

**TÜRKİYEDE GERİ DÖNÜŞTÜRÜLEBİLEN HURDA DEMİR ÇELİK İTHALATININ,  
ÇEVREYE VE SEKTÖRÜN REKABET GÜCÜNE KATKISI**

*CONTRIBUTION OF RECYCLED SCRAP IRON AND STEEL IMPORTS TO  
ENVIRONMENT AND COMPETITIVENESS POWER AT TURKEY*

**Doç.Dr. Mine ŞENEL**

Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, senelmine76@gmail.com,  
Tunceli/Türkiye

**ÖZ**

Geri dönüşüm, kullanım dışı kalan geri dönüştürülebilir atık malzemelerin çeşitli geri dönüşüm yöntemleri (genelde fiziksel işlemler) ile hammadde olarak tekrar imalat süreçlerine kazandırılmasıdır. Yeniden dönüştürülebilir maddelerin tekrar hammadde olarak kullanılması büyük miktarda enerji tasarrufu sağlarken, en önemlisi, dünyayı tehdit eden hale gelen çevre kirliliğini azaltacağı da kesindir. Buradan yola çıkılarak bu çalışmada, Türkiye’de çok çeşitli sektörler girdi olan demir çelik ihtiyacı, her geçen gün artan bu ihtiyacın geri dönüştürülebilir hurda demir çelik ile sağlanabilmesi için gerçekleştirilen ithalatın ülke ekonomisine getirdiği ağır ekonomik yükler, bu ağır ekonomik yükün ve dışa bağımlılığın azaltılması için gerçekleştirilen çalışmalar ve geri dönüşüm ile elde edilen demir çeliğin diğer demir cevheri ile eldesine göre ne kadar çevreci olabileceği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Geri Dönüşüm, Hurda Demir Çelik, İthalat, Rekabet Gücü Analizi

**ABSTRACT**

Recycling is the recycling of non-recyclable waste materials into recycling processes as raw materials through various recycling methods (usually physical processes). The use of recyclable materials as raw materials is also energy saving in large quantities, the most important being the reduction of environmental pollution, which has become a threat to the world. In this study here, starting wide variety of sectors entered the steel needed in Turkey, with each passing day, increasing the need for recyclable scrap metal brought to the realization that imports of the country's economy in order to provide the steel loads economically, to reduce the heavy economic burden and dependence on foreign the work carried out and the iron ore that is obtained by recycling and other iron ore and how green it can be compared to the eldes.

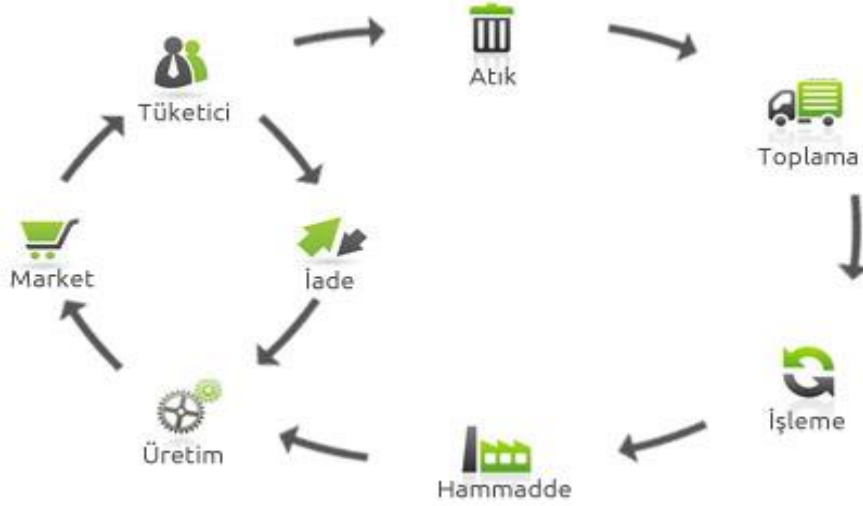
**Keywords:** Recycling, Scrap Iron and Steel, Import, Competitiveness Analysis

**1. GİRİŞ**

Tabii kaynakların sınırsız olmadığı dünyada, bu kaynakların hoyratça kullanılması halinde kısa bir süre sonra tükenecektir. Kaynak israfını önlemenin yanında, hayat standartlarını yükseltme çabaları ve ortaya çıkan enerji krizi ile bu gerçeği gören gelişmiş ülkeler atıkların geri kazanılması ve tekrar kullanılması için yöntemler aramış ve geliştirmişlerdir. Bu geliştirilen yöntemlerin başında, ekonomik olarak kullanım süresini doldurmuş katma değer yaratamaz hale gelmiş değerlendirilebilir mamüllerin geri dönüşünü sağlamaktır. Bu geri dönüşümü sağlanabilecek mamüller hurda olarak tanımlanmıştır.

Günümüzde ve tüm yaşamak zorunda olduğumuz çevrede muhtelif hurdalar bulunmaktadır ve zamanla geri dönüşümü sağlanıp yeniden maddi, ekonomik değer kazanmaya aday malzemelerin bütünü olarak geçer. Hurda toplamanın maddi ve ekonomik getirileri hurda sektörünü ortaya çıkarmıştır. Toplanan hurda çeşitleri kategorize edilerek farklı amaçlarda kullanılmak için piyasaya geri dönüşümü sağlanmaktadır.

Dünyanın en büyük geri dönüşüm sanayicilerini bir araya getiren ve 850'den fazla şirket ve 70 farklı ülkeden 40 bağlı federasyonlar temsil eden tek küresel geri dönüşüm sektör derneği olan Uluslararası Geri Dönüşüm (recycling) Bürosu (BIR) Başkanı Dominique Maguin, geri dönüşüm endüstrisinin küresel ekonomide geleceğin endüstrisi olmaya aday olduğunu belirterek, “Bugün küresel sanayinin ihtiyaç duyduğu ham maddenin yüzde 50’ye yakın bir bölümü geri dönüşüm sayesinde sağlanıyor. Hedefimiz bu oranı gelecek 20 yıl içinde yüzde 60'lara,yüzde70'lere kadar çıkarmak. Geri dönüşüm dünyada sürekli büyüyecek ve hiçbir zaman düşüşe geçmeyecek tek doğal kaynaktır” ifadesiyle geri dönüşümün önemini ortaya koymuştur.



Şekil 1. Hurda Demir Çelik Geri Dönüşüm Süreci

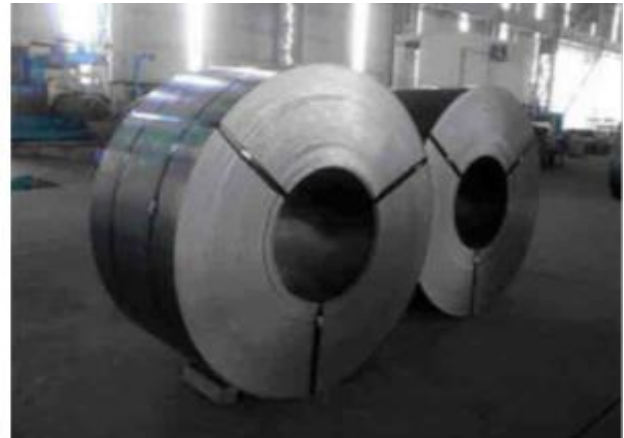
Kaynak: (<http://www.celiklermetal.com/geridonusum.html>)

Bu kuruluş, hurdaları 5 ana başlık altında sınıflamıştır. Bunların ilki demirimsi olan hurdalar, ikincisi demirimsi olmayan maddeler, üçüncüsü kağıt, dördüncüsü, tekstil, beşincisi paslanmaz çelik, beşincisi plastik ve son olarak altıncısı ise araç lastikleridir (www.bir.org).

Bu çeşitlendirmeyi genel hatları ile sayarsak plastik, kağıt, metal türleri (alüminyum, çinko, demir, zamak gibi ve buna bezer tüm metaller) bidon, otomotiv ve otomotiv yedek parça hurdaları, paslanmaz metaller, ahşap tahta hurdası, bilgisayar yada genel olarak elektronik eşya hurdaları, kauçuk ve kauçuktan mamul endüstri yada evsel olanlar, varil, winex, yağ, v.b. birçok malzeme ile çeşitli değerli madenler altın, gümüş, v.b. malzemelerin hem kendileri hem de imatları sırasında ortaya çıkan piyasa deymi ile çapaklar ve yanlış imalat atıklarıdır (www.güneylerhurda.com). Çelik genel anlamda demirin karbonla düşük oranlarda yaptığı alaşımdır. Günümüzde çelik üretiminin 2/3 kadarı birincil kaynak demir cevherinden, diğer bölümü ise başlıca bileşeni demir olan kullanılma ömürlerinin sonuna gelmiş ürünler ile sektördeki üretim esnasında ortaya çıkan maddelerden oluşan demir- çelik hurdalardan elde edilmektedir.



ÖNCE



SONRA

Günümüzde en çok katma değer kattığı ve ülkelerin stratejik konumlarını güçlendirdiği görülen hurda çeşitleri metal hurdalardır. Kullanılması ekonomik olmayan makine, tezgah, ekipman, iş makinesi, kamyon, otomobil, gemi, uçak, demiryolu malzemelerinden mermi ve iğneye kadar uzanan her türlü sanayi ürünü ile bu ürünlerin üretimi sürecinde elde edilen arayış, talaş, imalat artığı vb. olduğu gibi kullanılmayan eski ve

yeni maddelere demir çelik hurda denir. Hurda metal geri dönüşüm endüstrisi çok geniş bir yelpazeye sahiptir. Miktar olarak en çok geri dönüştürülen metallerin bazıları; Hurda Demir, Hurda Çelik, Hurda Bakır, Hurda Pirinç (Sarı), Hurda Alüminyum, Hurda Çinko, Hurda Paslanmaz Çelik, Hurda Kurşun vb.dir.

