli</b>	<b>Daha az Temiz</b>
<b>3311</b> -Kereste ve parke sanayi	<b>3523</b> -Sabun, temizleyici maddeler, parfüm kozmetik ve diğer tuvalet malzemesi sanayi
<b>3691</b> -Pişmiş kilden yapı gereçleri sanayi	<b>3831</b> -Elektrik makineleri ve aygıtları sanayi
<b>3692</b> -Çimento, kireç ve alçı sanayi	<b>3839</b> -Başka yerde sınıflandırılmamış elektrik makine ve aletleri yapım sanayi
<b>3699</b> - Başka yerde sınıflandırılmamış taş ve toprağa dayalı sanayi ürünleri	<b>3901</b> -Kuyumculuk ve benzeri üretim sanayi
<b>3819</b> -Diğer metal eşya sanayi	

Tablo 1'deki gruplandırmanın bölüm 2.1'de işaret edilen diğer ülke çalışmalarındaki en kirli ve en temiz sektörlerle büyük ölçüde örtüştüğü görülmektedir. Özellikle en kirli sektörler olarak seçilen kimyasal maddeler sanayiileri ve metal ana sanayiilerinin Tobey (1990) ve Mani ve Wheeler (1997)'da da en kirli sektörler arasında yer aldığına daha önce de işaret edilmiştir.

### **3. Kirli Endüstrilerin Özellikleri**

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye imalat sanayi dört haneli endüstri ayırımında incelenecektir. Bir önceki bölümde ayrıntılı biçimde anlatılan kirlilik indekslerinin belirlediği en kirli altı ve en temiz beş sektör emek yoğunluğu, yoğunlaşma oranı, enerji kullanımı ve açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük (revealed comparative advantage) özellikleri gözönüne alınarak karşılaştırılacak ve bu değişkenler bağlamında farklılıkları irdelenecektir.

#### **3. 1. EmekYoğunluğu**

Genel olarak, az gelişmiş ülkelerin emek-yoğun ürünlerde karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olma ve ayrıca sermaye-yoğun sektörlerin emek-yoğun sektörlerle göre daha fazla kirlilik-yoğun endüstriler olma eğiliminde oldukları belirtilmektedir (Rock 1996: 472). Mani ve Wheeler (1997) Japonya için yaptıkları çalışmalarında kirli endüstrilerin emek-yoğun endüstriler olup olmadıkları hakkında bir öngörülerinin olmamasına karşın, emek yoğunluğunun kirli ve temiz endüstri grupları içerisinde dikkate değer bir değişme gösterdiğini ve ortalama olarak temiz sektörlerin %40 daha emek-yoğun olduğunu ortaya koymuşlardır.

Türkiye için yapılan bu çalışmada emek yoğunluğunu ölçmek için (i) işgücüne yapılan ödemelerin çıktıya oranı (ii) işgücüne yapılan ödemelerin katma değere oranı ve (iii) bir endüstride işgücüne yapılan ödemelerin katma değer içindeki payının toplam imalat sanayiinde işgücüne yapılan ödemelerin toplam katma değer içindeki payına oranı kullanılmıştır. Her üç ölçü oluşturulurken DİE tarafından sağlanan veriler kullanılmış ve bu değişkenlerin 1995-2000 yılları arasındaki değerlerinin ortalamaları alınmıştır. Şekil 3.1a işgücüne yapılan ödemelerin çıktıya oranını göstermektedir. Burada göze çarpan en önemli nokta bu oranın ortalama olarak kirli ve temiz endüstriler arasında fark göstermediğidir. Temiz endüstriler kendi içinde daha fazla değişim gösterirken kirli endüstrilerde bu oran 3411 sektörü dışında %6 ile %9 arasında yer almaktadır. Bu oranın en yüksek olduğu endüstri %15 ile temiz endüstriler arasında yer alan 3821 sektördür. Şekil 3.1b ve 3.1c'ye bakıldığında genel eğilimin değişmediği, ancak 3821 dışında temiz endüstrilerin emek yoğunluğunun daha az olduğu gözlenmektedir. Sonuç olarak bu üç grafiğe bakılarak kirli ve temiz sektörlerin arasında belirlenebilen bir emek yoğunluğu farkı olduğu söylenememektedir.

#### **3.2. Yoğunlaşma oranı**

İmalat sanayiinde dört haneli endüstrilerin yoğunlaşma oranını ölçmek için Herfindahl indeksi (H) kullanılmıştır. Bu indeks bir sektördeki tüm firmaların pazar paylarının karelerinin toplamı alınarak ve firmaların toplam satışları üzerinden hesaplanmaktadır.

$$H = \sum_{i=1}^n s_i^2$$

Yukarıdaki formülde yer alan  $s_i^2$  değişkeni bir sektörde faaliyet gösteren “i” firmasının piyasa payının karesini göstermektedir. İmalat sanayiinde yer alan dört haneli endüstriler için Herfindahl indeksi DİE tarafından firmaların çıktıları kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu çalışmada 1995-1998 yılları arasındaki indeks değerlerinin ortalaması alınarak Şekil 3.2 çizilmiştir. Bu şekilden kirlilerle karşılaştırıldığında, temiz endüstrilerdeki yoğunlaşmanın ortalama olarak kirli sektörlerdeki yoğunlaşmanın yaklaşık 6 katına eşit olduğu görülmektedir. Kirli endüstrilerdeki yoğunlaşma en fazla %12 ile 3511 sektöründe gerçekleşirken, temiz endüstrilerde en düşük yoğunlaşma oranı %11 ile 3119 sektörüne aittir. Temiz sektörler arasında en yüksek yoğunlaşma oranı %37 ile 3821 sektöründe gerçekleşmektedir. Buradan temiz endüstrilerin yoğunlaşmanın daha çok olduğu endüstriler olduğu ve genel olarak sektördeki rekabet artışıyla birlikte kirliliğin de arttığı sonucu çıkartılabilir.

### 3.3. Enerji kullanımı

Kirli ve temiz endüstrilerin enerji kullanımlarında farklılık olup olmadığını belirlemek için (i) tüketilen enerji değeri/çıktı<sup>8</sup> ve (ii) toplam eşdeğer petrol (TEP)/firma sayısı değişkenleri DİE tarafından sağlanan veriler kullanılarak oluşturulmuştur. Tüketilen enerji değeri/çıktı değişkeni 1996-2000 yılları arasında, toplam eşdeğer petrol (TEP)/firma sayısı değişkeni ise 1995-2000 yılları arasında ortalama değer olarak hesaplanmıştır. Bu değişkenler DİE'nin “İmalat Sanayiinde Enerji Tüketimi” başlıklı yayınlarına dayanmakta ve imalat sanayiinde işyeri bazında 500 TEP ve daha fazla enerji tüketimi olan işyerlerini kapsamaktadır. Mani ve Wheeler (1997) Japonya için yaptıkları çalışmada en kirli beş sektörün en temiz beş sektöre göre üç kat daha fazla enerji yoğunluğuna sahip olduğunu bulmuşlardır. Kullanılan enerji değerinin katma değere oranı olarak tanımlanan enerji yoğunluğunun yüksek olduğu sektörler daha çok enerji kullanan ve çok fazla kirlilik yaratan sektörlerdir. Yazarlar kirli endüstrilerin daha yoğun enerji kullandıklarını çünkü dönüşüm işlemlerinin genellikle hammaddeler üzerinde yüksek ısı, basınç ve/veya mekanik kuvvet uygulanması gerektirdiğini belirtmişlerdir. Miketa (2001) yaptığı çalışmada sırasıyla, taş ve toprağa dayalı sanayi, demir-çelik, demir-çelik dışında metal ana sanayi, kimya sanayi, ve kağıt ve kağıt ürünleri sanayiinin en fazla enerji tüketen sektörler olduğunu ortaya koymuştur. Miketa, gelişmiş ülkelerin daha düşük ve daha kararlı enerji yoğunluğuna sahip olduklarını da belirtmektedir.

Türkiye imalat sanayiindeki kirli ve temiz sektörlerin enerji kullanımına ilişkin olarak iki gösterge kullanılmıştır. Biri Şekil 3.3a'da yer alan toplam eşdeğer petrolün işyeri sayısına oranı diğeri ise Şekil 3.3b'de gösterilen tüketilen enerji değerinin çıktıya oranıdır. Bu iki şekilden de çok net olarak görülebileceği gibi kirli endüstriler temiz endüstrilere göre çok fazla enerji kullanmaktadırlar. Bu değer TEP/işyeri sayısı için yaklaşık dört kat, tüketilen enerji değerinin çıktıya oranı için ise yaklaşık olarak yedi kattır. Bu iki gösterge sadece devlet sektörü için tekrar hesaplandığında Şekil 3.3c ve 3.3d'de göze çarpan bir nokta temiz olarak belirlenen 3119, 3831 ve 3832 sektörlerinde devletin yer almamasıdır.

---

<sup>8</sup> Bu değişkenin oluşturulması ve benzer değişkenlerle karşılaştırılmasına ilişkin detaylı bilgi Miketa (2001)'da yer almaktadır.

### 3. 4. Açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük

Kirli ve temiz sektörlerin uluslararası rekabet güçleri arasında bir kıyaslama yapabilmek amacıyla açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük oranlarına bakılacaktır. Bir ülkenin i sektöründeki ihracatının o ülkenin toplam ihracatındaki payının, dünyada i sektörünün toplam ihracattaki payının oranına açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük (revealed comparative advantage) denmektedir. Bu oran birden büyükse bir ülkedeki i sektörünün ihracattaki payının o sektörün dünya ihracatındaki payından yüksek olması anlamına gelmekte ve o ülkenin i sektöründe karşılaştırmalı üstünlüğünün olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede Grether ve de Melo (2002) gelişmekte olan ülkelerin kirli ürünlerde azalan açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Şekil 3.4 oluşturulurken ‘UNIDO Industrial Demand-Supply Database’ verileri kullanılmış ve açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük değişkeninin 1994-1997 yılları arasındaki değerlerinin ortalaması alınmıştır. Bu şekilden görülebileceği gibi kirli ve temiz sektörler arasında açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük değişkeni açısından çok fazla bir fark olmamasına rağmen temiz endüstriler için bu oran biraz daha yüksektir. Türkiye imalat sanayiinin karşılaştırmalı üstünlüğünün olduğu tek kirli sektör 3710 iken, temiz sektörler arasında 3551 ve 3119 karşılaştırmalı üstünlüğümüzün yüksek olduğu temiz sektörler olarak ortaya çıkmaktadır.

