

TÜRKİYE PASLANMAZ ÇELİK ÜRETEBİLİR Mİ?

Y. Ziya KAYIR

KOSGEB
Tel: (312) 267 02 85

06935 Sincan/Ankara
E-posta: ykayir@kosgeb.gov.tr

Özet: Ülke kaynaklarını (yer altı, yer üstü ve insan kaynakları da dahil) harekete geçirerek ülke insanının ihtiyaçlarını karşılayabilen teknoloji kritik teknolojidir. Türkiye dünyada krom cevheri üretimi sıralamasında ilk 8 ülke içindedir. Krom cevherimiz yüksek kalitelidir. Yalnızca Türkiye ve Arnavutluk'un paslanmaz çelik tesisi yoktur, Küba'da bile ihracat yapabilen 150.000 ton kapasiteli bir paslanmaz çelik tesisi bulunmaktadır. Türkiye, 2002 yılında, dünya demir çelik üreticisi ülkeler sıralamasında 13. büyük Demir Çelik üreticisi olmuştur. Ülkemiz demir ve çelik üretiminde birikim ve deneyim sahibidir. Krom cevherlerimizden, Etibank'a ait Elazığ ve Antalya Ferrokrom Tesislerinde üretilen ürünler iç ve dış piyasalara satılmaktadır. Türkiye için paslanmaz çelik üretimi kritik bir teknolojidir.

Gelişmiş ülkelerde çelik sektörü entegre tesislere dayalı olup, katma değeri yüksek; paslanmaz çelik, vasıflı çelik, özel çelikler gibi ürünlere yönelmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde çelik sektörü, yarı entegre tesislere dayalı olup, hurda gibi parçalı girdilerden nispeten ucuz ürünler üretmektedir. Demir Çelik sektörünün özelliğinden; tonu 200-250 \$'lık ürünler üretilbildiği gibi maliyetleri fazla artırmadan, paslanmaz çelik gibi, tonu 1.500-2.000 \$'lık ürünler de üretmek mümkündür. Bu yazıda, Türkiye'nin paslanmaz çelik üretimi konusu irdelenecek yaratacağı olanaklar; istihdam ve ekonomik faydalar ortaya konularak başlıktaki soru yanıtlanmaya çalışılacaktır.

Anahtar sözcükler : Krom, Nikel, Ferrokrom, Demir ve Çelik, Paslanmaz Çelik, Teknoloji, Sanayileşme, Kalkınma

1. GİRİŞ

Ülke ekonomisini büyüterek ve geliştirerek yeniden üretecek, ulusal ölçekte altyapı yatırımları; sanayimize rekabet üstünlüğü kazandıracak, teknolojik ve sistemsal düzenlemeler; geniş ölçüde istihdam olanağı yaratacak yeni sanayi atılımları; ve yarınlarımızı inşa edecek jenerik teknolojiler bilim ve teknolojiye atılım, geniş halk kitlelerine daha iyi bir yaşam, yükselen refah ve aydınlık yarınlar vaat edebilecek hedeflere odaklanmış bir yaklaşımla ülke ekonomisine katkıları göz önünde bulundurularak stratejik öneme sahip sektörler tüm verileriyle ortaya konulmalı; bunun yanı sıra gelişmeye açık sektörler de göz önünde tutularak öncelikli alanlar tespit edilmelidir.

“Sanayi Stratejisi 1995-2005”¹ adını taşıyan çalışmada imalat sanayi alt sektörlerinin sosyo-ekonomik etki

açısından durumlarını belirlemek ve ülkemiz sanayinin gerçekçi bir profilini çıkarmak üzere, bu alt sektörlerin, toplam istihdam, ihracat, katma değer ve satış hasılatını hesaba katan bileşik bir endeks oluşturulmuş ve söz konusu sektörlerin bu endekse göre sıralaması yapılmıştır. Bileşik endekste en büyük ağırlık alt sektörün istihdamdaki payına verilmiş; ihracattaki pay ikinci ağırlık ölçütü olarak alınmıştır. Katma değer ve satış hasılatındaki paylara ise görece olarak en düşük ağırlıklar verilmiştir.

İmalat sanayi alt sektörleri arasında söz konusu bileşik endekse göre yapılan sosyo-ekonomik bazdaki stratejik önem sırası Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İmalat Sanayi Alt Sektörleri Stratejik Önem Sırası

1) Tekstil ve Giyim	8) Makine İmalat
2) Gıda, İçki, Tütün	9) Petrol ürünleri
3) Kimya ve ilaç	10) Metal eşya
4) Demir ve Çelik	11) Kağıt ve Basım
5) Toprak ürünleri	12) Plastik ve Kauçuk
6) Taşıma araçları	13) Demir Dışı Metal
7) Elektrik Makineleri	14) Kereste ve Mobilya

Bu tablodan görüleceği üzere ilk beş sırada yer alan sektörler, ülke ekonomisinde belirleyici özelliğe sahiptir.

¹ TÜBA-TÜBİTAK-TTGV BİLİM -Teknoloji -Sanayi Tartışmaları Platformu, İleri Malzemeler Bilim-Teknoloji-Sanayi Politikaları Çalışma Grubu, Ocak 96, 24. sayfa

İhracatta toplam pay % 83, istihdamda toplam pay % 66 bir başka deyişle, bu sektörlerden herhangi birisindeki büyük çaplı bir kriz önemli sosyo-ekonomik etkilere yol açabilecektir. Bu nedenledir ki bunlara stratejik bir önem atfedilmektedir.

Demir çelik sektörümüz sosyo-ekonomik stratejik sıralamada 4. sırada yer almıştır.

Yukarıda özetlenen stratejik yaklaşım çerçevesinde ve verilerden yola çıkarak sektörlerin kullandıkları girdiler, üretim süreç ve teknolojileri, ürün ve pazar özellikleri açısından Demir-Çelik sektörü değerlendirilmiş ve bu sektör için geleceğe dönük öneriler belirlenmiştir:

DEMİR-ÇELİK SEKTÖRÜ İÇİN ÖNERİLER

K : Kısa dönem için önerilen çalışmalar
O : Orta dönem için önerilen çalışmalar

Hammadde, Yardımcı Madde Ve Teknoloji Girdileri Bazında:

- kimyasal katkıları (K, O)
- demir çelik sanayinde kullanılan makine parçaları(K)
- vakumda gazlaştırma teknolojileri(K)
- pota metalurjisi, kontrollü haddeleme teknolojisi (K)
- ısıtma işlem teknolojileri (K)
- sürekli tavlama teknolojileri (K)
- sürekli döküm teknolojileri (K)
- kaplama ve koruma işlemleri (K, O)
- cüruf ve atık değerlendirme teknolojileri (K, O)

Çıktılar Bazında:

- çok düşük karbonlu derin çekme çelikleri üretimi (K)
- soğuk şekillenebilen yüksek dayanım-düşük alaşım çelikleri (HSLA) üretimi (K)
- bake hardenable çeliklerin ve **paslanmaz çeliklerin üretimi**
- mikro-alaşım termomekanik haddelenmiş çeliklerin üretimi (K)
- çift fazlı çelikler, dupleks çelikler ve hız çeliklerinin üretimi (K)

2. PASLANMAZ ÇELİK NEDİR?

Paslanmaz çelik, esas olarak paslanmayan çeliklerin genel adıdır. Özellikle nikel ve molibden çeliğin paslanmazlık özelliğini iyileştirmek için alaşım yapımında kullanılsa da paslanmazlığı sağlayan ana element kromdur. Paslanmazlık için gerekli en az krom miktarı, kütle olarak, yüzde 10.5'tir. Dünyada üretilen çeliğin çoğu karbon ve alaşım çeliktir. Karbon ve alaşım çeliğe göre paslanmaz çeliğin, daha küçük, fakat cazip ve gelişen bir pazarı vardır.