Ülkeler, hurda demir çelik ürünlerinin geri dönüşüm süreçlerinde değerlendirilmesi ile birçok alanda katma değer sağlarlar. Bunların başında olan Enerji tüketimi açısından bakıldığında, 1 ton hematit cevherinin pik demire dönüştürülmesi için 7400 MJ (megajul) enerji tüketilmekte ve 2200 kilogram karbondioksit atmosfere salınmakta, oysa 1 ton çelik hurdasının eritilmesi için ise 1350 MJ enerji tüketilmekte ve 280 kg. CO<sub>2</sub> (karbondioksit) açığa çıkmaktadır (Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği 2017 Yılı Sektör Raporu). Hurda çelik geri kazanıldığında enerjinin %74, hammadde kaynaklarının %90 oranında korunduğu, su tüketiminin %40 azaltıldığı, atık su kirlenmesinde %76, hava kirlenmesinde %86, maden atıklarında % 97 azalma olduğu belirlenmiştir. (Oruç, 2012). Türkiye’de 2016 yılında sadece enerji elde edebilmek için atmosfere 106.823.960 ton/yıl CO<sub>2</sub> demir çelik üretiminde ise 17.279.590 ton/ yıl CO<sub>2</sub> atmosfere deşarj edildiği düşünüldüğünde hurda demir çelik geri dönüşümünün ne kadar önemli olduğu ortadır.



Hurdaların geri dönüşümleri sadece çevreye olan zararlı etkileri azaltmakta kalmayıp aynı zamanda, yeni iş imkanları sağlanarak işsizlik oranı azaltacaktır. Bu iş imkanlarına bakıldığında, günlük çöp toplayıcılardan, hurda araç söküçüleri, hurda gemi söküçülerine, demir ve çelikle üretim yapan kuruluşlardan hurda toplayan firmalara, düzenli çöp tesislerinde çalışanlara kadar daha bir çok alanda iş imkanları artacaktır.

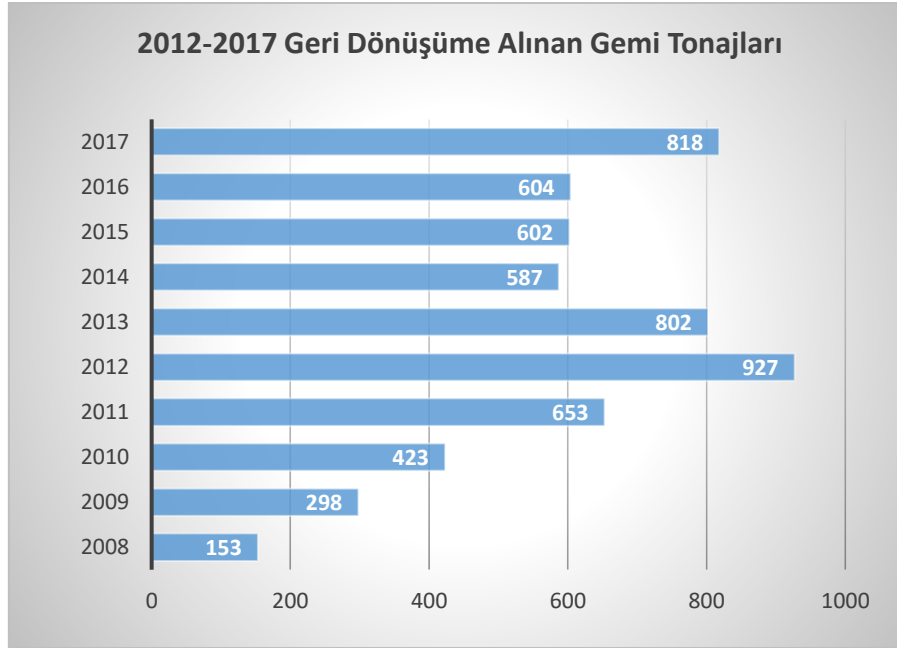
Gelişmekte olan ülkeler içinde olan Türkiye’nin en çok ithalat yaptığı ürünler Demir, Çelik hürdası/cevheridir ve demir çelik üretiminde kullandığı hürdanın %68,33’ini çeşitli ülkelerden ithal etmektedir. Bu durum şu an Türkiye’nin en büyük sorunu olarak görülen ve her geçen gün artan dış ticaret açığını artıran nedenlerin başında gelmektedir. Sadece Türkiye demir ve çelik sektörünün ihtiyacı olan hürdanın %31,77’sini yurt içinden karşılamaktadır (www.tobb.org.tr).



Aliğa Gemi Söküm Bölgesi



Türkiye’de yerli hurda sağlayıcılarının başında, hurda ihtiyacının %11,2’sini karşılayan, günden güne gelişen ve artık bir sektör hüviyetine kavuşan gemi söküm tesislerinden karşılamaktadır. Özellikle, İzmir Aliğa’da bulunan Türkiye’nin tek gemi dönüşüm bölgesi, yıllık 1 milyon tona kadar hurda gemi dönüşümü kapasitesiyle Türkiye’nin yıllık 25,9 milyon tonu bulan ham demir çelik ithalatına karşı, yerli üretim için hammadde temini ile katkı sağlarken, doğayı da büyük bir atık yükünden kurtarıyor (Oruç.2012) Türkiye’de tek gemi söküm bölgesi olan Aliğa’da Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 'Gemi Söküm İzni', Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'ndan 'Gemi Söküm Yetki Belgesi' almış, 22 gemi geri dönüşüm firması mevcuttur (Oruç, V., 2012). 2017 yılı sonu itibarıyla 22 tesiste 189 farklı tipte gemi getirilmiş ve çelik ağırlıkları 818 bin tondur. 2017 yılında fabrikaların ithal hurda madde tedarik maliyetlerinin düşürülmesi sonucu ton başına 60 USD döviz tasarrufu yapılmış olup aynı zamanda 12.000 kişiye dolaylı istihdam sağlanmıştır. Ton başına 60 USD ile 602 bin ton hurda elde ediniminden Türkiye toplam 36.120.000 USD gelir sağlanırken, ek olarak Türkiye’nin çalışan oranına 0.003 lük bir katkıda da bulunmaktadır (Deniz Ticareti, İMEAK Deniz Ticaret Odası, Şubat/2016,s.7).



Grafik 1. 2008-2017 Geri Dönüşümü Yapılan Gemi Tonajları (LTD)  
Kaynak: Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği 2017 Yılı Sektör Raporu

Tablo 1. Gemi Tiplerine Göre Geri Dönüşümü Yapılan Gemiler (LTD)

| Gemi Tipleri | LTD     |
|--------------|---------|
| Kuruyük      | 260.000 |
| Tanker       | 108.000 |
| Platform     | 191.000 |
| Askeri       | 15.000  |
| RO-RO/Yolcu  | 89.000  |
| Konteyner    | 79.000  |
| Diğer        | 58.000  |

Kaynak Gemi Geri Dönüşüm Sanayicileri Derneği 2017 Yılı Sektör Raporu

## 2. TÜRKİYE DEMİR ÇELİK SEKTÖRÜ

Türkiye, demir çelik üretimi gerçekleştiren dünyadaki 66 ülke arasında 10., Avrupa’da ise Almanya’dan sonra 2. Sırada yer almaktadır. Bu sıralamalara bakıldığında, Türkiye’de demir çelik üretiminin ne kadar önemli olduğu ve bunun hangi seviyelerde olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni olarak, özellikle Türkiye’de ekonomik faaliyetlerin hızlı bir şekilde artma trendinde olması konuta olan ihtiyacın, otomobile olan talebin ve beyaz eşya olmak üzere diğer demir çelik ürünleri talebinin her geçen gün artmasına neden olmuştur. Bu talebin karşılanması için Türkiye 2012-2016 yılları arasında üretimini artırarak dünya demir çelik üretimi sıralamasında ilk 20 ülke arasında 8. sırayı almıştır.

Tablo 2. 2012-2016 yılları arası Ham Çelik Üretim Sırası

|     | Milyon ton     | 2012          | 2013          | 2014          | 2015          | 2016          |
|-----|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1.  | Çin            | 731.0         | 815.4         | 822.698       | 798.785       | 808.370       |
| 2.  | Japonya        | 107.2         | 110.6         | 110.666       | 105.150       | 104.772       |
|     | Hindistan      | 77.3          | 81.3          | 87.292        | 89.026        | 95.618        |
| 3.  | A.B.D.         | 88.695        | 86.878        | 88.174        | 78.845        | 78.619        |
| 5.  | Rusya          | 70.209        | 69.008        | 71.461        | 70.898        | 70.800        |
| 6.  | Güney Kore     | 69.073        | 66.061        | 71.543        | 69.670        | 68.567        |
| 7.  | Almanya        | 42.661        | 42.645        | 42.943        | 42.676        | 42.082        |
| 8.  | <b>TÜRKİYE</b> | <b>35.885</b> | <b>34.654</b> | <b>35.035</b> | <b>31.517</b> | <b>33.163</b> |
| 9.  | Brezilya       | 34.524        | 34.163        | 33.897        | 33.256        | 30.212        |
| 10. | Ukraine        | 32.975        | 32.771        | 27.170        | 22.968        | 24.221        |

Kaynak: World Steel

Türkiye dünyada ilk ham demir çelik üreticileri olan 20 ülke arasında 8.liği, yaklaşık 150'ye yakın ve büyük bir çoğunluğunun da Marmara, Ege, Akdeniz sahil şeridinde yer aldığı işletme ile almıştır. 150 işletmenin içerisinde üretim kapasiteleri 50.000 ton ile 3.500.000 ton arasında olan ve Elektrik Ark Ocaklı tesis (Şekil 2) ile toplam kapasiteleri 8.500.000 ton olan entegre tesis bulunmaktadır (Demir Çelik Sektörü Raporu, 2016/1).