Özet olarak, kirli endüstrilerin temizlere göre daha az yoğunlaşma oranına sahip oldukları ve çok daha fazla enerji kullandıkları bulunmuştur. Kirli ve temiz endüstrilerin emek yoğunluğu ve açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük açısından aralarındaki fark ilk iki değişken kadar bariz değildir. Özellikle emek yoğunluğu açısından kirli ve temiz endüstriler arasında belirgin bir fark göze çarpmamaktadır. Uluslararası rekabet gücü açısından bakıldığında ise temiz endüstrilerin kirlilere göre çok az farkla da olsa daha fazla karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu söylenebilir. Denilebilir ki Türkiye’de kirli endüstriler temizlerle karşılaştırıldığında sektörel rekabetin fazla olduğu, enerji kullanımının yoğun olduğu, uluslararası rekabet gücü fazla yüksek olmayan ve belirgin bir emek yoğunluğuna sahip olmayan sektörlerdir.

### 4. Bir Kirli Endüstri Sığınağı Olarak Türkiye

Kirli endüstrilerin çevre ile ilgili düzenlemeleri daha kısıtlayıcı olan gelişmiş ülkelerden benzeri düzenlemeleri daha az kısıtlayıcı olan gelişmekte olan ülkelere göç edeceği yönündeki “kirli endüstri sığınağı” hipotezinin gözlenebilir iki temel etkisinden söz edilebilir. İlk olarak eğer gelişmekte olan ülkeler kirli endüstriler için bir sığınak oluşturuyorlarsa o zaman bu ülkelerin endüstriyel yapılarında zaman içerisinde kirli endüstrilerin payının artması ve temiz endüstrilerin payının da azalması beklenebilir. Kısaca, kirli endüstri sığınağı hipotezinin doğrulanabilmesi için, kirli endüstrilerin üretimi toplam üretimden daha hızlı artarken, temiz endüstrilerin üretimi de toplam üretimden daha yavaş artıyor olmalıdır. Rock (1996), kirlilik yoğun endüstrilerin çıktılarındaki büyümenin ihracatı artırmaya yönelik politikaların uygulandığı Doğu Asya ülkeleri gibi yerlerde GSYİH’deki büyümenin üzerinde olduğunu belirtmiştir. Diğer bir etkinin de dış ticaretin yapısı üzerinde ortaya çıkması beklenir. Bu çerçevede eğer gelişmekte olan ülkeler kirli sektörlerin temel üreticileri haline geliyorlarsa ve bu sektörlerin gelişmiş ülkelerdeki ağırlığı azalıyor bu anlamda gelişmekte olan ülkelerin kirli endüstrilerin ihracatındaki payları da artmalıdır. Tek bir ülke perspektifinden bakıldığında kirlilik sığınağı olan bir ülkenin dış ticaretinde kirli endüstrilerin payının artması beklenir. Daha açık bir ifade ile bu ülkenin ihracatında kirli endüstrilerin payı

toplam ihracattan daha çok; ithalatında da temiz endüstrilerin payı toplam ithalattan daha çok artmalıdır.

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye'nin üretim ve dış ticaret yapısında kirli ve temiz endüstrilerin payları 1980-2000 dönemi için incelenerek, Türkiye'nin kirli endüstri sığınağı olma yolunda bir gelişme gösterip göstermediği sorgulanacaktır.

#### 4.1 Kirli ve Temiz Endüstrilerin Üretimdeki Payları:

Şekil 4.1'de kirli ve temiz endüstrilerin 1980-2000 yılları arasında toplam imalat sanayi içerisindeki paylarının gelişimi ve bu sektörlerin büyüme hızlarının imalat sanayi büyüme hızına oranları gösterilmektedir. Şekil 4.1a'ya bakıldığında kirli endüstrilerin üretimdeki paylarının öncelikle 3710 hariç, çok yüksek olmadığı görülmektedir. Ayrıca genel olarak bakıldığında en kirli altı sektörün 1980-2000 yılları arasında toplamdaki paylarının çok değişmediği de gözlenmektedir. Temiz endüstrilerin paylarının zaman içerisindeki gelişimini gösteren Şekil 4.1b'de ise yine temiz endüstrilerin tek başlarına çok büyük sektörler olmadıkları görülmektedir. Her iki şekilde de bu sektörlerin paylarının zaman içerisindeki gelişimine ait belirgin bir artma ya da azalma eğilimi dikkat çekmemektedir. Bu eğilimi daha net göstermek amacıyla temiz ve kirli sektörlerin büyüme hızlarının imalat sanayi büyüme hızına oranlarını gösteren Şekil 4.1c ve 4.1d'de de benzeri bir eğilim gözlenmemektedir. Genel olarak grafikler bir etrafında yoğunlaşmıştır ki, bu sektörlerin imalat sanayi toplamından daha hızlı ya da yavaş büyüme eğiliminde olmadıklarına işaret etmektedir.

Son olarak kirli ve temiz sektörlerin toplamlarının imalat sanayi içerisindeki paylarının gelişimini gösteren Tablo 2 incelendiğinde kirli sektörlerin toplam paylarının 1994'e kadar büyük bir değişiklik göstermediği ve %20'ler civarında seyrettiği ancak 2000'lerde %17 civarına düştüğü anlaşılmaktadır. Temiz sektörlerin toplam paylarının ise dönem boyunca %7'lerden %10'lar civarına yükseldiği dikkat çekmektedir.

**Tablo 2** Kirli ve Temiz Endüstrilerin Toplam İmalat Sanayi İçerisindeki Payları

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
<b>Kirli</b>	22.69	21.50	20.52	20.15	21.05	22.06	22.37	23.05	22.81	22.89	
<b>Temiz</b>	7.43	6.72	6.55	6.97	7.29	7.27	8.45	8.31	7.88	7.43	
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Kirli</b>	22.89	19.16	20.03	20.09	20.17	19.51	17.53	18.76	18.01	17.35	16.95
<b>Temiz</b>	7.43	8.94	9.06	8.91	8.79	9.14	9.19	10.00	11.13	11.50	10.37

#### 4.2 Kirli ve Temiz Endüstrilerin Dış Ticaretteki Payları:

Şekil 4.2 kirli ve temiz endüstrilerin ihracattaki paylarını göstermektedir. En kirli ve daha az kirli sektörlerin payları Şekil 4.2a ve 4.2b'den izlendiğinde, en kirli sektörlerin ihracattaki paylarında 3710 dışında belirgin bir artış gözlenemezken, daha az kirli sektörlerin toplam içerisindeki paylarında genel bir artış eğilimi görülebilmektedir. Bu tür bir artış eğilimi en temiz sektörlerin paylarının zaman içerisindeki gelişimini gösteren Şekil 4.2c'de de

daha çarpıcı bir biçimde görülmektedir. Aynı biçimde daha az temiz sektörlerin de paylarının zaman içerisinde genel olarak arttığını Şekil 4.2d'den görmek olasıdır.

Kirli ve temiz sektörlerin ithalattaki payları Şekil 4.3'de görülmektedir. Burada Şekil 4.3a ve 4.3b'de en kirli ve daha az kirli sektörler bakıldığında ithalattaki payları en yüksek olan ve en kirli sektörler arasında yer alan 3710 ve 3511 sektörlerinin ithalat içerisindeki paylarında ciddi bir azalma dikkat çekmektedir. Bunun dışında da genel bir azalma eğiliminden bahsetmek olasıdır.

Temiz endüstrilerin ise, özellikle Şekil 4.3c'de yer alan en temizler grubunun, ithalattaki paylarında artış eğilimi göze çarpmaktadır. Bu grupta özellikle 3832 ve 3825 sektörlerinin ithalattaki paylarının dönem boyunca ciddi bir artış gösterdiğinden söz edilebilir. Daha az temizler grubuna bakıldığında ise Şekil 4.3d'den izlenebildiği kadarı ile 3831 sektörü dışında ithalat paylarında genel bir artma eğiliminden bahsedilebilir.

Son olarak kirli ve temiz endüstrilerin toplam paylarının ihracat ve ithalat içerisindeki gelişimleri Şekil 4.4a ve 4.4b'de görülmektedir. Buradan çıkan sonuç 1980-2000 döneminde hem temiz hem de kirli endüstrilerin ihracattaki toplam paylarının artmakta olduğu yönündedir. Kirli endüstrilerin ihracattaki paylarının özellikle 1980'lerden 1990'lara kadar arttığı ancak daha sonra bir miktar gerilediği izlenmektedir. Şekil 4.4b'de ise daha çarpıcı olarak kirli endüstrilerin ithalattaki paylarının 1980-2000 döneminde %37'den %20'ye ciddi bir azalma gösterdiği, temiz endüstrilerin ithalattaki paylarının ise aynı dönemde %7'den %18'e arttığı göze çarpmaktadır.

Bu değerlendirmelerden ortaya çıkan sonuç, genel olarak Türkiye'nin 1980 sonrası dönemde imalat sanayiinde bir kirlilik sığınağı olduğu yönünde çarpıcı bir bulguya rastlanmadığıdır. Özellikle kirli sektörlerin üretimdeki paylarının artmadığı ve ihracattaki paylarının da 1980-1990 arasında artarken 1990'dan 2000'lere doğru bir miktar gerileme gösterdiği görülmektedir. Ancak Türkiye'nin 1980 sonrasında genel olarak hem kirli hem de temiz sektörlerdeki ihracatında artışlar olduğu ve ithalat kompozisyonunun kirli endüstri sığınağı hipotezinin öngördüğü biçimde geliştiği de göze çarpan diğer önemli bir bulgudur.