Doğada yalnızca altın ve platin gibi metaller saf halde bulunur, normal metallerse diğer elementlerle bileşmiştir. Paslanma, bu yüzden doğal bir olaydır. Doğada demir cevheri şeklinde bulunan demir, bu yüzden dengesizdir ve paslanmak ister. **Paslanmak saf demirin suyun mevcudiyetinde oksijenle birleşmesidir.**

Herhangi bir koruyucu kaplamaya sahip olmayan karbon çeliği üzerinde bir pas katmanı oluşur ve çeliğin kalan

kısmını korur. Yüzeydeki pas katmanının alınması durumunda yeni bir pas katmanı oluşur. Bu durum paslanma olarak adlandırılır. Boyama, çinko kaplama (galvanizleme), epoksi reçinelerle yapılan çeşitli kaplamalar paslanma sürecini durdurur.

Paslanmaz çelik değişik kullanım alanlarında koruyucu bir kaplamaya sahip karbon çelikleri, alüminyum, pirinç ve tunçla rekabet etmektedir. Paslanmaz çeliğin rekabet gücü emsalsiz ve karizmatik bir özelliğinden gelmektedir.

Paslanmaz çelikteki kromun oksijene büyük bir yakınlığı vardır. Krom oksijenle karşılaştığında çeliğin yüzeyinde moleküler düzeyde bir krom oksit filmi oluşur. Bu filmin kalınlığı 130 Angstrom (1 Angstrom = 10^{-6} cm.) 'dür. Bu durum, büyük bir binayı, mektup kağıdı kalınlığındaki çatı sacıyla yağmurdan korumak gibi bir şeydir.

Krom oksit katmanı **edilgin, kuvvetli ve kendi kendini yenileme** özelliğine sahiptir. Edilgin demek diğer malzemelerle tepkimeye girmeyen demektir. Kuvvetli demek çelik yüzeyine iyi yapışmış, yerinden kolayca sökülemez demektir. Yenilenebilir demek eğer krom oksit katmanı aşırıya veya zorla yüzeyden sökülürse çeliğin içindeki krom tekrar havayla hemen yeni bir krom oksit katmanı oluşturur demektir.

Paslanmaz çelikten yapılmış bir çakı, uzun süre kullanıldığında aşınır ve ağzı körelir, bileği taşında bilendiğinde krom oksit katmanı sökülür. Kromun sağladığı bu yenilenme özelliği sayesinde paslanmazlığını muhafaza eder.

Paslanmaz çeliğin ostenitik, martenzitik, ferritik ve çökeltme sertleştirmeli gibi dört ana grubu vardır. Ostenitik paslanmaz çelik krom, nikel ve manganez alaşımıdır. Bu grup paslanmaz çelikler 200 ve 300 nolu serilerde yer alırlar. Bu gruptaki 304 paslanmaz çelik çok tanınır.

Ferritik paslanmaz çelik 400 seride yer alır. Bu gruptaki çeliklerde ana alaşım elementi kromdur. Bu grupta yer alan çeliklerin işleme kabiliyetleri, 200 ve 300 serideki çeliklere göre daha yüksektir.

Martenzitik paslanmaz çelikler de 400 seride yer alır. Fakat ferritik çeliklere göre daha az krom, daha çok karbon içerirler. Sertliklerini artırmak için ısıtma işlemi gerekir.

Çökeltme sertleştirmeli paslanmaz çelikler paslanmaz çeliklerin küçük bir grubudur. Yüksek krom ve nikel içerirler. Yaşlanmayla sertleşirler. Özellikleri martenzitik paslanmaz çeliklere benzemektedir.²

² ISSF-International Stainless Steel Forum (Uluslararası Paslanmaz Çelik Forumu) What is stainless steel?, www.wordstainless.org

3. DÜNYA PASLANMAZ ÇELİK ÜRETİMİ

1950'lili yılların başında 1 milyon ton civarında olan dünya paslanmaz çelik üretimi, 20. Yüzyılın sonunda 20 milyon tona ulaşmıştır. Şekil 2'de görüldüğü gibi, 2010 yılında dünya paslanmaz çelik üretimi 30 milyon ton olacaktır.

Kişi başına paslanmaz çelik tüketimi, gelişmiş ülkelerde 6,5 - 7 Kilogramdır. Ülkemizde ise paslanmaz çelik tüketimi 1,5 Kilogram civarındadır.³

Uluslararası Paslanmaz Çelik Forumu'nun tahminlerine göre; 2003 yılı dünya paslanmaz çelik üretiminin 20.9 milyon tona ulaşacağı beklenmektedir. 2002 yılı üretimine göre (20,1 milyon ton) 2003 yılı üretiminde yüzde 4'lük bir artış gerçekleşmiş olacaktır. Dünya paslanmaz çelik talebinin 2004 yılında, bugüne kadar en yüksek miktar olan 22.5 milyon tona ulaşması beklenmektedir.⁴

Tablo 2. Dünya Paslanmaz Çelik (İngot) Üretimi (bin ton)

Bölgeler /Yıllar	2002	2003	+/- %
Batı Avrupa/ Afrika	8,600	8,850	+ 2.9
Merkez ve Doğu Avrupa	165	200	+21.2
Amerika	2,770	2,830	+ 2.2
Asya	8,550	9,000	+ 5.3
Dünya Toplamı	20,085	20,880	+ 4.0

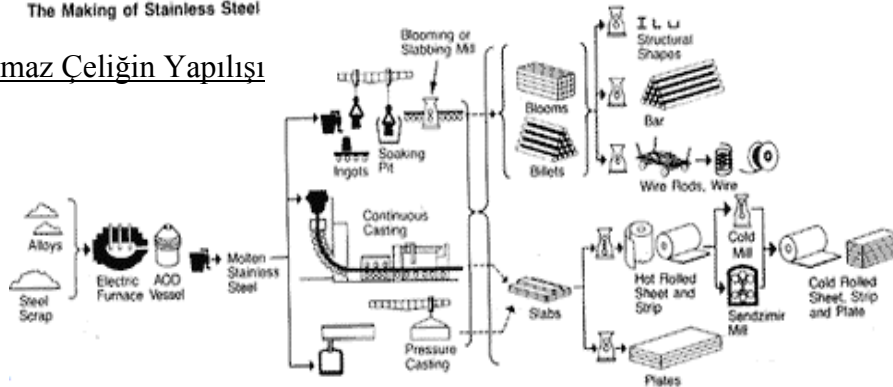
Dünyada 15 büyük paslanmaz çelik uzun ürün üreticisinin dünya üretimindeki payı yüzde 70'tir. (Şekil 3) ABD, Japonya, Çin, Almanya, İtalya, G.Kore, Fransa, Hindistan, Tayvan ve İspanya'nın paslanmaz çelik üretimleri toplamı dünya üretiminin yaklaşık yüzde 80'inidir. (Şekil 4)

4. DÜNYA PASLANMAZ ÇELİK FİYATLARI

Bu Tablo 3.'te görüldüğü gibi, 304 paslanmaz çeliğin fiyatı, nervürlü inşaat demirinden 5 kat; 316 paslanmaz çelik ise nervürlü inşaat demirinden 7 daha pahalıdır.