Şekil 2. Türkiye Demir Çelik Üreticileri Haritası

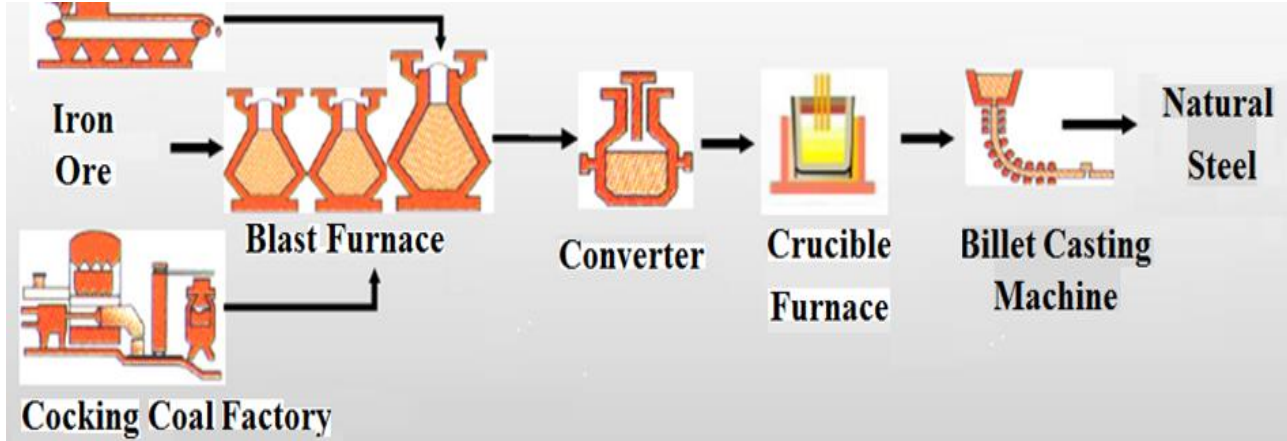
Kaynak: T.C. Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, Demir Çelik Sektörü Raporu, 2016

Araştırmalara göre metallerin geri kazanılması için harcanan enerji metallerinin madenlerden çıkartılması için gereken enerjiden çok daha azdır. Şöyle ki; geri kazanılmış metalden 1 ton alüminyum yapmak için gereken enerji cevherden yapılacak alüminyum için harcanan enerjinin %4'üdür. Aynı şekilde bakır bileşimlerin, geri kazanılması için gereken enerji bu metalin madenlerden çıkartılması için gereken enerjinin sadece % 13 ve demir/çelik için % 19'u kadardır (Lyons ve Tonkin, 1975).

Türkiye'de, demir cevheri kaynakları çok olan ülke değildir. Yıllık demir cevheri üretimi 5 milyon ton civarındadır. Türkiye demir cevheri rezervi 85 milyon ton, potansiyeli 916 milyon ton olan bir ülkedir. Günümüzde yıllık 5 milyon ton civarında olan demir cevherinin üretiminde hedef 14.5 milyon ton olarak gösterilmektedir (Türkiye'nin Maden Gerçeği ve Öneriler, Türkiye Genç İşadamları Derneği). Dünya çelik üretimi her yıl 700 milyon ton civarında gerçekleşmektedir. Bu üretimin yaklaşık % 60'ı yüksek fırınlar ve çelikhane vasıtası ile geriye kalan % 40'ı hurdaların eritilmesi ile elde edilmektedir (Dike, 2008).

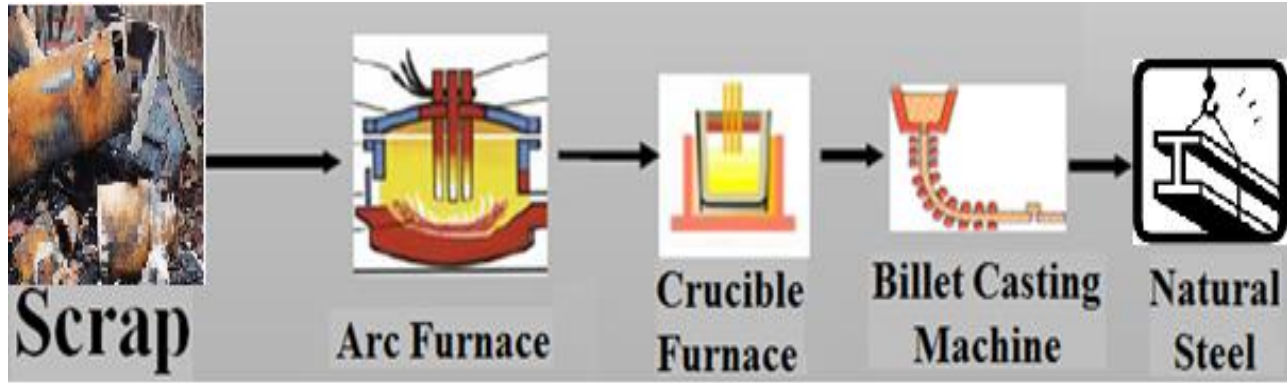
Ülkemizdeki demir cevheri yataklarının çoğu Kayseri-Adana, Balıkesir-Kütahya, Sivas-Malatya, Kırşehir-Yozgat bölgelerinde ve Hekimhan ve Divriği havzalarında yoğunlaşmıştır. 27 adet sahadaki bu cevherlerin hemen hemen tamamı doğrudan kullanılabilir özelliklerde değildir. Bu nedenle cevherin üretime hazır hale getirilmesi için, cevherin hazırlanma prosesinden geçmesi gerekmektedir.

Cevher hazırlama, cevherin madenden çıkarıldıktan sonra fırında kullanılabilir hale gelinceye kadar yapılan bütün işlemleri kapsar. Bunlar kırma, öğütme, eleme, yıkama, harmanlama, konsantrasyon, toplama ve benzeri gibi işlemlerdir



Şekil 3. Demir cevherinin Ham Çeliğe Dönüştürülmesi Süreci (Entegre Tesis)

Geri dönüşüm malzeme üretiminde endüstriyel işlem sayısını azaltmak suretiyle enerji tasarrufu sağlar. Örneğin; 1 ton kullanılmış çelik geri kazanılıp üretime sokulduğunda 1050 kg demir cevherinden, 454 kg kok kömüründen ve 55 kg kireç taşından tasarruf edilmiş olur. (Yavaş, B s.23) Ayrıca hurda çelikten çelik üretildiğinde su kirliliği ve hava kirliliği ¼ oranında azaltılmış olur.



Şekil 4. Hurdanın Ham Çeliğe Dönüştürülmesi Süreci(Elektrik Ark Ocaklı)

Bu düşük enerji kullanımdan dolayı elektrik ocaklı tesis ağırlıklı gelişmesi nedeniyle, 2016 yılında üretimde yaşanan toplam 4.96 milyon tonluk artışın, % 88'i elektrik ocaklı tesislerde gerçekleşmiştir.

Tablo 3. İki Tip Üretim Yöntemine Göre Çelik Üretimi (1.000 TONS)

|        | 1990  | 2000   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2010   | 2015   | 2016   | %Değişim<br>(15/16) | %Pay<br>(2016) |
|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|----------------|
| EAO*   | 4.955 | 9.096  | 14.847 | 17.252 | 19.362 | 19.772 | 20.905 | 20.482 | 21.846 | 6,7                 | 65,9           |
| ET**   | 3.762 | 5.229  | 6.117  | 6.185  | 6.392  | 7.034  | 8.238  | 11.035 | 11.317 | 2,6                 | 34,1           |
| Toplam | 8.717 | 14.325 | 20.964 | 23.437 | 25.754 | 26.806 | 29.143 | 31.517 | 33.163 | 5,2                 | 100,0          |

\*Elektrik Ark Ocaklı

\*\* Entegre Tesis

1980 yılında 4.2 milyon ton olan Türkiye'nin ham çelik üretim kapasitesi, 1990 yılında 11.3 milyon ton, 2000 yılında 19.8 milyon ton seviyelerine ulaşmıştır. Özellikle 2006 yılından sonra artan yassı ve yapısal çelik üretimine yönelik yatırımlar sayesinde kapasite 51.5 milyon ton seviyesine yükselmiştir. 2000-2016 döneminde, ham çelik kapasitesindeki 30.6 milyon tonluk artışın 25 milyon tonluk kısmı elektrik ark ocaklı tesislerde, 5.6 milyon tonluk kısmı ise, entegre tesislerde gerçekleşmiştir (www.celik.org.tr)





Elektrik ocaklı tesisi

2016 yılında % 2.1 oranda artış gösteren Türkiye'nin ham çelik üretim kapasitesi, 50.4 milyon tondan, 51.5 milyon tona yükselmiştir (www.tobb.gov.tr). 2016 yılı itibarıyla, 51.5 milyon tonluk ham çelik kapasitesinin %76 oranındaki, 39.3 milyon tonluk bölümü elektrik ark ocaklı ve İndüksiyon Ocaklı tesislere, %24 oranındaki, 12.3 milyon tonluk bölümü ise entegre tesislere aittir (www.tobb.gov.tr). Son yıllarda, piyasalardaki olumsuz koşulların da etkisiyle, Türkiye'nin çelik üretim kapasitesindeki artışın durma noktasına geldiği gözlenmektedir. Ham çelik kapasitesinin, geçmiş yıllara kıyasla yavaşlayarak da olsa, önümüzdeki yıllarda artış eğilimini sürdürmesi beklenmektedir.