## 5. Sonuç

1980'lerle birlikte Türkiye ekonomisinde de dünyadaki gelişmelere paralel olarak neoliberal politikaların ağırlığının arttığı görülmektedir. Bu süreç Türkiye'nin ithal ikameci politikardan ihracata dayalı büyüme politikalarına geçişine, AB ile ilişkilerini güçlendirip 1995'te Gümrük Birliğine girişine ve 2001'de Uluslararası Tahkimi kabul etmesine tanıklık etmiştir.

Türkiye'nin 1980'lerin başından itibaren imalat sanayii ihracatında belirgin bir artış gözlenirken tarımsal ihracatın toplam ihracat içindeki payı düşmüştür. Türkiyenin ihracatının %60'ından çoğu OECD ülkelerine ve bunun da büyük miktarı AB ülkelerine yapılmaktadır (Şenses ve Taymaz (2003); Jha, Markandya ve Vossenaar (1999)).<sup>9</sup> Sektörlerin çoğunun ürünlerini hem iç hem de dış pazarlarında satmalarına rağmen, bazı sektörler daha fazla ihracata yöneliktir. Bu ihraç endüstrilerine elverişli koşulları sağlama gereksinimi, endüstriyel firmaların büyük şehirlerin içinde ve çevresinde yerleşmelerine, en uygun liman alanlarının

<sup>9</sup> 1980 sonrası dönemde Türkiye'nin sanayileşme ve dış ticaret politikalarının çok yönlü bir incelemesi Şenses ve Taymaz (2003) tarafından yapılmıştır.

ihracata yönelik endüstriler tarafından işgal edilmesine, ve endüstrilerin atıklarından ucuza ve hatta bedavaya kurtulmalarını sağlayacak olan deniz kıyılarında ve nehir ve göllerin kenarlarında yerleşmelerine neden olmuştur.

Türkiye çoğu uluslararası çevre kurallarını uygulamaya koysa da, yeterli endüstriyel atık iyileştirme ve depolama tesislerinin olmaması bu düzenlemeye yönelik uygulamanın etkinliğini engellemektedir. Endüstriyel faaliyetler sonucu ortaya çıkan atık türleri ülkeden ülkeye farklılıklar göstermediğinden, Türkiye imalat sanayii de endüstrileşmiş ülkelerde üretilen zehirli atıkların hemen her türünü üretmektedir. Türkiye'nin büyüme hızı, kullandığı teknolojinin görece eski olması ve çevresel düzenlemelere ilişkin uygulamaların etkin olmaması göz önüne alındığında, imalat sanayiinin atık yaratma oranının gelişmiş ülkelerdeki oranı geçeceği beklenmektedir (Zanbak, 1998).

Türkiye'de atık envanteri ilk defa 1992 yapılmıştır ancak bu envanterdeki verilerin güvenilirliği kuşkuludur. Bu yüzden bu çalışmada daha sonra yapılan 1994-1997 envanterleri kullanılarak ikinci bölümde detaylı bir şekilde anlatılan kirlilik indeksleri oluşturulmuştur. Bu indekslerin kirliliği ve temiz olarak ayırttığı endüstriler daha önceden başka ülkeler için yapılmış çalışmaların belirlediği endüstrilerle karşılaştırılmış ve bu çalışmada kirlilik olarak belirlenen endüstrilerin diğer çalışmalar tarafından belirlenenlerle çok büyük ölçüde örtüştüğü görülmüştür.

Ayrıca dört haneli endüstri ayırımında incelenen Türkiye imalat sanayiinin en kirliliği ve en temiz sektörleri emek yoğunluğu, yoğunlaşma oranı, enerji kullanımı ve açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük açılarından karşılaştırılmıştır. Burada göze çarpan nokta, kirlilik endüstrilerin temizlere göre daha az yoğunlaşma oranına sahip oldukları ve çok daha fazla enerji kullandıklarıdır. Kirlilik ve temiz endüstrilerin emek yoğunluğu ve açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük açısından aralarındaki fark ilk iki değişken kadar bariz değildir. Özellikle emek yoğunluğu açısından kirlilik ve temiz endüstriler arasında belirgin bir fark göze çarpmamaktadır. Uluslararası rekabet gücü açısından bakıldığında ise temiz endüstrilerin kirliliklere göre çok az farkla da olsa daha fazla karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu söylenebilir.

Kirlilik endüstrilerin daha sıkı çevre kurallarına sahip gelişmiş ülkelere daha gevşek kurallara sahip az gelişmiş ülkelere doğru kayacağına ilişkin "kirlilik sığınağı hipotezi"nin Türkiye için geçerli olup olmadığını sınamak amacıyla imalat sanayii dört haneli endüstri ayırımında üretim ve ticaret eğilimleri incelenmiştir. Yapılan çalışmada kirlilik sektörlerinin üretimdeki paylarının artmadığı ve ihracattaki paylarının 1980-90 döneminde arttığı fakat 2000'li yıllara doğru bir azalma eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir. Ancak Şenses ve Taymaz'ın da bulgularında yer aldığı gibi Türkiye'nin 1980 sonrasında genel olarak ihracatı artmış ve dünya ihracatı içindeki payı yükselmiştir. İthalat kompozisyonunun kirlilik endüstri sığınağı hipotezinin öngördüğü biçimde gelişmesi bu çalışmanın diğer önemli bir bulgusudur. Her ne kadar Türkiye'nin imalat sanayiinde bir kirlilik sığınağı olması yönünde çarpıcı bir bulguya rastlanmasa da bu olgunun daha ayrıntılı ve farklı teknikler kullanılarak incelenmesi gerektiği düşünülmektedir.