Exhibit 1
The Making of Stainless Steel

Şekil 1. Paslanmaz Çeliğin Yapılışı



³ T. Çamlıdere, "Kromit, Ferro-krom, İnsan Kaynakları ve Paslanmaz Çelik, ETİ KROM A.Ş. Darboğaz Raporu" Eti holding A.Ş. , Nisan 1999

⁴ ISSF, International Stainless Steel Forum, www.wordstainless.org

Tablo 3. Dünya Paslanmaz Çelik Fiyatları (dolar/ metrik ton)

Tarih	Sıcak hadde rulo	Nervürlü Çubuk	Ticari Çubuk	Paslanmaz CR Tip 304	Paslanmaz CR Tip 316
Aralık 02	328	262	298	1.470	2.036
Ocak 03	342	271	302	1.545	2.109
Şubat 03	345	283	315	1.606	2.167
Mart 03	344	294	322	1.662	2.248

5. PASLANMAZ ÇELİK NASIL ÜRETİLİR ?

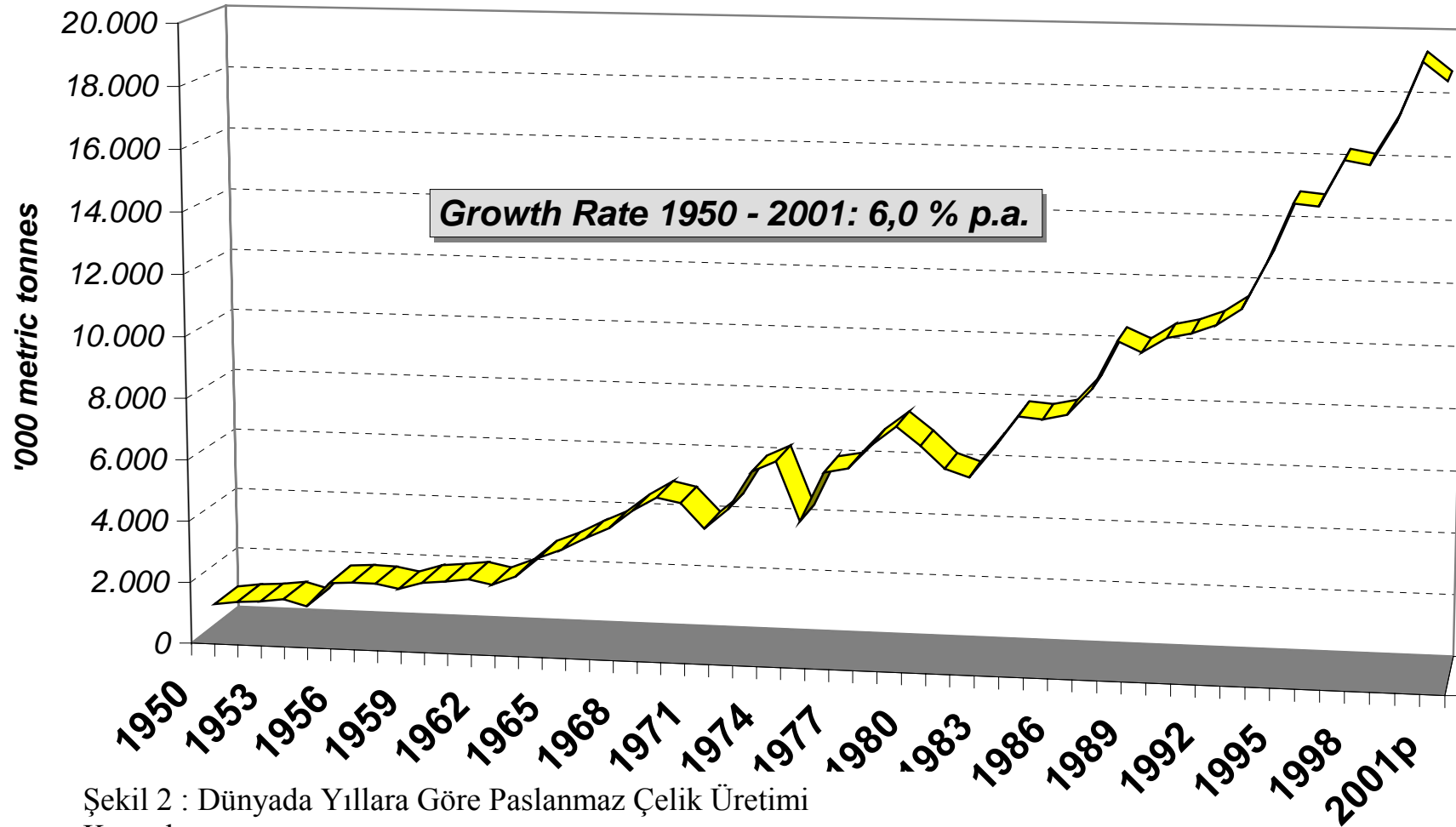
Dünyada paslanmaz çelik; entegre demir çelik tesislerinde ya da yarı entegre demir çelik tesislerinde (ark ocaklarında) yapılabilmektedir.

Paslanmaz çelik genelde paslanmaz çelik hurdası, krom, nikel, molibden gibi çeliğin tipine göre katılan alaşım elementleriyle karbon elektrotlu ark ocaklarında üretilmektedir.

Ark ocağının karbon elektrodundan elektrik akımı geçtiğinde, sıcaklık yavaş yavaş yükselir. Hurda ve alaşım elementleri ergimeye başlar. Ergime tamamlandığında sıvı metal, ark ocağından Argon-Oksijen Karbon Düşürme kabına alınır. Karbon miktarı düşürülür. (Bilindiği gibi; paslanmaz çelik, yumuşak çeliğe göre çok daha az karbon içerir) Bundan sonra, elde edilen sıvı metal alaşımlandırılarak hedeflenen paslanmaz çeliğin analizine ulaşılır. Paslanmaz çeliğin ergitilmesi ve slab veya billet biçiminde dökümü (ingot kalıbında ya da sürekli döküm makinesinde) Şekil 1.'de görülmektedir.