### 3. TÜRK DEMİRÇELİK SEKTÖRÜ'NDE HURDA KULLANIMI VE YARARLARI

Türkiye'de yıllık demir cevheri üretimi 5 milyon ton civarındadır. Türkiye demir cevheri rezervi incelendiğinde, rezerv 85 milyon ton, araştırmalarla birlikte tahmini potansiyeli ise 916 milyon ton olan bir ülkedir. Diğer yandan, 1 ton çelik üretebilmek için 2 ton demir cevheri, 1 ton kok kömür, 0,5 ton kireç taşı ve 3,5 ton gaz ihtiyaç olduğu düşünüldüğünde, Türkiye'nin demir cevheri rezervinin ne kadar yetersiz olduğu daha iyi anlaşılacaktır (Kutlay, O, 1970). Türkiye 2016 yılında yaklaşık 51 milyon ton çelik üretme kapasitesine sahip olan bir ülkedir. Bu üretimin tamamını demir cevherinden üretilmeye çalışılsa, 102 milyon ton demir cevheri, 51 milyon ton kok kömürü, 25,5 milyon ton kireç taşına ihtiyaç duyulacaktır. Fakat diğer yandan 85 milyon ton olan demir cevheri rezervi Türkiye'nin sadece 1 yıl içinde ürettiği Demir Çelik rakamına ulaşamayacak rezerve sahiptir. Bu noktada bakıldığında, Türkiye, büyük oranda hurda ithalatı ve kendi iç rezervi ile ancak yıllık üretim rakamlarına ulaşabilmektedir.

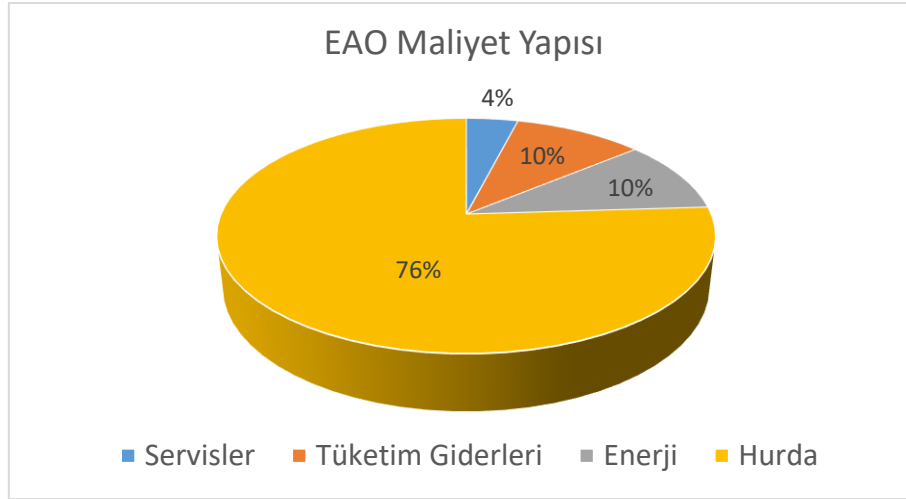
Bunun yanında demir ve çelik üretiminde kullanılan cevherin kullanıma hazır hale getirilmesi de uzun bir süreç istemektedir. Bir demir cevheri ocaklardan çıkışları ile birlikte, kırma, öğütme, eleme, yıkama, harmanlama, konsantrasyon, topraklama ve benzeri birçok işlemden geçmektedir. Bu cevher hazırlama işlemlerinin amacı ise, hammadde şartlarının iyileştirilmesi ve bunun sonucunda da yüksek fırın verimini arttıracak daha ucuza sıvı demir üretmektedir. Fakat bu süreç demir çelik üretiminde bazı gecikmelere neden olabileceğinden firmalar daha çok hurda demir ve kırpıntıları ile ark ocaklarında üretime sıcak bakarlar.

Bir diğer kullanılan ürün ise kok kömürüdür. Bu kok kömürü üretimi de iki farklı yöntem ile elde edilir. Bunlardan ilki kocan metodudur ve bu yöntem günümüzde erk edilmeye yüz tutmuş bir yöntemdir. Bu yöntem de kok kömürü yine uzun bir süreç sonunda üretilir. Bu yöntem, fırına yukarı kısmından yaklaşık olarak 8 ton kömür yüklenir. Kapak üstü 3 cm kadar kapatılır. Bu aralık koklaşma için yetecek havanın fırına girmesini sağlar. 48-72 kadar yakılan kömürden kok kömür elde edilir (Erkan, 1961). İkinci yöntem ise, yan ürün metodudur. Bu yöntemde koklaşmanın gerçekleştiği fırınlarda hava yoktur. Damıtma için gerekli ısı fırının dışarıdan ısıtılmasıyla sağlanır. Koklaşma sonucu elde edilen gazlar fırının bitişiğindeki bölümlerde yanar ve fırını ısıtır ve açığa çıkan uçucu maddeler değişik işlemler uygulanarak gaz ve yan ürün olarak elde edilir. Üretilen gazın % 40'ı tekrar kok fırınlarını ısıtmada kullanılır. Her iki yöntemden elde edilen kok kömürü miktarının artması enerji maliyetlerini ciddi oranda artıracak gibi aynı zamanda ülke rezervleri açısından da olumsuzluk yaratacağı diğer bir gerçektir (Kemal, M., 1984).

Diğer yandan, hurdanın geri dönüştürülerek çelik üretiminin, ülkeye gerek enerji gerekse birçok alanda katkı sağladığı da bir gerçektir. Örnek vermek gerekirse, 1 kg. çelik geri kazanıldığında 2720 Kcal enerji kaynağı veya 120 wattlık elektrik enerjisi korunmuş olunur (Balca, Y. 2007). A.B.D.de her yıl geri kazanılan demir çelikle 18 milyon ailenin bir yıl süre ile tükettiği enerjiye eşdeğer enerji korunmuş olur.

Türkiye'nin toplam hurdadan elde ettiği çeliğin üretimi 39 milyon ton olduğu düşünüldüğünde, 4 milyon 680 bin KWatt enerji sarfiyatından tasarruf edildiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Diğer yandan, Türkiye'de yıllık bir ailenin enerji sarfiyatı 253 KWatt olduğu ve bu enerji tasarrufu ile birlikte toplam 18 milyon 498 bin ailenin enerji giderine eşit oranda bir tasarruf yapıldığı anlaşılmaktadır. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) verilerine göre, 2016 yılı aile sayısı 22 milyon 206 bin 776 olduğuna göre, toplamda ülkenin aile sayısının %80 nine varan bir oranda tasarruf sağlanmış olmaktadır.

Bir başka önemli bir konuda, demir çelik üretiminde kirliliktir. Ülkemizde, ham çelik üretiminin % 75'inin gerçekleştirildiği ve hurdanın % 100'ünün geri dönüştürüldüğü elektrik ark ocaklı tesis işletmelerinde en önemli emisyon kaynağı; çelikhane hurda şarjı, ergitme ve döküm alma sırasında çıkan toz emisyonu ve yakıttan kaynaklanmaktadır. (Ersöz, T, Düğenci, M, Ünver, M., Eyiol, B., 2015). Bacadan çıkan partiküller, bacaya yerleştirilen torbalı toz tutma sistemleri ile havaya verilmesi engellenir. Bacalardaki tutulan partiküller ise, paletlenerek veya toz halinde lisanslı geri kazanım belgesi almış işletmelere verilerek, içinde bulunan çinko geri kazanılır.



Grafik 2. Elektrikli Ark Ocağı Maliyet Yapısı  
Kaynak: Demir Çelik Sektörü, www.ekonomi.isbank.com.tr

Entegre tesislerde bacalarda kurulan toz tutma sistemleri ile tutulan baca tozlarının bir kısmı, sinter prosesinde yeniden hammadde olarak kullanılmaktadır. Kok fabrikasından, katran, benzol, amonyum sülfat gibi pazarlanabilir yan ürünler elde edilmekte, üretim prosesi sonucu çıkan cüruf, klinker üretiminde kullanılmak üzere, çimento fabrikalarına satılmaktadır. Kok gazı, yüksek fırın ve çelikhane gazı gibi yan ürün gazlarının da tesis içerisinde, yakıt olarak kullanılmasıyla, hem enerji tasarrufu yapılmakta, hem de bu gazların yaratacağı çevre kirliliği önlenmiş olmaktadır. (Yayan, V., 2018). Yıkama suları ise arıtmadan geçirildikten sonra, prosese geri döndürülmektedir. Bazı tesislerde kullanılan proses suyunun yaklaşık % 90'ı proseste tekrar kullanılmaktadır. Ayrıca, bazı tesislerde arıtım tesisleri modernize edilerek, kapasiteleri artırılmakta veya yeni tesis kurulmaktadır (www.celik.org.tr).