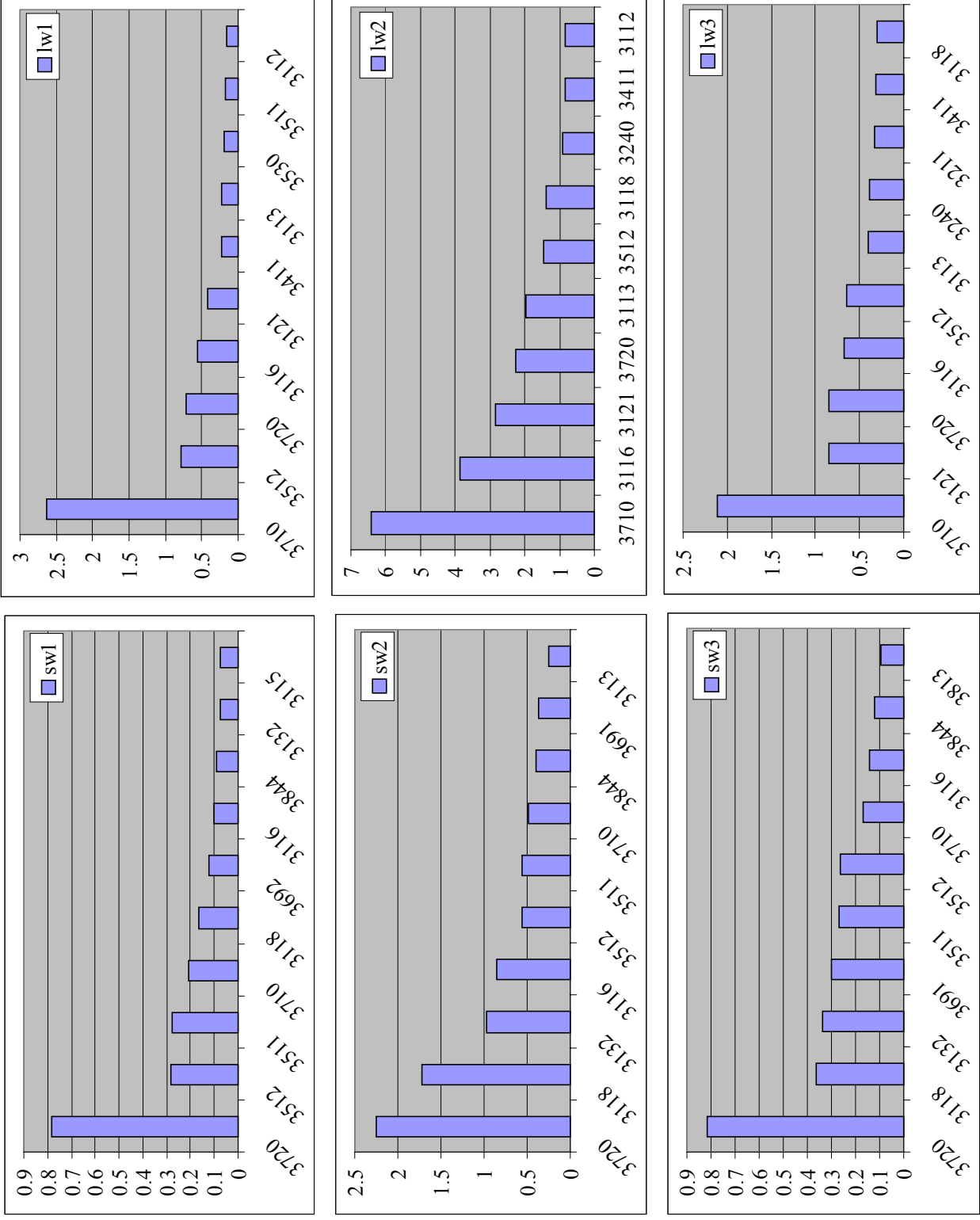
## Kaynaklar

- Barbier, E. B. (1997), "Introduction to the Environmental Kuznets Curve Special Issue", Environment and Development Economics, 2, 369-381.
- Bommer, R. (1998), Economic Integration and the Environment: A Political-Economic Perspective, Cheltenham: Edward Elgar.
- Copeland, B. R. ve Taylor, M. S. (2003), "Trade, Growth and the Environment", NBER Working Paper No. 9823.
- Eskeland, G. S. ve Harrison, A. E. (1997), "Moving to Greener Pastures? Multinationals and the Pollution Haven Hypothesis", The World Bank Policy Research Working Paper No. 1744.
- Foster, J. B. (2003), "A Planetary Defeat: The Failure of Global Environmental Reform", Monthly Review, 54 (8), 1-9.
- Gallagher, K. (1999), "Pollution Intensive Industry in Mexico under NAFTA: Model and Empirical Evidence", Praxis, 15, 1-15.
- Grether, J. M. ve de Melo, J. (2002), "Globalization and Dirty Industries: Do Pollution Havens Matter?", <http://www.unige.ch/ses/demelo/WorkProgress/>.
- Hettige, H., Martin, P., Singh, M. ve Wheeler, D. (1995), "The Industrial Pollution Projection System", World Bank Policy Research Working Paper No. 1431.
- Jaffe, A. B., Peterson, S. R., Portney, P. R. ve Stavins, R. N. (1995), "Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us?", Journal of Economic Literature, 33, 132-163.
- Jha, V., Markandya, A. ve Vossenaar, R. (1999), Reconciling Trade and the Environment: Lessons from Case Studies in Developing Countries, Edward Elgar.
- Kahn, M. E. (2003), "The Geography of U.S. Pollution Intensive Trade: Evidence from 1958 to 1994", Regional Science and Urban Economics, 33, 383-400.
- Lucas, R.E.B., Wheeler, D. ve Hettige, H. "Economic Development, Environmental Regulation and the International Migration of Toxic Industrial Pollution: 1960-1988" World Bank Policy Research Working Paper No. 1062 1992 World Development Report için hazırlanmış.
- Mani, M. ve Wheeler, D. (1997), "In Search of Pollution Havens? Dirty Industry in the World Economy, 1960-1995", <http://www.worldbank.org/research>.
- Miketa, A. (2001), "Analysis of Energy Intensity Developments in Manufacturing Sectors in Industrialized and Developing Countries", Energy Policy, 29, 769-775.
- OECD (2003) 'Pollution Abatement and Control Expenditure in OECD Countries' ENV/EPOC/SE (2003) 1.
- Olokesusi, F. ve Ogbu, O. M. (1995), "Dirty Industries: A Challenge to Sustainability in Africa" Technology Policy and Practice in Africa, içinde Ogbu, O. M., Oyeyinka, B. O. ve Mlawa, H. M., (drl.) IDRC.
- Rock, M. T. (1996), "Pollution Intensity of GDP and Trade Policy: Can the World Bank Be Wrong?", World Development, 24 (3), 471-479.

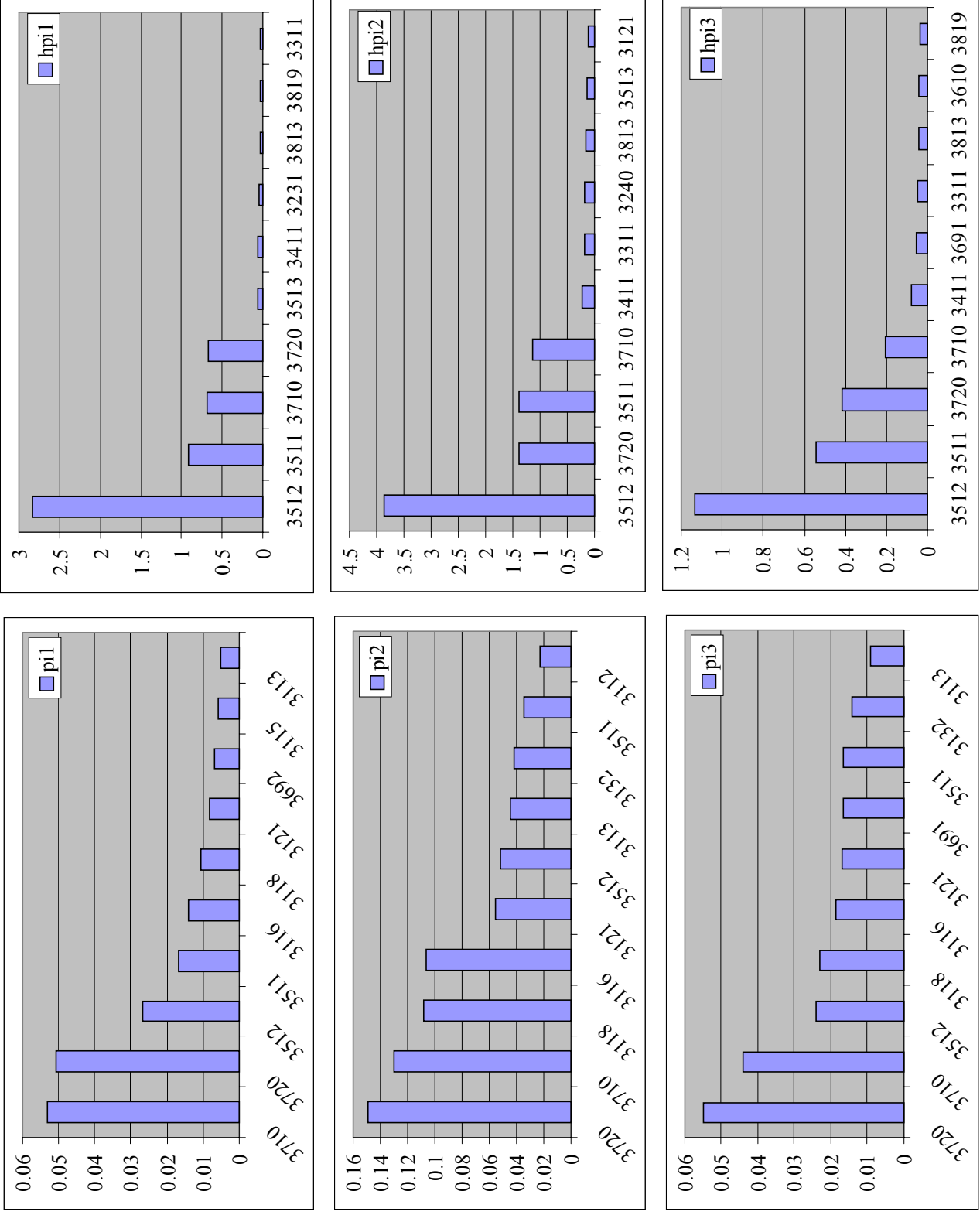


- Şenses, F. ve Taymaz E. (2003), “Unutulan Bir Toplumsal Amaç: Sanayileşme Ne Oluyor? Ne Olmalı?”, METU ERC Working Papers 03/01.
- Tobey, J. (1990), “The Effects of Domestic Environmental Policies on Patterns of World Trade”, Kyklos, 43 (2) , 191-209.
- van Beers, C. ve van den Bergh, J. C. J. M. (1997), “An Empirical Multi-Country Analysis of the Impact of Environmental Regulations on Foreign Trade Flows”, Kyklos, 50 (1), 29-46.
- Vincent, J. R. (1997), “Testing for Environmental Kuznets Curves Within a Developing Country”, Environment and Development Economics, 2, 417-431.
- Wheeler, D. (2002), “Beyond Pollution Havens”, Global Environmental Politics, 2, 1-10.
- Wilson, J. S., Otsuki, T. ve Sewadeh, M. (2002), “Dirty Exports and Environmental Regulation: Do Standards Matter to Trade?” The World Bank Policy Research Working Paper No. 2806.
- Xing, Y. ve Kolstad, C. D. (2002), “Do Lax Environmental Regulations Attract Foreign Investment?”, Environmental and Resource Economics, 21, 1-22.
- Xu, X. (2000), “International Trade and Environmental Regulation: Time Series Evidence and Cross Section Test”, Environmental and Resource Economics, 17, 233-257.
- Zanbak, C. (1998), “Industrial Waste Management Issues in Turkey”, The Criton Curi International Symposium on Environmental Management in the Mediterranean Region, 1, 347-354.

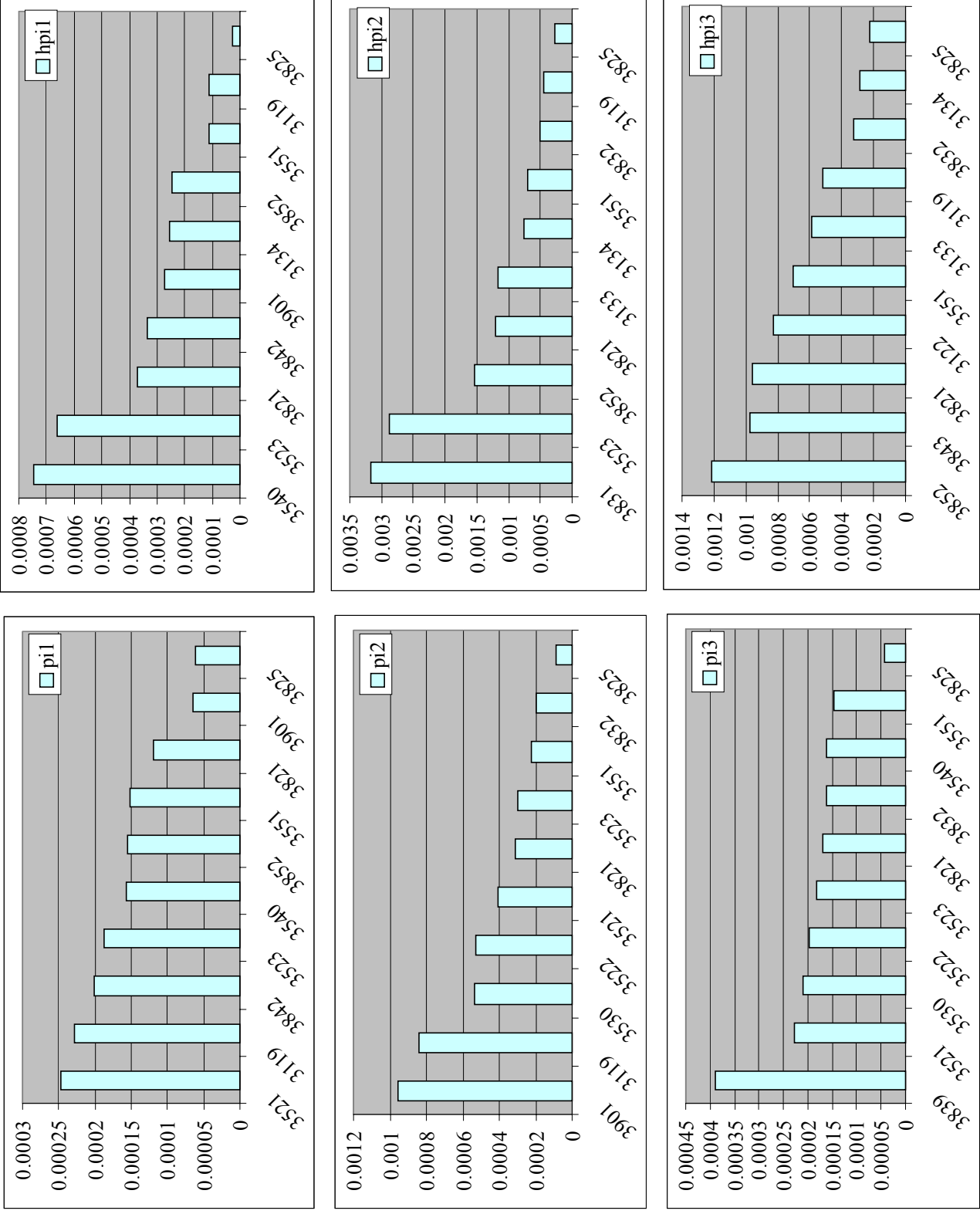
Şekil 2.1 Katı ve Sıvı Atık İndeksleri: En Kirlili 10 Sektör