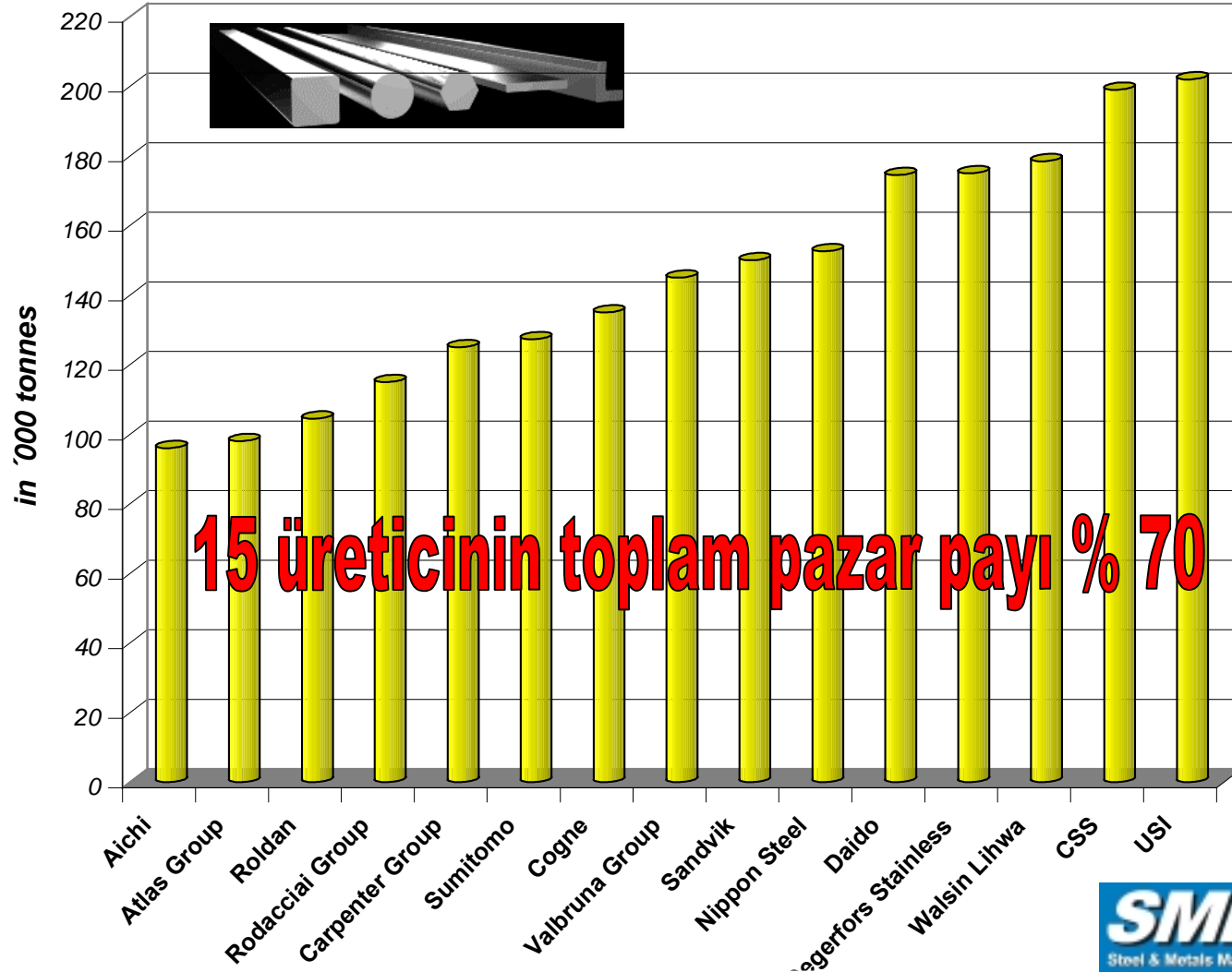
Bundan sonra malzeme tavllanır ve sıcak olarak haddelenir ya da son şeklini alması için dövülür. Sacların kalınlığı, çubuk ve tellerin çapı soğuk haddelemeyle düşürülür. Çoğu paslanmaz çelik yapının yumuşaması için tavllanır. Sonra oksitlerin giderilmesi için asitle yıkanır. Böylece, koruyucu pasif filmin doğal bir biçimde oluşması sağlanmış olur.

Paslanmaz çelik üretimi, yılda yüzde 5 artarak 2010 yılında 30 milyon tona ulaşacaktır.



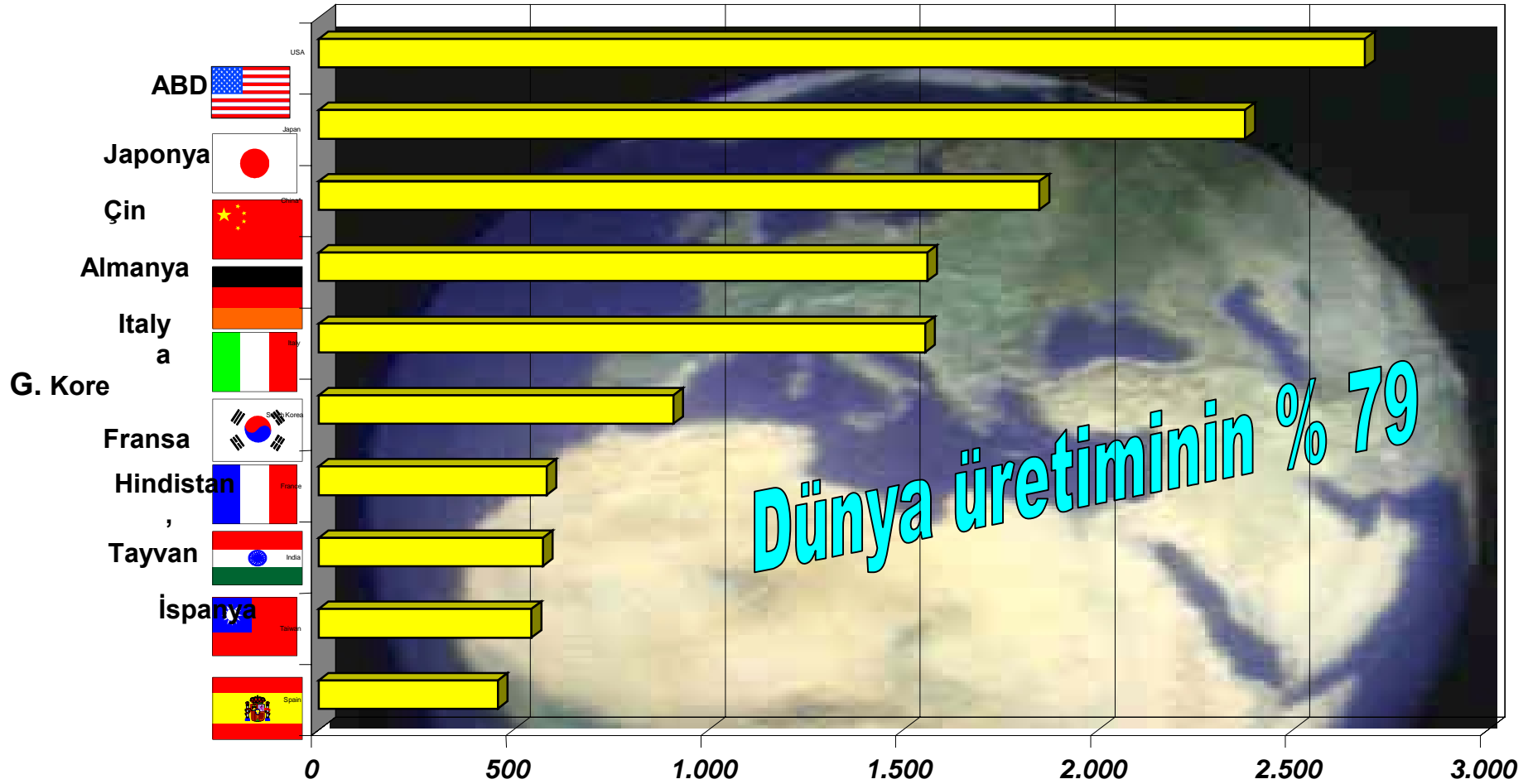
Şekil 2 : Dünyada Yıllara Göre Paslanmaz Çelik Üretimi
Kavnak: www.smr.at

En büyük 15 pç uzun ürün üreticisi 2000



Şekil 3 : En büyük 15 Paslanmaz Çelik Üreticisinin Üretim Miktarları -
Kaynak: www.smr.at

PASLANMAZ ÇELİK ÜRETEN İLK 10 ÜLKE 2000



Şekil 4 : Paslanmaz Çelik Üreticisi Ülkeler ve Üretimleri
Kaynak: www.smr.at

6. DÜNYADA DEMİR ÇELİK ÜRETİMİ

20. yüzyılın başında 28 milyon ton olan dünya çelik tüketimi bu yüzyılın sonunda 780 milyon tona ulaşmıştır. 2001 yılında, 850 milyon ton olan dünya ham çelik üretimi 2002 yılında 902 milyon tona yükselmiştir. (Tablo 4) Uluslararası Demir ve Çelik Enstitüsü'nün rakamlarına göre 2001 yılında nihai ürün olarak 758 milyon ton demir çelik üretilmiştir. Dünya demir çelik ihracatı nihai ürün cinsinden 300 milyon tondur.

