

## GRUP: 3710

### DEMİR ÇELİK SANAYİ

#### 2- ELEKTRİK ARK OCAKLARI İLE ÇELİK ÜRETİMİ

Elektrik ocakları ile düşük, normal, yüksek karbonlu ve alaşımlı çelik üretimi kapasite hesabı aşağıdaki esaslara göre yapılır. Yapılan işlem muhtelif çelik hurdasının elektrik ark usulü ile ergitilmesi ve diğer katkı maddeleri ve ferro alaşımların ayrıca ilavesi suretiyle çelik üretilmesidir.

Kapasite tayininde, elektrik ark ocağı, üretim için kapalı saha, uygun kapasiteli vinçler, malzeme nakil vasıtaları ve yardımcı teçhizatlar nazarı itibara alınarak dikkatle incelenir.

Kapasite, çalışır durumdaki ark ocakları esas alınarak hesaplanır. Ark ocaklarının ergitme ve rafinasyon işlemleri için aşağıda belirtilen değerler esas alınarak süreler tespit edilir.

**Ergitme : 450-600 KWh/ton**

**Rafinasyon: 100-175 KWh/ton**

**Aktif güç (Kw): (Trafo gücü (KVA) + (trafo gücü (KVA) x % sürşarj) ) x 0,80**

formülü ile tespit edilir. Güç faktörü 0,80 alınmıştır.

Sürşarj değeri: Trafonun sürşarjda çalıştırılması halinde dikkate alınacak, ayrıca sürekli çalışıp çalışmadığı durumu göz önünde bulundurulacaktır.

Ark ocağında ergitme ve rafinasyon sürelerinin tespiti:

**Ergitme süresi=[(450-600)Kwh/ton x Sıvı Çelik Tonajı] /Tranformatör Aktif Gücü (KW) = Saat**

**Rafinasyon süresi=[(100-175)Kwh/ton x Sıvı Çelik Tonajı] / Tranformatör Aktif Gücü = Saat**

Ayrıca ark ocakları için:

Hurda şarjı, döküm öncesi bekleme ve döküm süreleri kronometrajla tespit edilir. Tamir süresi olarak 5-15 dakika arasında bir süre alınır (Tamir süresinin tespitinde, ocağın durumu, dökümün türü ve süreyi etkileyebilecek diğer unsurlar gözönünde bulundurulur).

Hurda şarjlı, döküm öncesi bekleme, döküm ve tamir süreleri için tespit edilen toplam süre ergitme ve rafinasyon süresi de ilave edilerek dökümden döküme geçen süre tespit edilir (Rafinasyon, ark ocağı dışında pota teknolojisi ile potada yapılıyorsa ayrıca rafinasyon süresi hesaplanmaz).

- Ark ocağında ön ısıtma sistemi var ve kullanılıyor ise bu sistemin durumuna göre dökümden döküme geçen süre 5-10 dakika arasında azaltılır.

- Tesiste, ark ocağı içerisine kok tozu enjeksiyonu sistemi var ve kullanılıyor ise dökümden döküme geçen süre 7 dakika azaltılır.

- Tesiste oksi-fuel brülör sistemi, oksijen verme ve lens sistemi ile oksijen üretme tesisi veya oksijen depolama tankları var ve yeterli ise dökümden döküme geçen süre:

a) Oksijen verme ve lens sistemi için 15 dakika,

b) Oksi-fuel brülör sistemi için 15 dakika azaltılır.

c) Yukarıdaki sistem ve tesislerin yetersiz olmaları durumunda ise dökümden döküme geçen süreden, eksper heyetinin uygun göreceği miktar kadar (a ve b maddelerindeki) süre azaltılır, a ve/veya b maddelerindeki sistemlerin olmaması halinde süre azaltılması yapılmaz.