#### 4. TÜRK DEMİR ÇELİK SEKTÖRÜ REKABET ANALİZİ

Türkiye'nin Demir Çelik sektörünün durumunun ortaya net bir şekilde konulması için rekabet gücünün incelenmesi gerekir. Bunun için Rekabet gücünü belirlemede en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler (Revealed Comparative Advantage) (RCA) yöntemidir. Bela Balassa'nın 1965 yılında yapmış olduğu çalışma ile sayısal olarak RCA endeksi uluslararası ticarete uzmanlaşmayı ölçme konusunda kullanılmaya başlanmıştır (Laursen, K, 1998). Balassa'nın ortaya koymuş olduğu bu yaklaşım, üretim faaliyetlerinin yanı sıra fiyat dışı faktörlerin de analize dahil edilmesini gerektirir. Analiz yaparken, ihracat iç üretimle ve ithalatta iç tüketimle ilişkilendirilir. Açıklanmış karşılaştırmalı üstünlükler yaklaşımı uygulamada, faktör getirileri veya faktör yoğunluklarının rolünü belirlemede bir araç olarak kullanılmaktadır (Kum, H, 1999). i ülkesinin j malına (veya mal grubuna) ait RCA endeksi genellikle malın ülke toplam ihracatı içindeki payının dünya toplam ticareti içindeki payına oranlanması ile ölçülür:



$$RCA = \frac{\left(\frac{x_{ij}}{\bar{X}_j}\right)}{\left(\frac{x_{iw}}{\bar{X}_w}\right)}$$

$x_{ij}$  =Türkiye'nin Demir Çelik İhracatı

$x_{iw}$ =Dünyada Demir Çelik İhracatı

15.038.296.000 USD (www.tuik.gov.tr)

326.000.000.000 USD (www.worldsteel)

=Türkiye'nin Toplam İhracatı

$X_m$ = Tüm Dünya İhracatı

142.557.000.000 USD (www.tuik.gov.tr)

18.957.000.000.000 USD (www.cia.gov.tr)

Burada  $i_j$  X ve  $w_j$  X i ülkesinin j malı ihracatını ve dünya j malı ihracatını gösterirken  $i_t$  X ve  $w_t$  X ülkenin toplam ihracatını ve dünya toplam ihracatını göstermektedir. 1'den küçük bir değer ülkenin ilgili malda, açıklanmış karşılaştırmalı üstünlükler bakımından dezavantajlı olduğu, 1'den büyük bir değer ise ülkenin o malda açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu şeklinde yorumlanır (Balassa. B, 1965).

#### Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Yöntemi (Revealed Comparative Advantage Index)

$$(RCA) = (5.948.966.000 / 142.557.000.000) / (326.000.000.000 / 18.957.000.000.000)$$

$$(RCA) = (0,0694592 / 0,0171968) = 4,039 > 1$$

Elde edilen rakam ile Türkiye'nin Demir Çelik Sektöründe rekabet gücünün 1 den büyük oluşu Demir Çelik İhracatında Türkiye'nin karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir.

Dünya ihracat sıralamasında ilk üçe giren Almanya'nın rekabet gücü değerlendirilmesi yapıldığında;

$$(RCA) = (23.000.000.000 / 1.401.000.000.000) / (326.000.000.000 / 18.957.000.000.000)$$

$$(RCA) = (0,0164168 / 0,0171968) = 0,954642 > 1$$

Almanya için elde edilen 2017 yılı Demir Çelik Sektörünün İhracatında karşılaştırmalı üstünlükler bakımından dezavantajlı bir orana sahip olduğu söylenebilir.

## 5. TÜRKİYE'DE GERİ DÖNÜŞTÜRÜLEBİLEN HURDA DEMİR ÇELİK İTHALATI VE DIŞ TİCARET AÇIĞINA ETKİLERİ

### 5.1. Türkiye'nin Dış Ticareti Durum Analizi

Tablo 4. Türkiye'nin Dış Ticaretinde Hurda İthalatı Oranları

Value: Thousand US \$

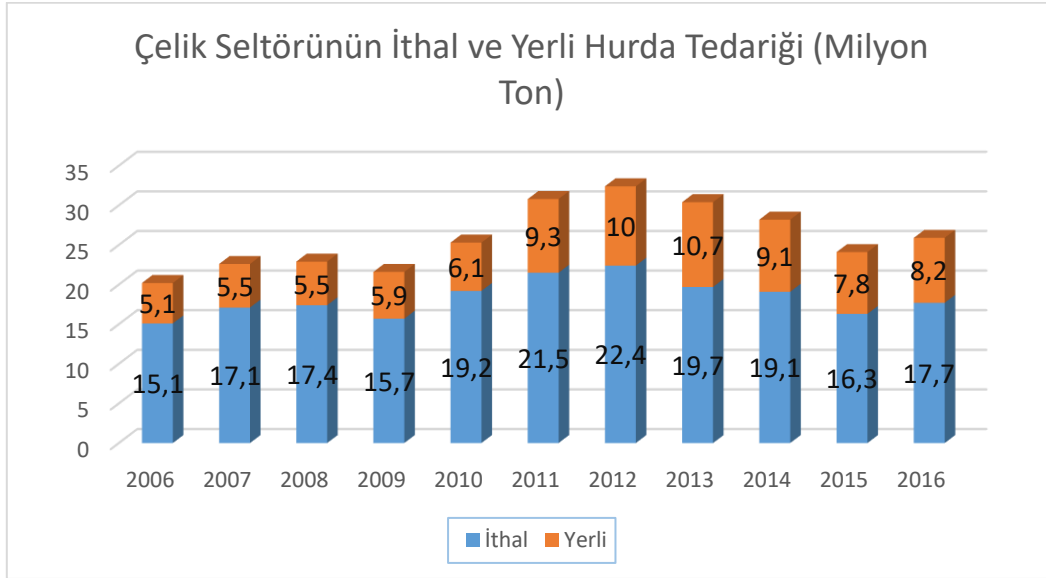
| YEAR | Exports     |            | Imports     |            | Balance of Foreign Trade | Volume of Foreign Trade | Proportion of Imports Covered by Export |
|------|-------------|------------|-------------|------------|--------------------------|-------------------------|---|
|      | Value       | Change (%) | Value       | Change (%) | Value                    | Value                   |   |
| 2000 | 27.774.906  | 4,5        | 54.502.821  | 34,0       | -26.727.914              | 82.277.727              | 51,0                                    |
| 2001 | 31.334.216  | 12,8       | 41.399.083  | -24,0      | -10.064.867              | 72.733.299              | 75,7                                    |
| 2002 | 36.059.089  | 15,1       | 51.533.797  | 24,5       | -15.494.708              | 87.612.886              | 69,9                                    |
| 2003 | 47.252.836  | 31,0       | 69.339.692  | 34,5       | -22.086.856              | 116.592.528             | 68,1                                    |
| 2004 | 63.167.153  | 33,7       | 97.539.766  | 40,7       | -34.372.613              | 160.706.919             | 64,8                                    |
| 2005 | 73.476.408  | 16,3       | 116.774.151 | 19,7       | -43.297.743              | 190.250.559             | 62,9                                    |
| 2006 | 85.534.676  | 16,4       | 139.576.174 | 19,5       | -54.041.498              | 225.110.850             | 61,3                                    |
| 2007 | 107.271.750 | 25,4       | 170.062.715 | 21,8       | -62.790.965              | 277.334.464             | 63,1                                    |
| 2008 | 132.027.196 | 23,1       | 201.963.574 | 18,8       | -69.936.378              | 333.990.770             | 65,4                                    |
| 2009 | 102.142.613 | -22,6      | 140.928.421 | -30,2      | -38.785.809              | 243.071.034             | 72,5                                    |
| 2010 | 113.883.219 | 11,5       | 185.544.332 | 31,7       | -71.661.113              | 299.427.551             | 61,4                                    |
| 2011 | 134.906.869 | 18,5       | 240.841.676 | 29,8       | -105.934.807             | 375.748.545             | 56,0                                    |
| 2012 | 152.461.737 | 13,0       | 236.545.141 | -1,8       | -84.083.404              | 389.006.877             | 64,5                                    |
| 2013 | 151.802.637 | -0,4       | 251.661.250 | 6,4        | -99.858.613              | 403.463.887             | 60,3                                    |
| 2014 | 157.610.158 | 3,8        | 242.177.117 | -3,8       | -84.566.959              | 399.787.275             | 65,1                                    |
| 2015 | 143.838.871 | -8,7       | 207.234.359 | -14,4      | -63.395.487              | 351.073.230             | 69,4                                    |
| 2016 | 142.529.584 | -0,9       | 198.618.235 | -4,2       | -56.088.651              | 341.147.819             | 71,8                                    |

Türkiye İstatistik Kurumu, Dış ticaret İstatistikleri, Haziran 2017. www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24827

Türkiye Cumhuriyeti, 2000 yılından itibaren bugüne gelindikçe, ihracatın ithalatı karşılama oranı sürekli bir yükseliş trendini yakaladığı söylenebilir. Özellikle 2000 li yıllarda ihracatın ithalatı karşılama oranı %51 iken, 2016 yılına gelindiğinde bu oran %71,8 lere yükseldiği görülmektedir (TUİK). Burada, ihracatın

ithalatı karşılama oranını etkileyen enerji ihtiyacına dönük gerçekleştirilen ithalatlar, üretimi karşılayabilecek hammadde ihtiyacı gibi bir çok kalemden duyulan eksikliklerin bu oranın düşürülmesinde engeller yarattığı da bir gerçektir. Örnek olarak Çelik sektöründe gerçekleştirilen ürünlerin eldesin de ihtiyaç duyulan hammaddenin ülkenin yetersiz, verimsiz demir rezervleri ve hurda miktarının, sektörü gerekli hammadde için hurda ithaline zorlar duruma getirmektedir.