Tablo 4. Dünya Ham Demir Çelik Üretimi

Yıllar	Dünya Üretimi	%
1970	595	
1975	644	1,6
1980	716	2,2
1985	719	0,1
1990	770	1,4
1995	752	-2,3
1996	750	-0,1
1997	799	1,3
1998	777	-0,6
1999	788	0,3
2000	848	1,5
2001	850	0,0
2002	902	1,2

Kaynak: Uluslararası Demir Çelik Enstitüsü

Tablo 5. 2002 Yılında ülkelere göre Çelik üretimi

Ülkeler	Üretim	Sıra
Çin	181,6	1
Japonya	107,7	2
ABD	92,2	3
Rusya	59,8	4
G.Kore	45,4	5
Almanya	45	6
Ukrayna	33,4	7
Brezilya	29,6	8
Hindistan	28,8	9
İtalya	26,1	10
Fransa	20,3	11
Çin Taipei	18,2	12
Türkiye	16,5	13
İspanya	16,4	14
Kanada	16,0	15
Meksiko	14,1	16
İngiltere	11,7	17
Belçika	11,3	18
G. Afrika	9,1	19
Polonya	8,4	20
Avustralya	7,5	21
İran	7,3	22

Çek cumhuriyeti	6,5	23
Avusturya	6,2	24
Hollanda	6,1	25
İsveç	5,8	26
Romanya	5,5	27
Kazakistan	4,8	28
Arjantin	4,4	29
Mısır	4,3	30
Slovakya	4,3	31
Venezüella	4,2	32
Malezya	4,1	33
Finlandiya	4,0	34
Suidi Arabistan	3,6	35
Endonezya	2,8	36
Lüksemburg	2,7	37
Tayland	2,3	38
Macaristan	2,1	39
Diğer	22,3	
Dünya	902,4	

Kaynak: Uluslararası Demir Çelik Enstitüsü

7. TÜRKİYE'DE DEMİR ÇELİK ÜRETİMİ

Bugün Türkiye'de dört tane büyük demir-çelik ağır sanayi merkezi vardır. Birisi Orta Karadeniz, Karabük ve Ereğli'nin bulunduğu yer; ikincisi Akdeniz, İskenderun ve Ekinciler'in bulunduğu yer; üçüncüsü Marmara Çolakoğlu'nun ve ark ocaklarının bulunduğu yer; dördüncüsü Aliğa İzmir; orası da ark ocaklarının bulunduğu bir merkezdir. Ve Türkiye'de bugünkü demir çelik üretimi 16,5 milyon tonu bulmuştur. Türkiye, bu üretim rakamıyla dünyada 13. üncü sıraya ulaşmıştır. ⁵ (Tablo 5)

Türkiye, 2001 yılında 10.6 milyon tonluk demir çelik ihracatıyla, dünyada demir çelik ihracatçısı ülkeler arasında 9. büyük ihracatçı ülke olmuştur. Aynı yıl 5.5 milyon ton çelik ithal eden Türkiye, dünya demir çelik ithalatında 15. Sırada yer almıştır. ülkemiz 5.1 milyon tonluk net demir çelik ihracatıyla Japonya, Ukrayna, Rusya, Belçika-Lüksemburg ve Brezilya'dan sonra 6. sırada yer almıştır. Dünya demir çelik üretiminde ülkemizin payı, yüzde 1,8; dünya ihracatındaki payı ise yüzde 3,5'tir.

8. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KROM ÜRETİMİ

Halihazırda Dünya ferrokrom üretimi 4.4 milyon ton/yıl civarındadır ve üretilen ferrokromun yüzde 70'i paslanmaz çelik üretiminde kullanılmaktadır. Dolayısıyla ferrokrom piyasası, birincil olarak paslanmaz çelik endüstrisindeki faaliyetlere bağlı olarak değişmektedir. Ülkemizde üretilen ferrokrom, 1995'te dünya üretiminin yüzde 1,9'unu

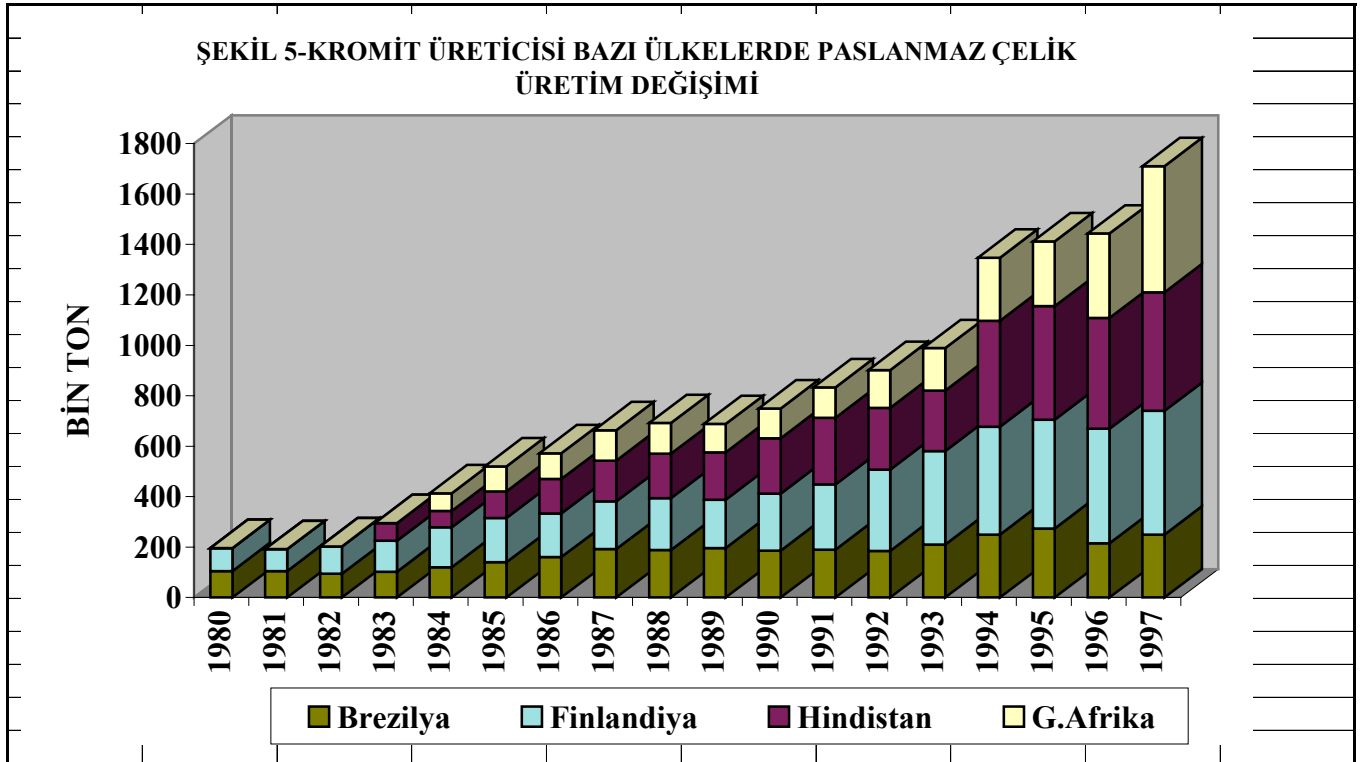
⁵ Word Steel in Figures, International Iron and Steel Institute, 2003, www.wordsteel.org