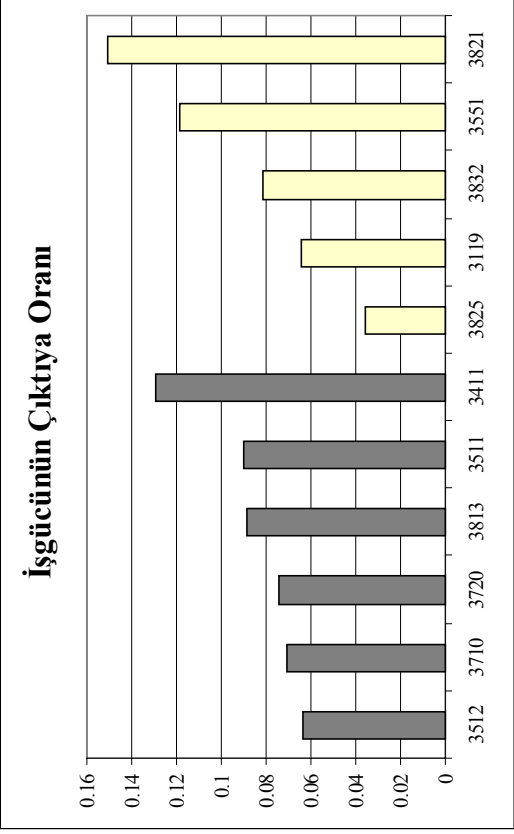
Şekil 2.2 Ortalama ve LAHTI Ağırlıklandırılmış İndeksler: en kirli 10 sektör



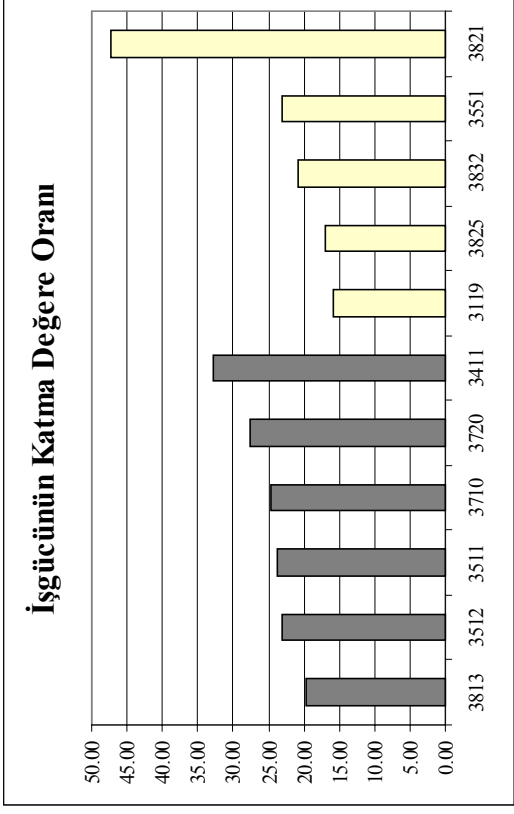
**Şekil 2.3** Ortalama ve LAHTI Ağırlıklandırılmış İndeksler: En Temiz 10 Sektör



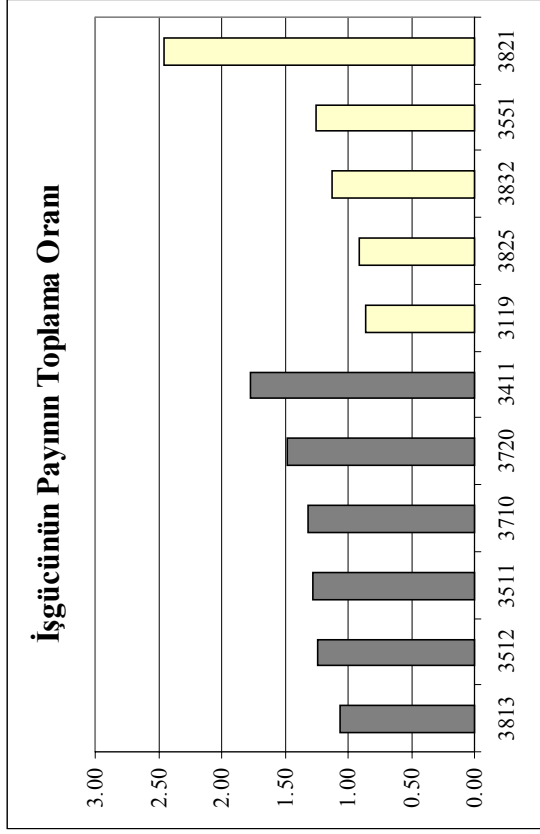
Şekil 3.1 Kirlı ve Temiz Endüstrilerde Emek Yoğunluğu



(a)

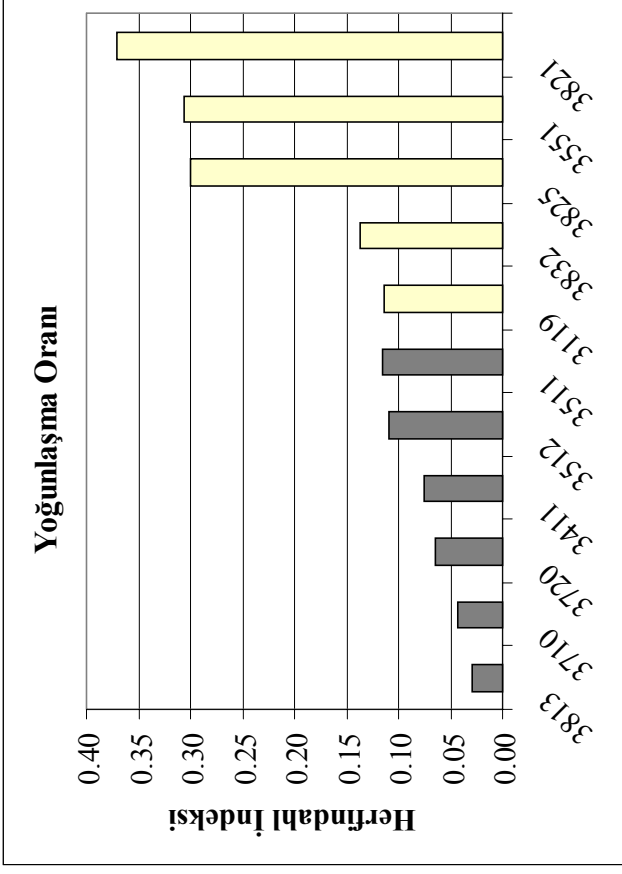


(b)

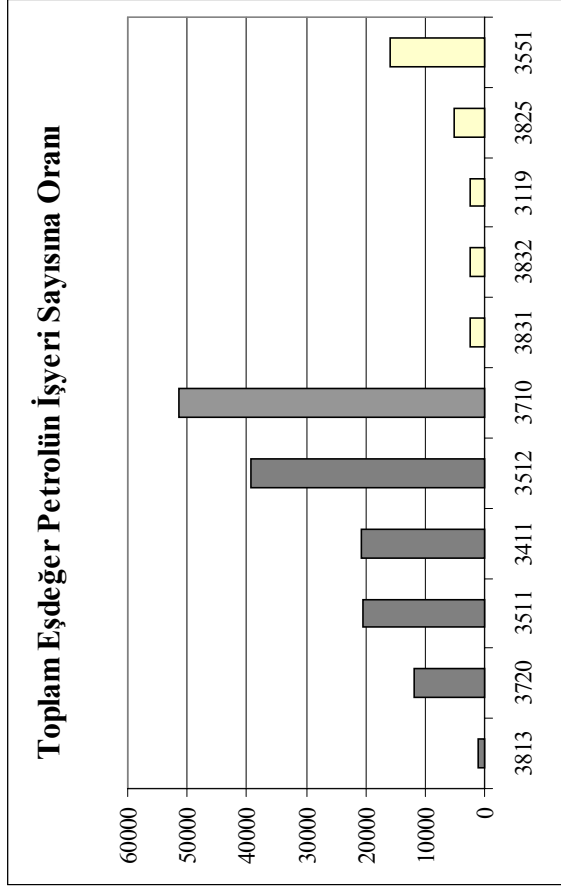


(c)