**NOT:** Dökümden döküme geçen süre kronometraj usulü ile de tespit edilir. Kronometrajla tespit edilen dökümden döküme geçen süre yukarıda açıklanan tarzda hesap edilen süreyi aşamaz. Aksi takdirde hesaplamalara esas teşkil olacak olan dökümden döküme geçen süre kronometrajla saptanan süredir. Ark ocaklarının genel olarak ebat, kapasite ve transformatör güç aralıkları bilgi bakımından aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

<b>ÖRGÜSÜZ İÇ ÇAP</b>	<b>NORMAL ÇELİK KAPASİTESİ</b>	<b>TRANSFORMATÖR GÜÇ ARALIĞI</b>
<b>(Metre)</b>	<b>Net (Ton) (Sıvı Çelik)</b>	<b>(KVA)</b>
2,1	3-5	2-3x1000
2,4	5-8	3-5 x 1000
2,7	8-11	4-6 x 1000
3,0	11-16	1-8 x 1000
3,3	15-21	6-10 x 1000
3,6	20-28	8-12 x 1000
4,0	25-40	10-15 x 1000
4,5	30-50	12-20 x 1000
4,8	40-60	15-25 x 1000
5,1	50-70	20-30 x 1000
5,4	60-85	25-40 x 1000
5,7	75-100	30-45 x 1000
6,0	85-120	40-50 x 1000
6,6	130-170	50-75 x 1000
7,2	180-210	60-90 x 1000
7,8	220-250	75-115 x 1000
8,4	270-310	90-135 x 1000
9,0	320-360	100-150 x 1000

Tablo değerleri dışında kalan değerler enterpolasyonla bulunur. Çalışma randımanı sürekli tesislerde (sürekli dökümlerde) % 90, kalıba dökümde % 85 esas alınır.

Malzeme naklinde kullanılan vinç, mobil kreyn, forklift vb. araçların yeterli miktar ve kapasitede bulunmadığına kanaat getirilmesi halinde çalışma randımanından en fazla % 5-15 indirim yapılır.

### **Ark Ocağının Yıllık Mamul Üretim Kapasite Formülü:**

Teknolojik nedenlerle ark ocağının günde 24 saat çalışma zorunluluğu vardır. Buna göre 340 gün çalışma esasına göre yıllık üretim:

**8160 x (M/T) X F= Ton/yıldır.**

M= Ark ocağının hurda şarj kapasitesi (ton)

T= Dökümden döküme geçen toplam süre (saat)

F= Çalışma randımanı (% cinsinden)

Ark ocağı ile çeşitli çelik parça dökümü yapan dökümhaneler için yıllık üretim:

**7200 x (M/T) x F= Ton/Yıl'dır.**

F Randıman faktörü ark ocağı ile çeşitli parça döküm yapan dökümhaneler için 0,80-0,85 alınır.

Ark ocakları ile çeşitli çelik parça dökümü yapılan tesislerde, dökümhanedeki ark ocağı haricindeki diğer ünitelerin (kalıplama, kalıp bozma, pota taşıma ve döküm, yolluk kesme ve çapak alma, kumlama, ısıtma işlem) kapasite darboğaz araştırması, ark ocağı kapasite hesaplamasının diğer ünite kapasiteleriyle uyum sağlaması bakımından ark ocağı hesaplamasındaki gibi günde 24 saat yılda 300 iş günü üzerinden yapılır.

Hurda çelik firesi % 15 esas alınır.

Ark ocaklarında ergitilen alaşımın tümünün mamule dönüştürülmesi olanaksız olduğundan, yolluklar, natamam çıkan dökümler nedeniyle ocaklara iade oranı sürekli dökümlerde % 5 ve kalıba dökümlerde % 10 olarak alınır.

Üretilen çelik türleri ve bu üretimlerde çalışılan gün sayıları firmanın yıllık imalat programına göre ayrı ayrı belirlenir. Çalışma gün sayılarına göre çelik türlerinin üretim kapasiteleri yine ayrı ayrı ve yukarıda belirtilen tarzda hesaplanır. Üretilen çeliğin evsafına göre de diğer ferro alaşım ve katkı maddeleri tespit edilir. Alaşımli çelik yapmak için kullanılan maya alaşımları ekteki tablolarda belirlenmiştir.

Genelde alaşımsız çelik üretimi için kullanılan katkı maddeleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Ferro mangan (% 75 tenörlü) = 8-12 kg./ton.

Ferro silisyum (% 5-% 10 tenörlü) = 10-12 kg./ton.