oluştururken, 1998'de bu oran yüzde 2,5'e yükselmiştir. Ülkemizde, yüksek karbonlu ferrokrom üretiminde tam

Tablo 6. FERROALAŞIMLAR SEKTÖRÜNDE ÖNEMLİ KURULUŞLAR

	KURULUŞUN ADI	YERİ	ÜRÜNLERİ	KAPASİTESİ
1.	Eti Elektrometalurji A.Ş.	Antalya	Düşük Karbonlu (D.K.) Ferrokrom Ferrosilisyum Silikoferrokrom	11.500 ton/yıl 5.000 ton/yıl 7.300 ton/yıl
2.	Eti Elektrometalurji A.Ş.	Elazığ	Yüksek Karbonlu (Y.K.) Ferrokrom	150.000 ton/yıl
	TOPLAM		Ferrokrom + Silikoferrokrom	173.800 ton/yıl

Kaynak: Eti Holding A.Ş.



kapasiteye ulaşılmasıyla birlikte, dünya ferrokrom üretiminde yaklaşık yüzde 4'lük bir paya sahip olacaktır.

Son 20 yıl içerisinde Dünyada ferrokrom endüstrisinde, yukarıda anılan değişikliklerin yanı sıra, tüketilen ferrokrom türünde de değişiklik gözlenmiştir. Bu dönemde Y.K. Ferrokrom tüketimi hızlı bir şekilde artmıştır. Bu artışın ardında yatan temel neden, paslanmaz çelik üretim teknolojisindeki gelişmelerdir. Bu dönem içerisinde özellikle çelik üretiminde, argon-oksijen-dekarburizasyon (AOD), ASEA (prosesi geliştiren firma ismi) ve benzeri proseslerin kullanımı yaygınlaşmıştır.

1970'li yıllarda batı dünyasında en büyük iki tüketici ülke ABD ve Japonya, aynı zamanda dünya ferrokrom

üretiminde yaklaşık % 45'ini gerçekleştirmekte iken, bugün üretimdeki payları % 5'in altına düşmüştür. Aynı dönemde başta G. Afrika Cumhuriyeti olmak üzere, gelişmekte olan ülkeler grubunda yer alan kromit üreticisi ülkelerin üretimi hızla artmıştır.

Gelişmiş ülkelerin Dünya ferrokrom üretimindeki toplam payları sürekli azalmasına rağmen, paslanmaz çelik üretim artışı yönünde yatırımları devam etmektedir. (Şekil 5)⁶

Ülkemizin kromit cevherleri kaliteli ve yüksek tenörlüdür. FERROKROM⁷ : VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde Eti Holding A.Ş.'nin ferrokrom üretim

⁶ T. Çamlıdere, "Kromit, Ferrokrom, İnsan Kaynakları ve Paslanmaz Çelik, ETİ KROM A.Ş. Darboğaz Raporu" Eti holding A.Ş. , Nisan 1999

⁷ 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Ferroalaşım Özel İhtisas Komisyonu Raporu

kapasitesi 60.000 ton/yıl'dan 161.500 ton/yıl'a silikofrokrom kapasitesi 7.300 ton/yıl'a çıkartılmıştır. Düşük Karbonlu ferrokrom üretiminde ortalama kapasite kullanım oranı (KKO) yüzde 90, Yüksek karbonlu ferrokrom üretiminde ise ortalama KKO yüzde 70 olarak gerçekleşmiştir. (Tablo 6)

Ferrokrom üretim kapasitesinin Türkiye'de paslanmaz çelik döküm üretiminin çok düşük olması sebebiyle iç tüketimi çok kısıtlıdır. Bu yüzden mevcut üretim kapasitesi esas olarak ihracata yöneliktir. Ferrokrom ürünlerinde ülkemizin en önemli ihraç pazarları, ABD, AB Ülkeleri ve Japonya'dır.

Ancak ETİ Elektrometalurji A.Ş., Elazığ Ferrokrom Tesisleri mevcut ferrokrom stoklarının artması nedeniyle son iki yıldır üretimini durdurmuş ve geçen yıl özelleştirme sürecine sokulmuştur. Yükselen stoklar ve özelleştirme süreci tesislerimizin zarar görmesine sebep olacaktır. Kaliteli ve yüksek tenörlü Kromit rezervlerimiz ve Ferrokrom üretimi, ülkemiz, demir çelik ve paslanmaz çelik sanayimiz için bir fırsattır.

Ayrıca paslanmaz çelik üretiminde kullanılan ferroalaşımın her geçen sene üretimlerinin artması da göz önünde bulundurularak, paslanmaz çelik tesisinin kurulması konusunda çalışmalar yapılması da önem arz etmektedir. (8. Plan Demir Çelik ÖİK Raporu s. 209)

9. TÜRKİYE'DE PASLANMAZ ÇELİK ÜRETMEK İÇİN ÖNCEKİ YILLARDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

TMMOB Metalurji Mühendisleri Odasında 1998 yılında yapılan "**Türk Demir Çelik Sektörünün Dünü ve Bugünü**" konulu söyleşisinde Selahattin ŞANBAŞOĞLU anlatıyor;

....

-İthalatımıza baktığımızda paslanmaz çelik ve trafo saçları ithalatının son derece mühim bir yekun tuttuğu söyleniyor. 1972 senesinde Makina Kimya Endüstrisi Kurumu, Aliğa'da bir çelikhane kurmayı mevzu bahis etmişti. Ben de o planlamadaydım ve bunun paslanmaz çelik ve trafo saçları olması gerektiğine karar vermiştik ve yabancı bir mütehassıs bu işi bilen bir insan da bulmuştuk. Aradan bir zaman geçti, oraya hassas döküm fabrikası kuruldu.

"Niye?" diye sordum. Dediler ki: Biz gezdik Avrupa'yı bu gibi tesisler 2 milyon tondan aşağı olmuyor. 2 milyon tona maddi gücümüz yetmez, o yüzden vazgeçtik." Benim kanaatimce 50-60 bin tonluk paslanmaz çelik sac imali tesisi mükemmel randımanlı bir şey olabilirdi. Ve bu ihtiyaç Türkiye'de yerli olarak karşılanabilirdi. Doğru yahut yanlış fakat bence kurulması isabetli bir şey olurdu.