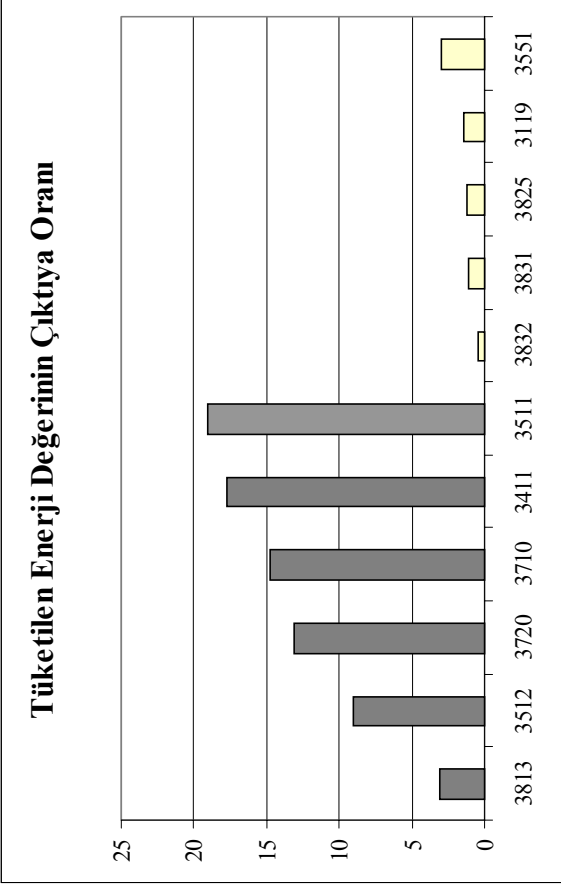
Şekil 3.2 Kirli ve Temiz Endüstrilerde Yoğunlaşma Oranı



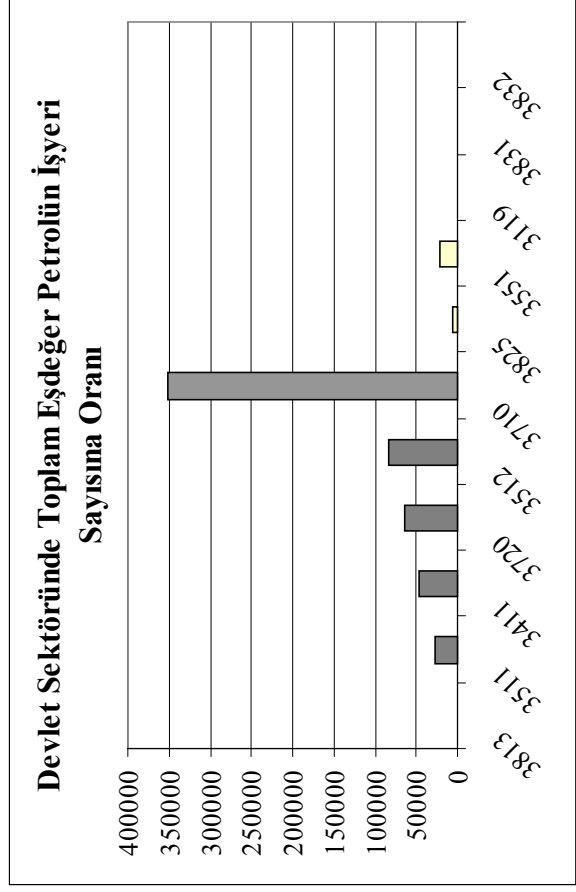
**Şekil 3.3** Kirli ve Temiz Endüstrilerde Enerji Kullanımı



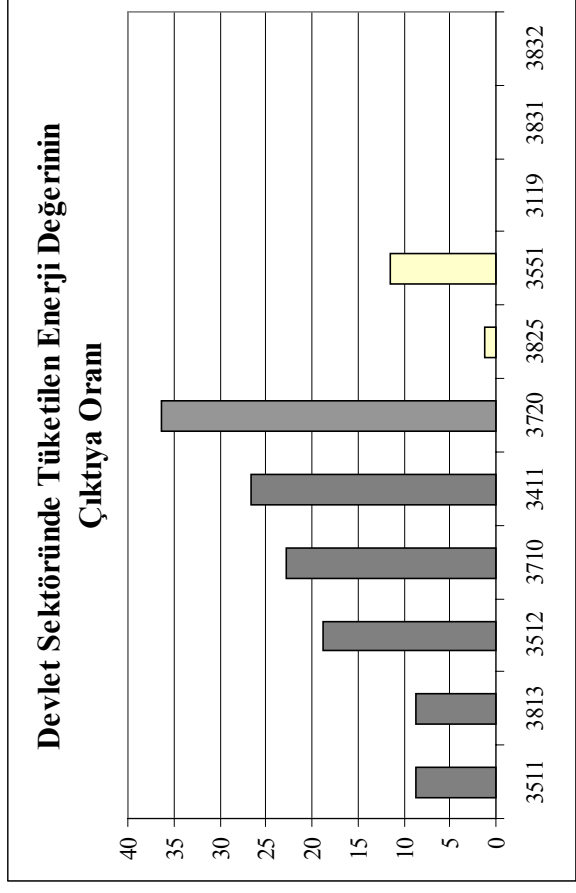
(a)



(b)

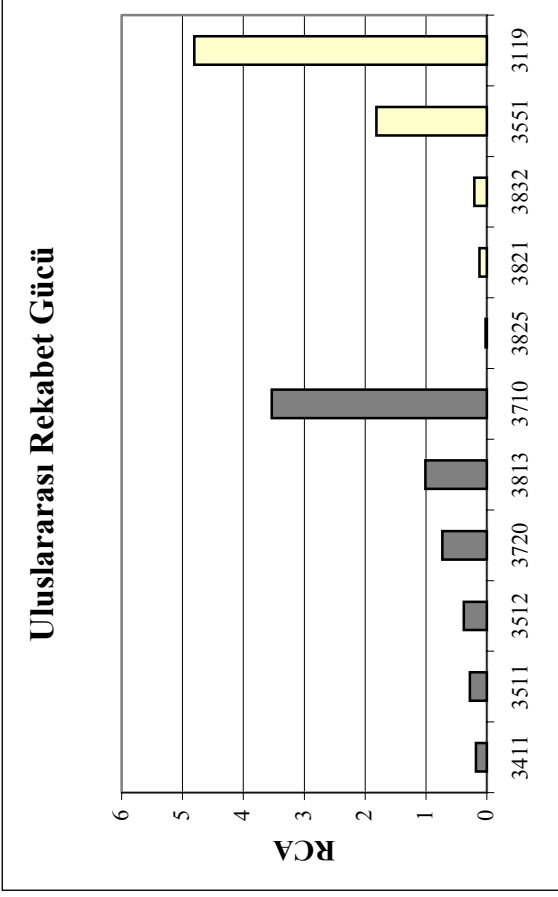


(c)



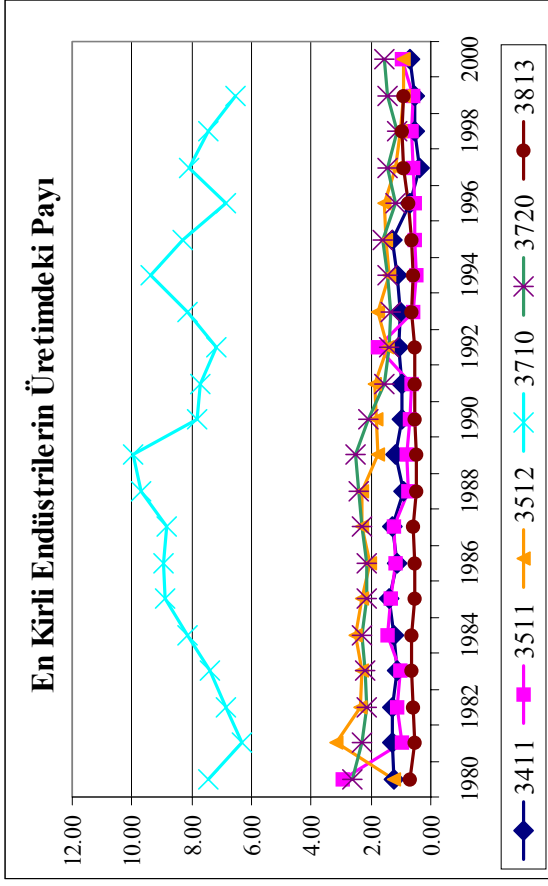
(d)

**Şekil 3.4** Kirli ve Temiz Endüstrilerde Uluslararası Rekabet Gücü

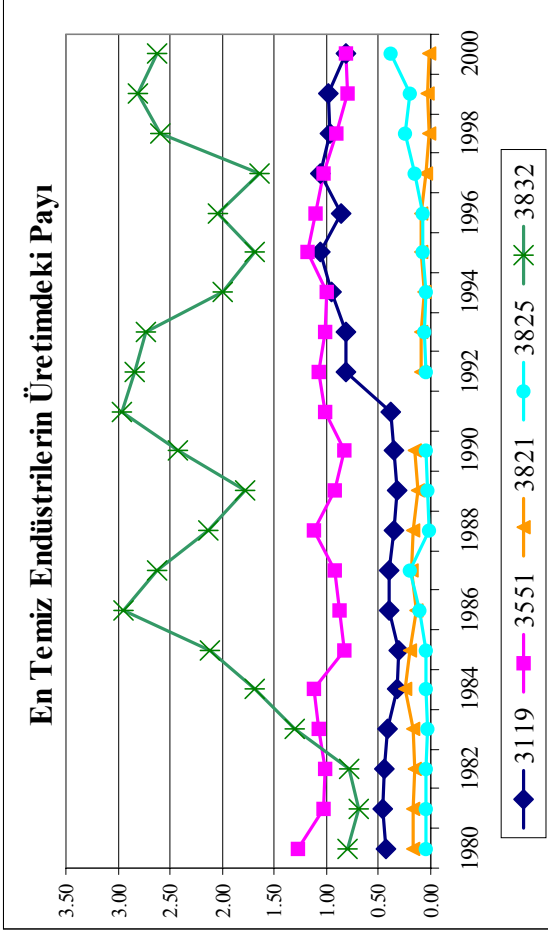




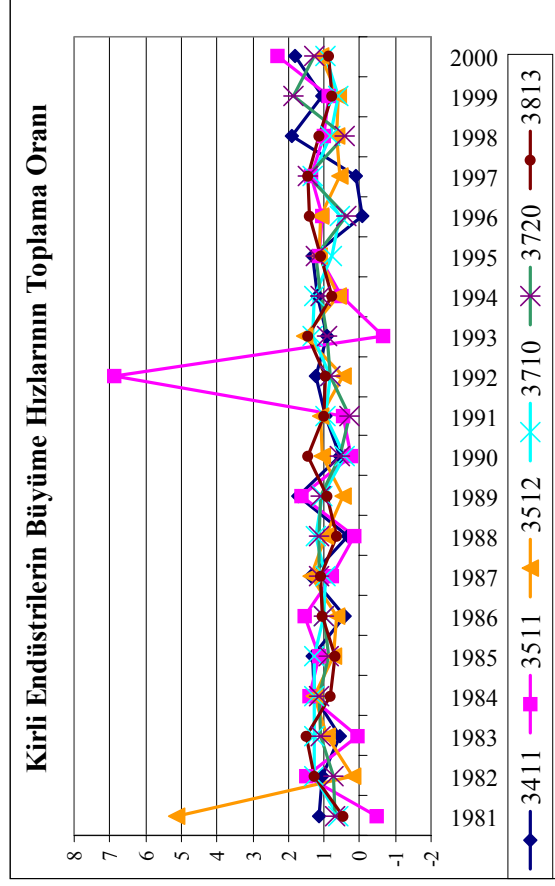
Şekil 4.1 Kirlili ve Temiz Endüstrilerin Üretimdeki Payları, 1980-2000



