

10408

T. C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARIMSAL MEKANİZASYON ANABİLİM DALI

**KONYA'DA İMAL EDİLEN ZİRAAT MAKİNALARINDA  
KULLANILAN DÖKÜM PARÇALARI ÜZERİNE BİR  
ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Mustafa Kemal CERRAHOĞLU**  
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarımsal Mekanizasyon Bölümü Öğretim Görevlisi

**Y. G.**  
**Yükseköğretim Kurulu**  
**Dokümantasyon Merkezi**

Danışman  
Prof. Dr. Şinasi YETKİN

KONYA - 1989

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	I
TABLO LİSTESİ.....	II
ŞEKİL LİSTESİ.....	V
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Konunun Önemi ve Amacı.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	7
3. MATERYAL ve METOD.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Konya Dökümhane Tesisleri ve Bu Tesislerde Kullanılan Araç ve Gereçler.....	15
3.1.1.1. Pik dökümhaneler.....	15
3.1.1.2. Çelik dökümhaneler.....	26
3.1.1.3. Dökülen parçaların temizlenmesi.....	28
3.1.2. Konya Ziraat Makinaları İmalat Sanayii ve Bu Sanayii'nde İmal Edilen Makina ve Ekipmanlar.....	29
3.2. Metod.....	31
3.2.1. Araştırma Materyalının Tespit ve Seçimi.....	31
3.2.2. Pik döküm ocağı ölçüleri ve kapasiteleri arasındaki ilişkiler.....	34
3.2.3. Döküm tesisi güç kaynakları ile ocak kapasite- teleri arasındaki ilişkiler.....	36
3.2.4. Ziraat makinalarında kullanılan döküm parçaların analizi.....	37
3.2.5. Konya'da imal edilen ziraat makinalarında kullanılan döküm parçaların tespiti.....	38

	Sayfa No
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	39
4.1. Konya'daki pik ve çelik dökümhaneleriyle ilgili olarak elde edilen değerler.....	39
4.2. Ziraat makinalarında kullanılan döküm parçalarının analiz değerleri.....	43
4.3. Ziraat Makinalarında Kullanılan Döküm Parçalar..	44
4.3.1. Harman makinalarında kullanılan döküm parçalar.....	44
4.3.2. Hububat mibzerlerinde kullanılan döküm parçalar.....	47
4.3.3. Tarım arabası, diskli pulluk, çayır makinası, vanvey ve diskaroda kullanılan döküm parçalar.	49
5. ARAŞTIRMA SONUÇLARININ TARTIŞILMASI.....	53
6. ÖZET.....	57
7. SUMMARY.....	58
8. LİTERATÜR LİSTESİ.....	59

## ÖNSÖZ

Konya'da pekçok ziraat makina ve ekipman imal edilmektedir. İmal edilen bu makinalarda kullanılan her türlü parçanın hemen hemen hepsi Konya'daki çeşitli sanayii kuruluşlarında yapılmaktadır.

Konya'da imal edilen ziraat makina ve ekipmanlardaki parçaların bir kısmı döküm olarak yapılmaktadır. Döküm parçaların bu makinalarda ne oranda ve ne ağırlıkta olduğu, ayrıca döküm parçaların özellikleri, dökümde kullanılan malzemelerin özellikleri, malzeme temini, dökümü yapılan parçaların temizlenmesi, işlenmesi ve kullanılır hale getirilebilmesi Konya sanayii için önemli bir yer tutmaktadır.

Bu döküm parçaların hangi ziraat makinalarında hangi oranda kullanıldığı ve makinaların teknik ve ekonomik değerlerini nasıl etkilediği önem taşımaktadır.

Bu çalışma ile burada kısaca özetlenen hususlara açıklık getirilecek ve konu olumlu ve olumsuz yönleriyle ortaya konulmaya çalışılacaktır.