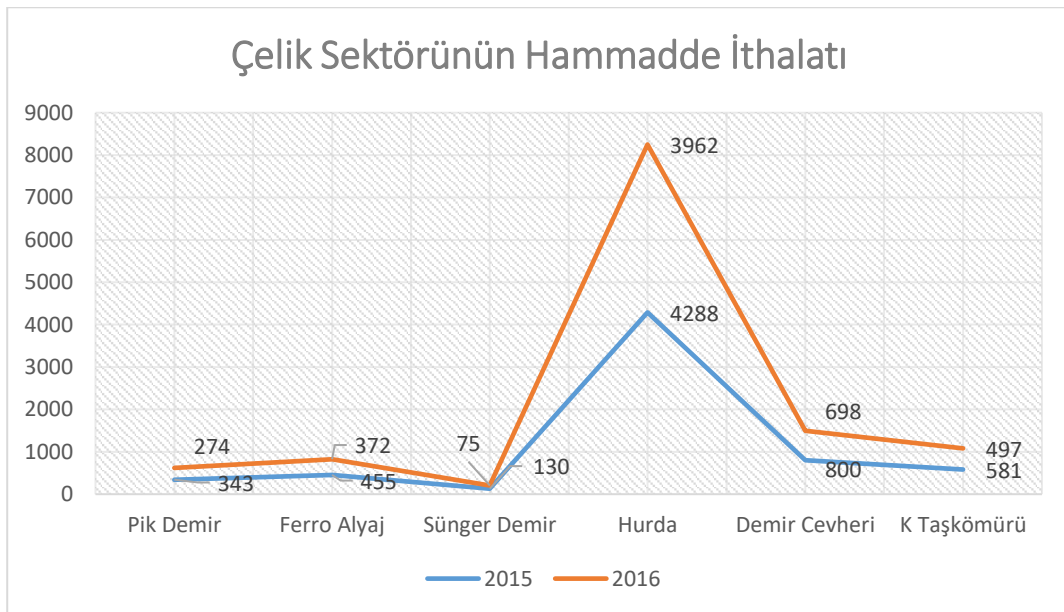
Çelik Sektörünün 2016 yılında tükettiği toplam 25,9 milyon tonluk hurdanın %9 oranında artışla, 17,72 milyon tonluk kısmını ithalat yolu ile, %4,5 oranında artışla, 8,16 milyon tonluk kısmının iç piyasadan tedarik etmiştir. Bu yönü ile, çelik sektörü 2016 yılında gerçekleştirdiği hurda tüketiminin %68'ini ithalat yolu ile, %32'sini iç piyasadan karşılamıştır. 2012 yılındaki zirvesinde kıyasla, sektörün hurda ithalatı %21, yerli hurda tedariki de %18 oranında azalmıştır. (www.tobb.org.tr)



Grafik 3. Scrap Consumption in Turkey (Million Tons)

Kaynak: Türkiye Demir ve Demirdışı Metaller Meclisi Raporu [www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar](http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar)

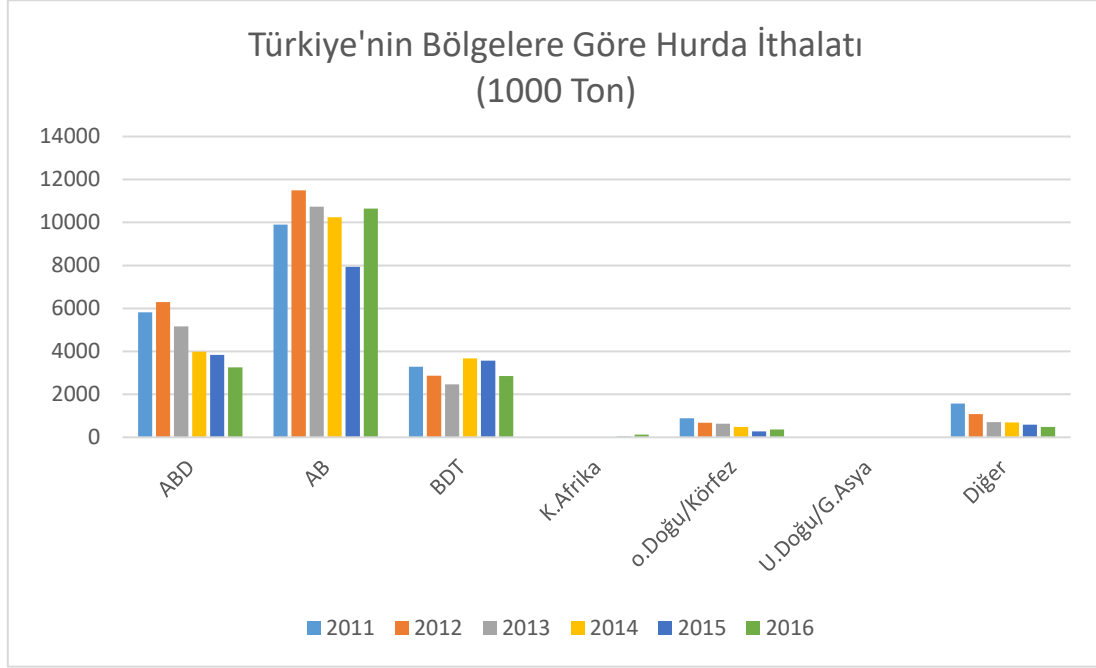
Sektör 2016 yılında tükettiği toplam 25.9 milyon tonluk hurdanın % 9 oranında artışla, 17.72 milyon tonluk kısmını ithalat yolu ile, % 4.5 oranında artışla, 8.16 milyon tonluk kısmının iç piyasadan tedarik etmiştir. Bu yönü ile, çelik sektörü 2016 yılında gerçekleştirdiği hurda tüketiminin % 68'ini ithalat yolu ile, % 32'sini iç piyasadan karşılamıştır. 2012 yılındaki zirvesine kıyasla, sektörün hurda ithalatı % 21, yerli hurda tedariki de % 18 oranında azalmıştır.



Grafik 4. Çelik Sektörünün Hammadde İthalatı

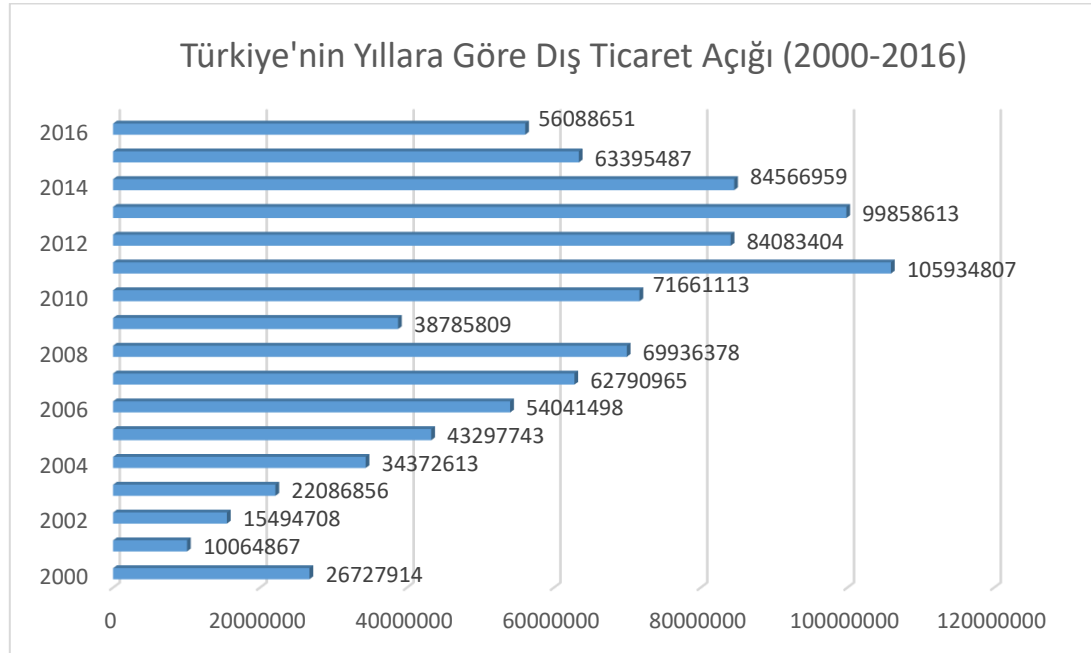
Kaynak: [www.tobb.org.tr](http://www.tobb.org.tr)

Temel girdiler arasında, koklaşabilir taşkömürü ithalatı % 5.6 oranında düşüşle 5.1 milyon ton, pik demir ithalatı % 6.1 oranında düşüşle 1.1 milyon ton, ferro alyaj ithalatı % 0.1 oranında artışla, 401.000 ton ve hurdaya alternatif girdilerden sünger demir ithalatı % 26 oranında düşüşle, 417.000 ton seviyesinde gerçekleşmiştir.(www.tobb.org.tr)



Grafik 5. Türkiye'nin Bölgelere Göre Hurda İthalatı  
Kaynak: TOBB, Türkiye Demir ve Demirdışı Metaller Meclisi Raporu 2016

Türkiye'de hurdanın geri dönüşümü ile doğal kaynaklar ve çevre korunurken, diğer yandan her geçen gün tüketiminin artması, imalat sanayine ara mal üretilmesi ve ihracat potansiyeli gibi niteliklerinden dolayı ülke ekonomisi açısından dış ticaret açığının hızla büyüdüğü de görülmektedir. Türkiye'de artan ithalat rakamları ile paralel olarak artan bu dış ticaret açığı, birçok çevre tarafından eleştirilirken, özellikle ithalatın en büyük kalemi haline gelen hurda ithalatı bu çevreler tarafından büyük sorun olarak deklere edilmektedir.