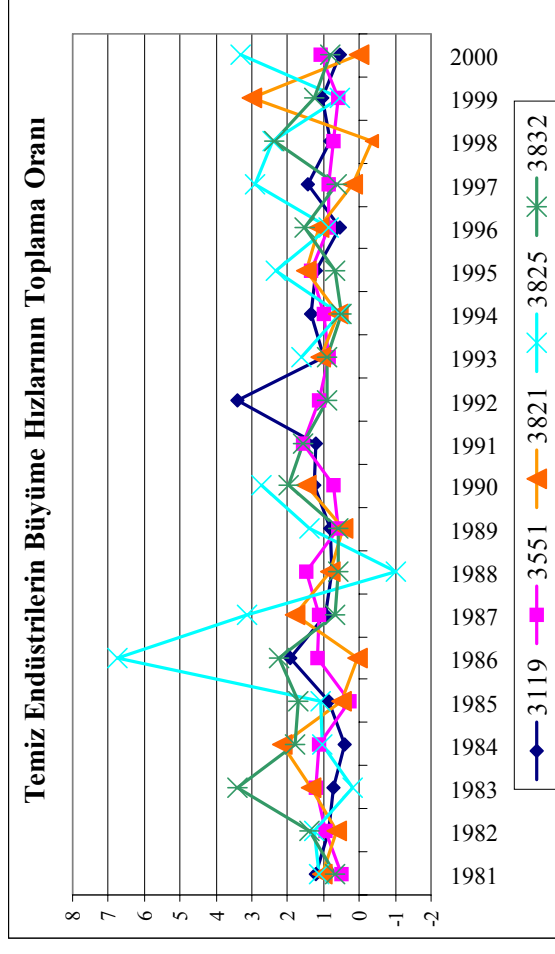
(a)



(b)

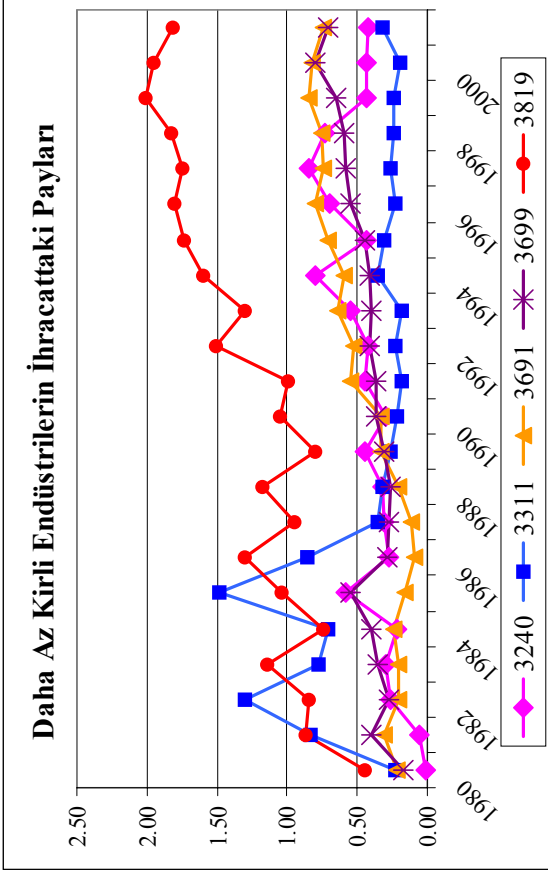
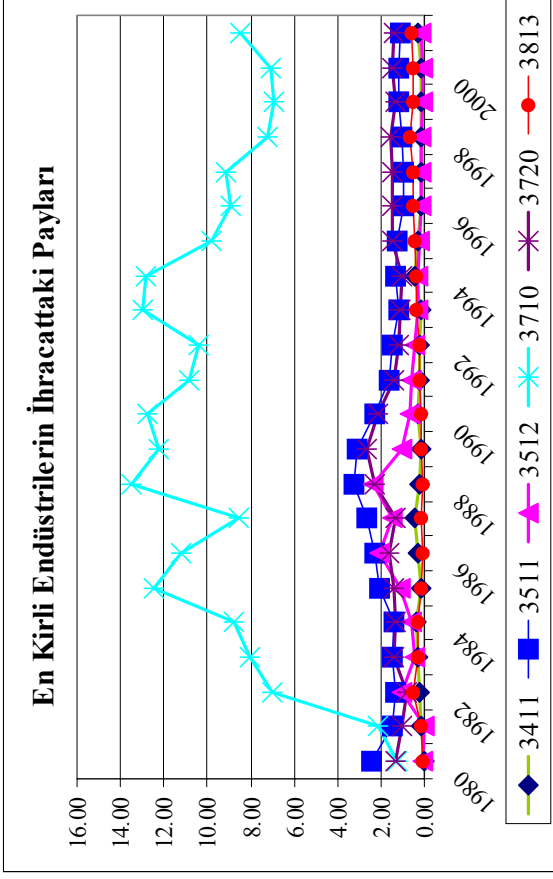


(c)



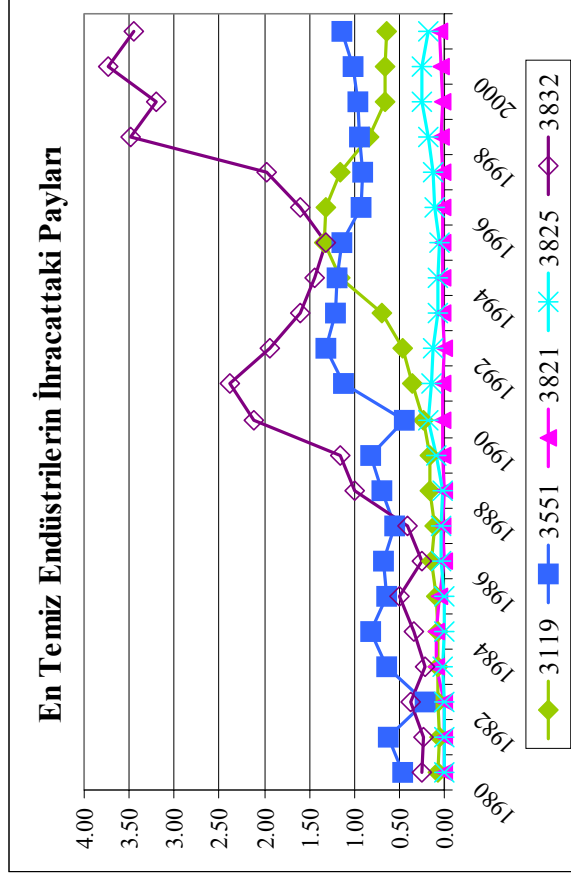
(d)

Şekil 4.2 Kirli ve Temiz Endüstrilerin İhracattaki Payları, 1980-2000

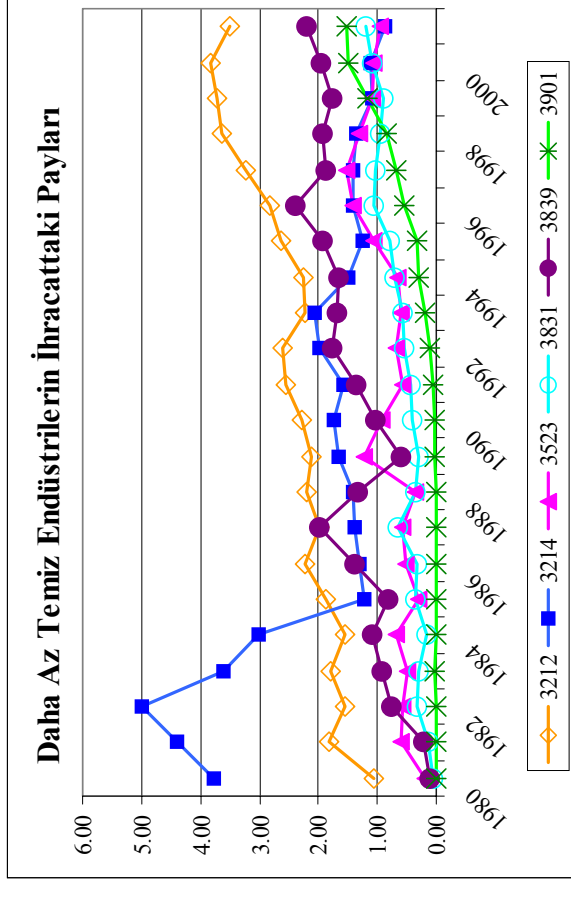


(a)

(b)