Ferro silisyum (% 75 tenörlü) = 5-10 kg./ton.

Kok kömürü (karbon verici) = 5-10 kg./ton.

Alüminyum (dezoksidan) = 0,3-1 kg./ton.

Si-Mn (% 66 Mn, % 18 Si) = 10-14 kg./ton.

Curuf yapıcı maddeler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

Flüspat = 2-10 kg./ton.

Kireç tařı = 30-80 kg./ton.

Dolamit = 10-60 kg./ton.

Kolemanit = 10-15 kg./ton.

Kireç = 20-50 kg./ton.

Grafit elektrot ise ton bařına ortalama 6-7 kg'dir.

Manyezit (tuęla+harç) = 10-25 kg./ton.

Alümina (tuęla+harç) = 30-40 kg./ton.

Diğer yardımcı ve işletme malzemeleri üretimle uyumlu miktarlarda ayrıca belirlenir.

### FERRO-KROM

Tablo: I

%	YÜKSEK KARBONLU FERRO KROM	DÜŞÜK KARBONLU FERRO KROM
Krom	60-75	65-75
Karbon	4-8	2 Maks.
Silisyum, Maks.	3	1,5

### FERRO-VANADYUM

Tablo: II

%	A	B	C
Vanadyum	30-40	35-45	35-45
Karbon, Maks	3,5	0,5	0,20
Fosfor, Maks	0,25	0,10	0,10
Kükürt, Maks	0,40	0,20	0,10
Silisyum	13	3,5	1,2
Alüminyum, Maks.	1,5	1,5	1,2

## FERRO-MANGANEZ

Tablo: III

%	STANDART FERRO-MANGANEZ			ORTA KARBONLU FERRO-MANGANEZ			DÜŞÜK KARBONLU FERRO-MANGANEZ	
	A	B	C	A	B	C	A	B
Manganez	78-82	76-78	74-76	80 min.	80 min.	80 min.	80 min.	80 min.
Karbon,Maks.	7,5	7,5	7,5	Spesifik	Spesifik	Spesifik	Spesifik	0,75
Fosfor, Maks.	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Kükürt, Maks.	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Silisyum, Maks.	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	2,5	1,2	7

## FERRO-TUNGSTEN

Tablo: IV

	%
Tungsten	70-80
Karbon,Maks.	6,60
Mangenez, Maks.	0,75
Fosfor, Maks.	0,06
Kükürt, Maks.	0,06
Silisyum, Maks.	1
Bakır, Maks.	0,10
Arsenik, Maks.	0,10
Antimuan, Maks.	0,08

## FERRO-KROM

**Tablo: V**

	KROM		KARBON	SİLİSYUM	ALÜMİNYUM
	Min%	Maks%	MAKS	MAKS	MAKS.
			%	%	%
A	10	14	2	4	0,5
B	14	19	2	4	0,5
C	19	-	2	4	0,5
D	17,5	-	0,5	1,5	0,5

## FERRO SİLİSYUM

**Tablo VI**

%	A	B	C	D	E	F	G
Silisyum	90-95	80-90	72-79	47-52	25-30	14-18	8-14
Karbon, Maks	0,15	0,15	0,15	0,15	0,50	1,5	1,5
Kükürt, Maks	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06
Fosfor, Maks	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,15	0,15

## FERRO-MOLİBDEN

**Tablo: VII**

%	A	B
Molibden	55-70	55-70
Karbon, Maks.	2,5	0,25
Fosfor, Maks.	0,10	0,10
Kükürt, Maks.	0,25	0,25
Silisyum, Maks.	1,5	1,5
Bakır, Maks.	1	1

## FERRO-TİTANYUM

Tablo: VIII

TİTANYUM		KARBON		SİLİSYUM		ALÜMİNYUM
%		%		%		%
Min.	Mak.	Min.	Mak.	Min.	Mak.	Maks.
38	47	-	0,10	-	5	9
20	27	-	0,10	-	5	6
15	18	6	8	-	3	2,5
15	25	-	0,50	15	25	1
17	20	3	5	-	3	4
25	31	-	0,10	20	25	1,5