Grafik 6. Türkiye'nin Dış Ticaret Açığı (İthalat- İhracat)  
Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu

Ülkeler bazında incelendiğinde, 2016 yılında Türkiye Cumhuriyetinin en büyük tedarikçileri ABD 3.26 milyon ton ile ilk sırayı alırken sırasıyla, İngiltere 2.61 milyon ton, Rusya 2.53 milyon ton, Hollanda 2.54



milyon ton ve son olarak Belçika ise 2 milyon ton ile Hurda ithalatında %73 lük kısmını gerçekleştirmektedir.

Tablo 5. Türkiye’de son yıllarda üretilen ve tüketilen uzun ürün ve yassı ürün miktarları (Milyon Ton)

|         |                 | 2000 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2015 | 2016 |
|---------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Üretim  | Uzun Ürün       | 11.1 | 15.8 | 19.2 | 21.8 | 22.1 | 20.7 | 19.7 | 26.5 | 26   |
|         | Yassı Ürün      | 3.1  | 3.8  | 4.1  | 4.3  | 4.5  | 4.4  | 6.6  | 10.3 | 10.8 |
|         | Üretim Toplamı  | 14.1 | 19.6 | 26.1 | 26.1 | 26.7 | 25.1 | 26.3 | 36.8 | 36.8 |
| Tüketim | Uzun Ürün       | 6.8  | 9.1  | 10.5 | 12.1 | 10.3 | 9.7  | 11.6 | 17.9 | 17.6 |
|         | Yassı Ürün      | 6.7  | 9.4  | 10.7 | 11.7 | 11.2 | 8.3  | 11.9 | 16.4 | 16.4 |
|         | Tüketim Toplamı | 13.5 | 18.5 | 21.2 | 23.8 | 21.5 | 18.0 | 23.5 | 34.3 | 34   |

Kaynak: TOBB, Türkiye Demir ve Demir Dışı Metaller Meclisi Sektör Raporu 2016

Demir-çelik sektöründe iki farklı şekilde üretim yapılabildiği için girdiler de farklı olabilmektedir. Bunlardan ilki olan demir cevheri ve kömür kullanılarak Ereğli ve İskenderun Demir ve Çelik Fabrikaları gibi entegre tesislerde yapılan üretimde demir cevherinin %75’i ithal edilmektedir. Bu oran kömürde daha yüksektir. Demir-çelik üretimi yapmanın ikinci yolu hurda kullanmaktır. Bu tür tesislerde yılda 5 milyon ton yerli, 17 milyon ton ithal demir-çelik döküntü ve hurdası kullanılarak üretim yapılmaktadır. Bu noktada Türkiye’de gelişen sanayi ile birlikte her geçen gün artan ihtiyacın büyük oranda hurda demir çelik ithalatından karşılanması, dış ticaret açığını kontrolsüz bir şekilde büyümesine neden olduğu açıktır.

## 6. TÜRKİYE’DE DIŞ TİCARET AÇIĞININ AZALTILMASI İÇİN YERLİ HURDA DEMİR ÇELİK TEMİNİNE YÖNELİK TEŞVİKLER

Türkiye’de demir ve çeliğe olan talebin artması, demir ve çelik bileşimlerin, geri kazanılması için gereken enerji bu metalin madenlerden çıkartılması için gereken enerjinin sadece %19’u kadar olması hammadde olarak hurdaya olan ihtiyacın artması beraberinde yetersiz yeli hurda miktarından dolayı ithalatın artmasına neden olmuştur. Bu artan hurda ithalatı oranları ile sektörün dışa bağımlılığının günden güne artmasına neden olmuştur. Stratejik önemi olduğu düşünüldüğünde, böyle önemli bir sektörün dışa bağımlılığının azaltılması için Hükümet yerli hurda miktarının artırılması amaçlı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca hazırlanan ve Türkiye Büyük Millet Meclisinden 1.02.2018 tarihinde meclise yasa tasarısı sunmuştur.

Birçok konuda önemli teşvikler getiren bu yasa ile, karayolu taşımalarının ekonomik, seri, elverişli, güvenli, verimli, kaliteli, çevreye kötü etkisi en az ve kamu yararını gözeterek şekilde düzenlenmesi çerçevesinde, ekonomik ve teknik ömrünü tamamlamış ticari motorlu karayolu taşıtlarının bir kısmının piyasadan çekilerek can ve mal güvenliğinin artırılması ve mevcut atıl kapasitenin azaltılarak sağlıklı bir taşımacılık ve hurda piyasasının oluşturulabilmesine destek sağlamak amaçlanmıştır.

Yasaya göre, modeli 1990 ve önceki yıllar olan; yük/eşya taşımak için imal edilmiş bulunan kamyonet, kamyon, tanker ve çekici cinsi motorlu taşıtları, insan taşımak için imal edilmiş bulunan minibüs ve otobüs cinsi motorlu taşıtları kapsamaktadır. Sunulan torba tasarıda 16 yaşından büyük araçların hurdaya çıkarılması durumunda araç sahiplerine Özel Tüketim Vergisi teşviki sağlanması öngörülmüştür. Uzun bir süredir gündemde olan ve beklenen bu tasarısı ile 16 yaş ve üzerinde yaklaşık 6 milyon aracın trafikten çekilmesi planlanmaktadır.

Yürürlüğe giren bu yasa ile trafiğe kayıtlı motorlu araçların yarısını oluşturan 16 yaşın üzerinde ve eski teknolojiyle üretilmiş araçları hurdaya ayırarak, cari açığın en önemli kalemi olan enerji faturasını düşürecektir. Eski teknoloji otomobil ile ne kadar israfının yapıldığı görülmek istenirse; 100 kilometrede 15 litreye yakın yakıt harcarken, benzeri yeni nesil araç aynı mesafe için 5 litre altı yakıt harcar (Yılmaz, 2012). Bu yasa ile beraber yaşlı araçların egzozlarından çıkan dumanların azaltılması ile, hem çevreyi hem de insan sağlığına olan zarar azaltılabilecektir. Dünyada hurda demir çelik ithalatında ilk sırayı alan Türkiye, ihtiyacı olan her türlü hurdayı tasfiye edilecek yaşlı araçlardan karşılayabilecektir. 2016 yılı hurda demir-çelik ithalatımız 17.7 milyon ton olduğu düşünülürse bunun ne kadar önemli bir yasa tasarısı olduğu görülecektir.

Bu yasa ile beraber 2018 yılı sonuna kadar yaklaşık 6 milyon aracın trafikten çekileceği, böylece bu çekilen araçlar Makine Kimya Hurda İşletmesine teslim edilerek, Türkiye ekonomisinde önemli bir yeri olan demir çelik sektörüne ciddi oranda hurda demir çelik girdisi sağlanacaktır. Genel hatlarıyla, bu yasa ile beraber toplam 6 milyon hurda araç ile yaklaşık 30 milyon ton hurda demir çelik hurda kazanılacaktır. 2016 yılı hurda ihtiyacının 8,2 milyon tonu yerli, 17,7 milyon ton ithal demir-çelik hurda olduğu düşünüldüğünde, bu yasa ile elde edilecek olan bu hurda miktarı azımsanmayacak faydalar sağlayacağı bir gerçektir.

## 7. SONUÇ

Dünya nüfusunun hızla artması, sanayileşmenin baş döndürücü hızı, önlenemez göçler, israfa dayalı aşırı ve yanlış tüketim alışkanlıkları insanla doğa arasındaki dengeyi bozmuştur. İnsanlar, sanayinin ve kentlerin ihtiyacı olan ham maddeyi doğadan karşılandığından, bu ham madde ihtiyacının giderilmesi aşamasında doğa hızla tahrip edilerek ekolojik çevre zarar görmektedir. Bu kullanım dışı kalan geri dönüştürülebilir atık malzemelerin çeşitli geri dönüşüm yöntemleri ile hammadde olarak tekrar imalat süreçlerine kazandırılması insanoğlunun geleceği için çok önemlidir.