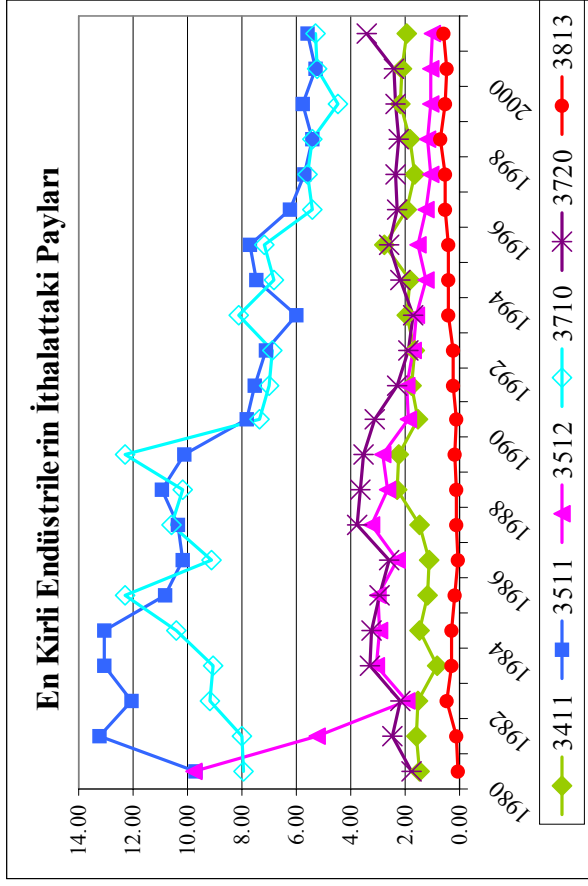


(c)

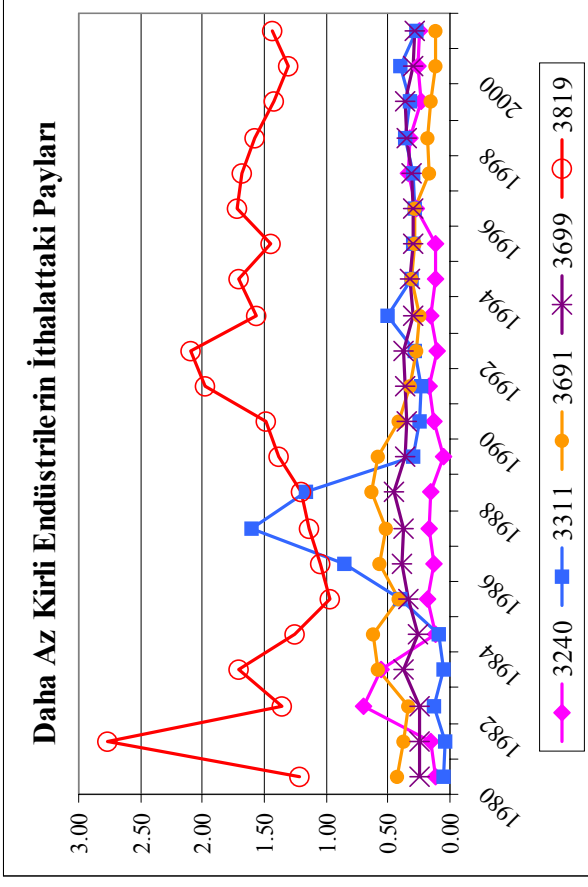


(d)

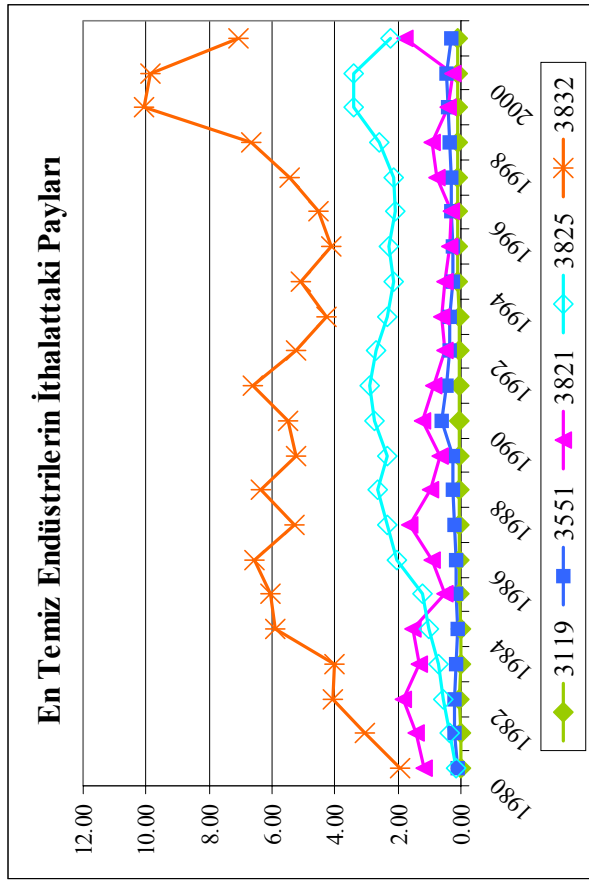
Şekil 4.3 Kirli ve Temiz Endüstrilerin İthalattaki Payları, 1980-2000



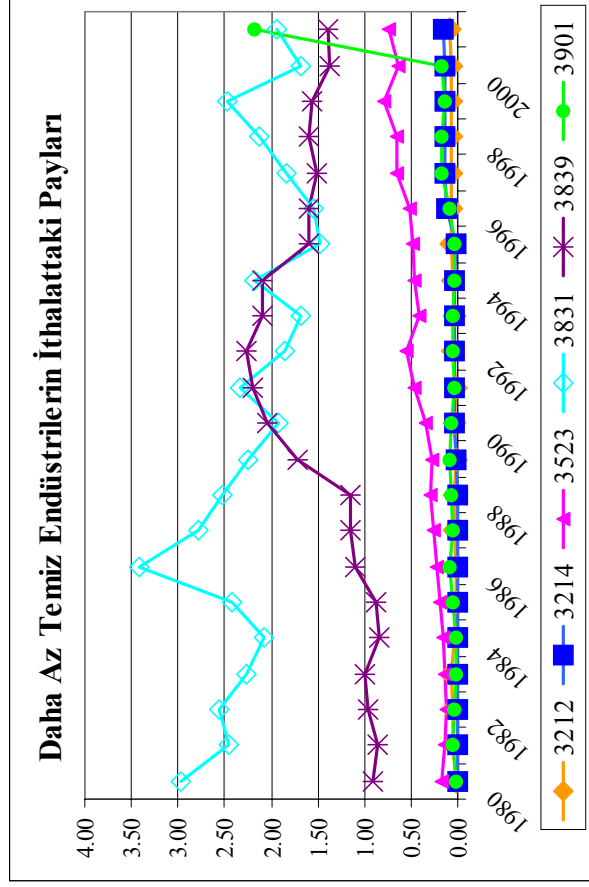
(a)



(b)

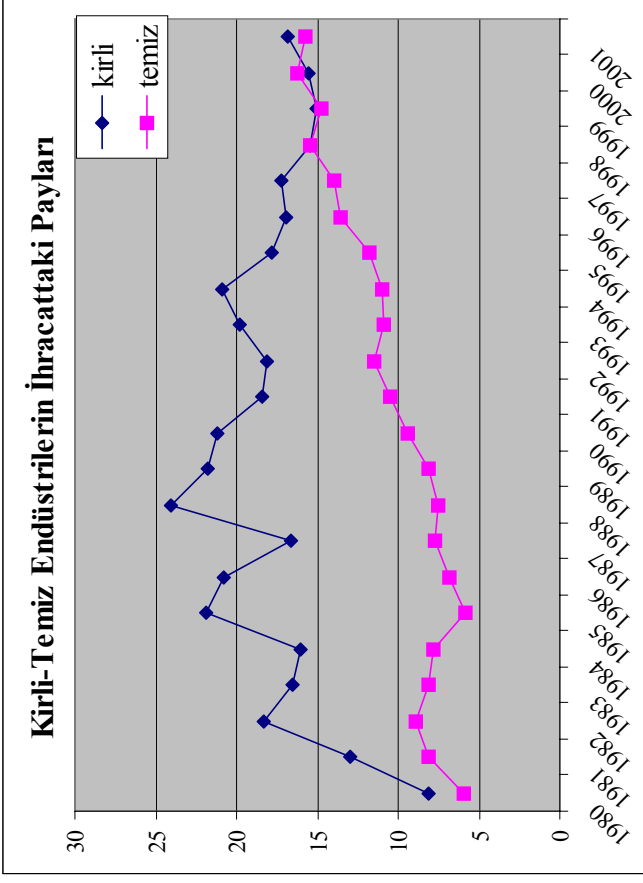


(c)

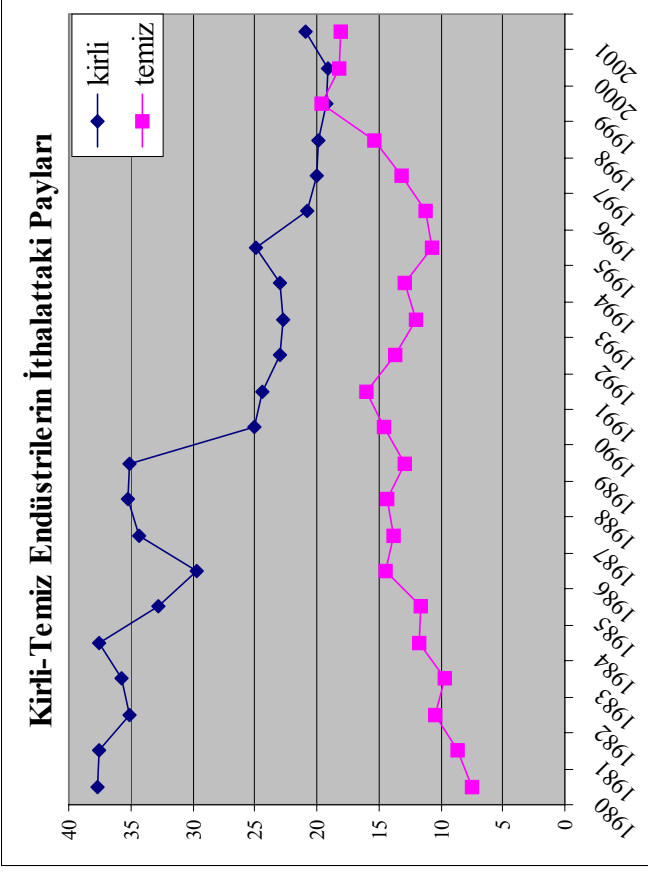


(d)

Şekil 4.4 Kirli ve Temiz Endüstrilerin İhracat ve İthalattaki Toplam Payları, 1980-2000



(a)



(b)