Hem insanlarımızın öğrenmesi bakımından, hem de memleketimizin ihtiyacının karşılanması bakımından.⁸

10. PASLANMAZ ÇELİK ÜRETMEK İÇİN NE KADAR BİR YATIRIM GEREKLİDİR?

Türkiye'nin paslanmaz çelik tüketimi kişi başına 1,5 kilogram olarak varsayıldığında yurt içi paslanmaz çelik tüketimi yaklaşık 100.000 ton olarak kabul edilebilir. Bu rakama yurt dışı talep için 50.000 ton eklendiğinde 150.000 tonluk yıllık paslanmaz çelik tesisi kapasitesi başlangıç için makul görünmektedir. Bu kapasitede bir paslanmaz çelik tesisi mevcut kromit rezervlerimizi ve ferrokrom üretim tesislerimizi atıl kalmaktan kurtararak katma değeri yüksek ürünler üretme olanağı sağlayacaktır.

Ülkemizde Paslanmaz Çelik üretimi mevcut Entegre Tesislerinde ya da Yarı Entegre Tesislerinde (Ark Ocakları) gerçekleştirebilir. Bu tesislerde, bulunması zor ve pahalı olan paslanmaz çelik hurdası yerine entegre tesislerinde üretilen sıvı çelik ya da çelik hurdası kullanılabilir.

Argon Oksijen Karbon Giderme kabında sıvı metalin karbonu azaltıldıktan sonra ferrokrom ve ferronikel ve diğer alaşım elementleri eklenerek paslanmaz çelik üretilebilir. Böyle bir paslanmaz çelik tesisi için gerekli yatırım tutarı, Argon Oksijen Karbon Giderici, sürekli döküm tesisi, haddehane, ısıtma işlem, asitle temizleme ve malzeme kontrol ünitelerinden oluşacaktır.

Gerekli olan bu ünitelerin bazıları mevcut tesislerimizde zaten vardır ve mevcutların paslanmaz çelik üretimine uyarlanmaları gerekecektir. Böyle bir Paslanmaz Çelik Tesisi için gerekli yatırım tutarı yeni bir paslanmaz çelik tesisinin tutarıyla kıyaslandığında yeni tesis tutarının % 20-30'u gibi bir yatırım tutarının yeterli olacağı tahmin edilmektedir.

11. TÜRKİYE'DE PASLANMAZ ÇELİK ÜRETİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkiye'de Demir Çelik Sektörü ve Paslanmaz Çelik Üretimi değerlendirilmeye çalışılarak, paslanmaz çelik üretimi konusunda ülkemizin güçlü ve zayıf yönleri, fırsat ve tehditleri Tablo 7.'de sunulmuştur. Bu tablodan da görüldüğü gibi ülkemizin güçlü yönleri ve paslanmaz çelik üretiminin yaratacağı olanaklar; istihdam ve ekonomik faydalar oldukça fazladır.

Mevcut demir çelik tesisleri esnek bir biçimde dönüştürülerek gerçekleştirilecek Paslanmaz Çelik üretimiyle demir çelik sektörümüze rekabet gücü kazandırılacak, mevcut istihdam korunacak ve ek istihdam yaratılmış olacaktır.

⁸ Paydossuz Bir Yaşam, Selahaddin ŞANBAŞOĞLU, Türk Demir Çelik Sektörünün Dünü ve Bugünü, TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası, 1998, s.93.

Tablo 7. Türkiye’de Demir Çelik Sektörü ve Paslanmaz Çelik Üretimine Değerlendirilmesi

<p>Türkiye’nin Güçlü Yönleri</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demir Çelik sektörü Türkiye için stratejik sektördür - Demir Çelik üretiminde birikim ve deneyim sahibidir - Uluslar arası standartlarda üretim yapmaktadır - Türkiye dünyada Demir Çelik üretiminde 13. Sırada, demir çelik ihracatında 9. Sırada yer almaktadır - Paslanmaz Çeliği mevcut demir çelik tesislerinde üretebileceği yatırımının az finansman gerektirmesi 	<p>Türkiye’nin Zayıf Yönleri</p> <ul style="list-style-type: none"> - Düşük alaşımli çelik üretimi - Paslanmaz Çelik yatırımının finansmanı - Mevcut Nikel rezervlerinin tenörlerinin düşük oluşu - Ferronikel ihtiyacının dışardan karşılanması
<p>Türkiye’nin Fırsatları</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaliteli, yüksek tenörlü kromit rezerve ve ferrokrom üretimi - Paslanmaz Çelik teknolojisini öğrenmek - Mevcut tesislerinde katma değeri yüksek ürünler üretmek - Gençlere yeni istihdam olanakları yaratmak - Paslanmaz Çelik ihtiyacını karşılamak - Paslanmaz Çelik ihracatı yapmak - Dış ödemeler dengesini iyileştirmek - Dünya Demir Çelik sektöründe etkinliğini artırmak, rekabet üstünlüğü sağlamak - Geleceği güvence altına almak 	<p>Türkiye’ye Yönelik Tehditler</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enerji fiyatlarındaki yükselişler - Dünyada demir çelik sektöründeki gruplaşma

12. SONUÇ

Anadolu’da Orta Tunç Çağın en büyük teknolojik aşaması, **çömleği çarkının icat edilmesidir**. Bu buluş, dünyada sanayileşmenin atılımının ilk adımıdır. Çömlekler artık makine ile üretiliyordu.⁹ (M.Ö. 2250-2000)

Evlerde kullanılan eşya arasında en önemli yeri olağanüstü form zenginliği ve çeşitlilik gösteren seramik kaplar alıyordu. Bunlar arasında gaga ağızlı testiler, hayvan biçimli içki kapları, tek ya da iki kulplu yonca ağızlı vazolar (kantaroslar), gövdeleri halka biçiminde gayet zarif libasyon kapları, matara biçimli vazolar,ve diğer bir çok örnek, o çağların seramik ustalarının zerafet anlayışlarını ve üstün becerilerini sergilemektedir. Yine evlerde bulunmuş yün eğirmeye mahsus ağırşaklar ile dokuma tezgahı ağırlıkları **gelişmiş bir tekstil endüstrisinin** varlığını kanıtlamaktadır. **Çoğu tunç (bronz) olan çeşitli madeni aletler (bıçaklar, oraklar, keskiner ve baltalar) metal endüstrisinin ulaştığı düzeyi göstermektedir.**¹⁰

Onların demir madeni filizinin redüksiyonunu yapmak gibi bazı becerileri olduğunu ve aralarında yetenekli demircilerin olduğunu düşünebiliriz. Belki de önceleri uzmanlaşmış bir metalurji endüstrisini geliştirmişlerdi. Onlar ayrıca çelik üretimi de yaptılar.¹¹

⁹ Anadolu Kültür Tarihi, Ekrem AKURGAL-Tübitak Popüler Bilim Kitapları 67,1998, 12. Sayfa

¹⁰ Hitit Çağında Anadolu, Sedat ALP-Tübitak Popüler Bilim Kitapları 140, 2000, 47. Sayfa

¹¹ Arkeolojik Belgelere göre Hititler’de Demir, Eric Jean. Çev. Nuray Yıldız. 6. sayfa

Anadolu’da, M.Ö. 1700-1200 yıllarında, özgür ve parlak bir uygarlık kuran Etiler (Hititler) dünyanın ilk metalurjistleri ve gönül uygarlığının ilk temsilcileridir.