Özellikle dünyada üzerinde uzlaşmaya dayanılan geri dönüşüm tanımlarından birisi “doğal kaynakların en verimli şekilde kullanılmasını sağlayacak, gelecek kuşaklara potansiyel kaynakların mümkün olabilen en fazla miktarını bırakabilecek en önemli atık yönetim biçimi” olduğudur. Tabii kaynakların sınırsız olmadığı, dikkatlice kullanılmadığı takdirde bir gün bu kaynakların tükeneceği kaçınılmaz bir gerçektir. Kaynak israfını önlemenin yanında, hayat standartlarını yükseltme çabaları ve her an ortaya çıkabilen enerji krizleri ile bu gerçeği gören gelişmiş ülkeler atıkların geri kazanılması ve tekrar kullanılması için yöntemler aramış ve özellikle Avrupa Birliği’ne üye ülkelerde atıkların geri kazanılması şartını zorunluluk haline gelmiştir. Ülkemizde de Çevre ve Ormanlık Bakanlığı’nca çıkartılan yönetmenliklerle belli başlı bazı atıkların geri kazanılması ile ilgili yasal düzenlemeler tamamlanmış olup daha çok uygulama sıkıntuları yaşanmaktadır. Günümüze kadar Türkiye’de atıklar için gerekli yasal düzenlemeler gerçekleştirilmesine rağmen özellikle cari açığı her geçen gün olumsuz yönde etkileyen en önemli nedenlerden olan hurda demir çeliklerin düzenli depolanmaması ve ayrıştırılmaması, yurt dışından büyük oranlarda hurda demir çelik ithalatını yaratmıştır. Bu durum her geçen gün ülkenin dışa bağımlılığını artırmasının yanı sıra, milyonlarca doların yurt dışına çıkmasına neden olmaktadır.

Sağlıklı bir geri dönüşüm sisteminin ilk basamağı ise bu malzemelerin kaynağında ayırması sureti ile toplanılmasıdır. Bu konuda Türkiye özellikle Hurda ithalatını bir nebze azaltabileceğini düşünerek, atıkların yerinde ayrılması sürecinde sadece hurda gemilerden 2016 yılında 604 bin ton ağırlığında 121 geminin geri dönüşümü sağlandı. 2017 yılına gelindiğinde bu 817.807 ton ağırlığında 189 geminin geri dönüşümü sağlanmıştır. Bu rakamlar ışığında, Türkiye için hurda gemi geri dönüşümü 2017 de 250 milyon doları bulan katkı sağlanmış oldu.

Bunun farkındalığı ile Türkiye 01.02.2018 tarihinde T.B.M.M. ye sunmuş olduğu yeni teşvik programı ile birlikte kullanım süreleri dolmuş araçları hurdaya ayırarak, kaynağında sınıflandırma ile 6.000.000 ton hurda demir çelik elde etmeyi düşünmektedir. Böylece, sınıfında ayrıştırma ile zaman ve hurda kaybı yaşanmayacak, kullanım süreleri dolmuş araçların doğaya verdiği büyük zarar engellenecek ve 9.720.000 ton demir cevheri, 3.780.000 ton kömür, 1.180.800 ton kireç taşını kullanmayacaktır.

Bu noktaya birde Enerji tüketimi açısından bakıldığında, 1 ton hematit cevherinin pik demire dönüştürülmesi için 7400 MJ (megajul) enerji tüketilmekte ve 2200 kilogram karbondioksit atmosfere salınmakta, oysa 1 ton çelik hurdasının eritilmesi için ise 1350 MJ enerji tüketilmekte ve 280 kg. CO2 (karbondioksit) açığa çıkacaktır. Bu veriler ışığında, 9.720.000 ton demir cevheri kazancı, 71.928.000.000 MJ enerji tüketimi kazancının yanında, 21.384.000.000 ton karbondioksitin atmosfere salınımı engellenerek, sadece hurdanın dönüşümü için harcanacak enerji miktarı 8.100.000.000 MJ (megajul), 1.680.000.000 ton karbondioksit salınımı gerçekleştirilecektir. Kısaca her iki yöntem kıyaslandığında, hurda ile demir çelik elde ediliminde toplam 63.828.000.000 MJ (megajul) enerji tüketiminde avantaj sağlanırken, 19.704.000.000 ton karbondioksitinde atmosfere salınımı engellenmiş olacaktır. Bu değerlere göre, 1 Megajul 0,277777 KW (Kilowatt) olması ve Türkiye’de 2017 yılında 1 KW için ödenen elektrik 0,44 Kuruş olduğuna göre, 63.828.000.000 MJ değeri 229.787.234.042,55 KW ve maliyeti ise 101.106.382.978,72 TL günümüz değerleriyle tasarruf sağlanmış olacaktır. 2018 yılında yasalaşması beklenen bu tasarı ile birlikte, 6.000.000 ton hurda eldesi, bir ailenin toplam enerji tüketimi 3036 KWatt/ Yıl olduğuna göre, 33.302.498 ailenin yıllık enerji tüketimi kadar olan bir enerji tasarrufu sağlanmış olur. Bu miktar ise, TÜİK verileri incelendiğinde Türkiye’de 2016 yılındaki aile sayısı 22.206.776 dir ve Türkiye bu yasa tasarısı ile yaklaşık 1,5 yıl Türkiye’de yaşayan tüm ailelerin tüketimi kadar olan bir miktarda enerji tasarrufu sağlamış olacaktır. Ek olarak, hurda çelik geri kazanıldığında enerjinin %74, hammadde kaynaklarının %90 oranında korunduğu, su tüketiminin %40 azaltıldığı, atık su kirlenmesinde %76, hava kirlenmesinde %86, maden atıklarında % 97 azalma olacaktır.

Sonuç olarak Türkiye’nin Demir-Çelik Döküntü ve Hurdaların ithalatına 2017 yılında harcamış olduğu 17.7 Milyon Dolar düşünüldüğünde, kaynağında sınıflandırma ile çok az israfla geri dönüşüme verilecek önem Türkiye’nin kalkınma hızının önünde en büyük engellerden olan cari açığı azaltacak bir adım olacaktır.

Cehaletin geri kazanımında en büyük engel olduğu düşünüldüğünde gerçekleştirilecek en önemli adımın, toplumun bu konunun önemini bugünden daha fazla anlayabilmesi için, gerek görsel gerek yazılı basın, gerekse eğitim kurum programları kullanılarak toplumun gözünde farkındalık yaratılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Balassa.B.,(1965). "Trade Liberalization and 'Revealed' Comparative Advantage", Manchester School of Economic and Social Studies,Vol. 33, s: 99-124.

Balca, Y., (2007). Düzenli Depolama Alanı Belirlemede Karar Destek Sistemi Kullanımı. İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bil Ent, Yüksek Lisans Tezi.

Demir Çelik Sektörü Raporu, 2012/1

Dike, Ö, S., (2008). Pulvarize Kömür Enjeksiyonu Kullanımının Yüksek Fırın Çalışmasına Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

Erkan, H., (1961). Kok niteliğinin muhafazası için değişmez özellikte kok kömürü hazırlanması ve koklaşma kabiliyeti ile kok özellikleri üzerine tesir eden faktörler. Maden Tetkik ve Arama Dergisi, Sayı:56. ss.110-114.

Ersöz, T., Düğenci, M., Ünver, M., Eyio, B., (2015). Demir Çelik Sektörüne Genel Bir Bakış ve Beş Milyon Ton Üstü Demir Çelik. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi Cilt 4(2) 75-90. DOI: 10.17100/nevbittek.210941

URL: <http://dx.doi.org/10.17100/nevbittek.210941>

İhracatı Yapan Ülkelerin Kümeleme Analizi ile İncelenmesi

Kemal, M . (1984). "Metalurjik Kok Üretiminde, Optimal Kömür Karışımı Eldesi İçin Kullanılan Yöntemler". Bilimsel Madencilik Dergisi 23. ss. 13-2.

Kutlay, O., (1970). Demir Cevherinin Metalürjisinin Doğuşu ve Tekamülü. Bilimsel Madencilik Dergisi, Sayı.6, s.39-47

Laursen.K.,(1998). "Revealed Comparative Advantage and the Alternatives as Measures of International Specialisation", Danish Research Unit For Industrial Dynamics, DRUID Working Paper No. 98-30, s.1

Oruç, V.,(2012). Sektörel Ve Hukuksal Olarak Gemi Söküm-Geri Dönüşüm. Hukuki Haber Dergisi, ([www.hukukihaber.net](http://www.hukukihaber.net))

Ülengil, E., Önsel, Ş., Özaydın, Ö., Aktaş, E., Kabak, Ö.(2011).Demir Çelik Sektörü Rekabet Gücü Raporu, Sektörel Rekabet Gücü Raporlar Dizini.

Sürdürülebilir Çelik Üretimi, Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi, Sayı:293, Yıl:2013

T.C. Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, Demir Çelik Sektörü Raporu, 2012/1

YASED-Cari Açık Raporu-2012

Yılmaz, F., (2012). Hurda Araçlar ve Enerji Tasarrufu, Dünya Online, 17 Kasım 2012.

Yayan, V., (2018). Sürdürülebilir Çelik Üretimi. Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi, Sayı:293. (<http://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/surdurulebilir-celik-uretimi/458>)

Yavaş, B (2013). Kırklareli İli Merkez İlçesi Ambalaj Atıklarının Geri Kazanma Ve Yeniden Kullanılma Çalışmasının Değerlendirilmesi, Namık Kemal Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.

[www.bir.org](http://www.bir.org)

[www.dcu.gov.tr](http://www.dcu.gov.tr)

([www.tugiad.org.tr](http://www.tugiad.org.tr))