Hitit Uygarlığı’nı Yakınoğu’daki komşularından ayıran en önemli özelliği, insan haklarına duyulan saygıda belirgin olmaktadır. Hititler insan yaşamına ve kişilik haklarına büyük önem veriyordu. Onur kırıcı cezalar, Asur kanunlarında görülen acımasız yargılar Hitit hukukuna yabancı idi. Nitekim bunun gibi işkencelerin yapılmış olduğunu gösteren tasvirlerle Hitit sanatında rastlanmamaktadır. Kölelerin bile hakları güvence altında idi.¹²

Hitit Uygarlığı’nın en ilginç özelliklerinden biri de Mezopotamya’da erkeklerin baskısı altında yaşayan kadının Hitit ülkesinde sahip olduğu saygınlıkta görülmektedir. Kraliçelerin nerede ise krallar kadar haklara sahip olmalarından anlıyoruz ki **Hititlerde erkek ve kadın eşdeğerde idi.**¹³

Saya geldiğimiz özellikleriyle Hititler Eskiçağ tarihinde seçkin bir yer alırlar.

Onlar akılcı ve gerçekçi tutumları ile, dilleri ve dinleri birbirlerinden ayrı düzinelerce yerli halkla birlikte ulusal kimliklerini yitirmeden, yarım bin yıl süresince

¹² Anadolu Kültür Tarihi, Ekrem AKURGAL-Tübitak Popüler Bilim Kitapları 67,1998, 115. Sayfa

¹³ Anadolu Kültür Tarihi, Ekrem AKURGAL-Tübitak Popüler Bilim Kitapları 67,1998, 115. Sayfa

güçlü bir devlet ve özgür bir uygarlık olarak yaşadılar.¹⁴ Hititlerin en çarpıcı özelliklerinden biri, insan haklarına saygılı bir devlet kurmuş olmalarıdır.

İnsan haklarına saygı, eşitlik ve özgürlükle karılan bir potada, demir madeni filizinden kömürle indirgenerek; dünyada ilk kez demir ve çelik Anadolu'da., üzerinde yaşadığımız bu topraklarda, gönül uygarlığının ilk temsilcileri tarafından üretildi ve işlendi.

Dayanıklılığı, güvenilirliği, yaygın kullanım alanı, çevre dostu özelliği ve birçok teknik üstünlüğü ile çağdaş toplum yaşantısının ayrılmaz bir parçası olan demir-çelik, geçmişten bu yana, sanayileşmenin temelini ve kalkınmanın itici gücünü oluşturmaktadır. İnsanlık tarihinin geçirdiği tüm evrelerde, toplumların gelişmesine katkıda bulunan demir-çelik, bu özelliği ile, stratejik bir malzeme grubu olarak geleceğe güvenle bakmaktadır.¹⁵

Türkiye'de paslanmaz çelik üretimi; ülke ekonomisinin büyütülmesi, geliştirilmesi demir çelik sanayimize rekabet üstünlüğü kazandırılması, gençlerimize yeni istihdam olanakları yaratılması ve geleceğin güvence altına alınması, yükselen refah ve aydınlık yarınlar vaat eden kritik bir teknolojidir.

Ülkemizde paslanmaz çelik üretimi projesi bu bakımdan öncelikli bir proje olma özelliğine sahiptir. Bu proje, ülke insanımıza ve sanayimize önemli bazı fırsatlar sunmaktadır. Türkiye'de paslanmaz çelik üretimi konusu, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Ferroalaşım Özel İhtisas Komisyonu Raporu'nda yer almaktadır.

Ancak ETİ KROM A.Ş. Elazığ Ferrokrom Tesisleri mevcut ferrokrom stoklarının artması nedeniyle son iki yıldır üretimini durdurmuş ve geçen yıl özelleştirme sürecine sokulmuştur. Yükselen stoklar ve Özelleştirme süreci tesislerimizin zarar görmesine sebep olacaktır. Kaliteli ve yüksek tenörlü Kromit rezervlerimiz ve Ferrokrom üretimi, ülkemiz, demir çelik ve paslanmaz çelik sanayimiz için bir fırsattır.

Bu yazı, paslanmaz çelik üretimi için sektörümüzde ortak bir fikir oluşmasına yardımcı olmak ve insanımıza önemli fırsatlar sunan bu projenin gerçekleştirilmesine katkı koymak amacıyla hazırlanmıştır. Bu yazının amacına ulaşmasını diler, saygılarımı sunarım.

13. KAYNAKLAR

- 1) TÜBA-TÜBİTAK-TTGV BİLİM -Teknoloji -Sanayi Tartışmaları Platformu, İleri Malzemeler Bilim–Teknoloji-Sanayi Politikaları Çalışma Grubu, Ocak 96, 24. Sayfa
- 2) ISSF-International Stainless Steel Forum (Uluslararası Paslanmaz Çelik Forumu) What is stainless steel?, www.wordstainless.org
- 3) T. Çamlıdere, “ Kromit, Ferrokrom, İnsan Kaynakları ve Paslanmaz Çelik, ETİ KROM A.Ş. Darboğaz Raporu” Eti Holding A.Ş. , Nisan 1999
- 4) ISSF-International Stainless Steel Forum (Uluslararası Paslanmaz Çelik Forumu) What is stainless steel?, www.wordstainless.org
- 5) Word Steel in Figures,International Iron and Steel Institute, 2003, www.wordsteel.org
- 6) 1 T. Çamlıdere, “ Kromit, Ferrokrom, İnsan Kaynakları ve Paslanmaz Çelik, ETİ KROM A.Ş. Darboğaz Raporu” Eti holding A.Ş. , Nisan 1999
- 7) 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Ferroalaşım Özel İhtisas Komisyonu Raporu
- 8) Paydossuz Bir Yaşam, Selahaddin ŞANBAŞOĞLU, Türk Demir Çelik Sektörünün Dünü ve Bugünü, TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası, 1998, s.93.
- 9) Anadolu Kültür Tarihi, Ekrem AKURGAL-Tübitak Popüler Bilim Kitapları 67,1998, 115. Sayfa
- 10) Hitit Çağında Anadolu, Sedat ALP-Tübitak Popüler Bilim Kitapları 140, 2000, 47. Sayfa
- 11) Arkeolojik Belgelere göre Hititler'de Demir, Eric Jean. Çev. Nuray Yıldız. 6. sayfa
- 12) Anadolu Kültür Tarihi, Ekrem AKURGAL-Tübitak Popüler Bilim Kitapları 67,1998, 115. Sayfa
- 13) Anadolu Kültür Tarihi, Ekrem AKURGAL-Tübitak Popüler Bilim Kitapları 67,1998, 115. Sayfa
- 14) Anadolu Kültür Tarihi, Ekrem AKURGAL-Tübitak Popüler Bilim Kitapları 67,1998, 116. Sayfa
- 15) Vizyon 2003 Demir Çelik Sektörü Raporu, <http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/teknolojiongorusu/paneller/makinevemalzeme/raporlar/Ek2a.pdf>

¹⁴ Anadolu Kültür Tarihi, Ekrem AKURGAL-Tübitak Popüler Bilim Kitapları 67,1998, 116. Sayfa

¹⁵ Vizyon 2003 Demir Çelik Sektörü Raporu, <http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/teknolojiongorusu/paneller/makinevemalzeme/raporlar/Ek2a.pdf>