## TABLO LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
1. Kok kömürünün sahip olması gereken bazı özellikler...	3
2. Bazı mekanizasyon araçlarının yıllara göre dağılımı..	4
3. Ziraat makinelerinde kullanılan dökme demir özellik- leri.....	5
4. Dökme demirin çekme ve eğilme mukavemet değerleri....	8
5. Çeşitli normlara göre dökme demir alaşımları.....	9
6. Dökme demir ve dökme çelik cinslerine göre kok oranları.....	10
7. Kupol ocağında kullanılan metalurjik kokun bazı özellikleri.....	11
8. Lanet grafitli dökme demirin bazı özellikleri.....	13
9. Konya pik döküm atelyelerinde kullanılan kupol ocak- larının iç çapına göre gövde yükseklikleri.....	18
10. Konya pik dökümhanelerinde kullanılan kupol ocakla- rının bazı özellikleri.....	19
11. Dökümhanelerde kullanılan kum karıştırıcı, döküm ocağı, tambur ve asansörde kullanılan elektrik motor güçleri.....	21
12. Konya pik dökümhanelerinin kapasite ve bu kapasiteye bağlı olarak harcanan pik, kok kömürü ve döküm kumu miktarları.....	22
13. Konya çelik dökümhanelerinin kapasite durumu.....	26
14. Konya'da imal edilen ziraat makina ve ekipmanların durumu.....	30
15. Konya'da ziraat makina imalatçıları ile ilgili olarak yapılan anket çalışması formu.....	32
16. Konya'daki dökümhanelerin dökdükleri dökümlerle ilgili olarak yapılan anket çalışması formu.....	33
17. Konya dökümhaneleriyle ilgili olarak yapılan anket çalışması formu.....	34

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
18. Kupol ocağı iç çapına göre hazne kapasiteleri.....	35
19. Ocak iç çapına göre ocağın saatteki verimi, hava basıncı, hava miktarı ve vantilatörün gücü.....	37
20. Konya çelik dökümhanelerinde kullanılan malzemelerin cins ve miktarlarının ortalama değerleri.....	39
21. Konya pik dökümhanelerinde kullanılan malzemelerin cins ve miktarlarının ortalama değerleri.....	40
22. Konya'daki bazı pik döküm atelyelerine ait son 5 yıldaki döküm miktarları.....	41
23. Konya'daki bazı çelik döküm atelyelerine ait son 5 yıldaki döküm miktarları.....	41
24. Harman makinasında kullanılan volanlara ait analiz değerleri.....	43
25. Tarım arabası kampanalarının analiz değerleri.....	43
26. Hububat mibzerinde kullanılan otomatiklerin analiz değerleri.....	44
27. Harman makinalarında kullanılan döküm parçalarının çeşit ve ağırlıkları.....	45
28. Harman makinalarının ortalama ağırlığı, döküm parçalarının ortalama ağırlığı ve bu parçaların kullanım yüzdesi.....	46
29. Hububat mibzerlerinde kullanılan döküm parçalarının çeşit ve ağırlıkları.....	47
30. Hububat mibzerlerinin ortalama ağırlığı, döküm parçalarının ortalama ağırlığı ve bu parçaların kullanım yüzdesi.....	48
31. Tarım arabası imalatında kullanılan döküm parçalarının çeşit ve ağırlıkları.....	49
32. Tarım arabalarının ortalama ağırlığı, döküm parçalarının ortalama ağırlığı ve bu parçaların kullanım yüzdesi..	49

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
33. Diskli pulluk imalatında kullanılan döküm parçalarının çeşit ve ağırlıkları.....	50
34. Diskli pulluğun ortalama ağırlığı, döküm parçaların ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak yüzdesi.....	50
35. Çayır makinaları imalatında kullanılan döküm Parçalarının çeşit ve ağırlıkları.....	50
36. Çayır makinalarının ortalama ağırlığı, döküm parçaların ortalama ağırlığı ve bu parçaların kullanım yüzdesi.....	51
37. Vanvey imalatında kullanılan döküm parçaların çeşit ve ağırlıkları.....	51
38. Vanveyin ortalama ağırlığı, döküm parçaların ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak yüzdesi.....	51
39. Diskaro imalatında kullanılan döküm parçaların çeşit ve ağırlıkları.....	52
40. Diskaronun ortalama ağırlığı, döküm parçaların ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak kullanım yüzdesi.....	52

## ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
1. Lamel grafitli dökme demirin kuvvet akışı ve grafi- tin şekli.....	12
2. Küçük ve orta boy dökümhanelerde kok kullanımındaki kayıplar.....	12
3. Sürekli dökümde elektromanyetik karıştırıcı uygula- masının şematik görünüşü.....	14
4. Konya'da pik döküm atelyelerinde kullanılan kupol ocağı kesiti.....	16
5. Konya'daki pik döküm atelyelerinde kullanılan kupol ocağının çalışmasının şematik görünüşü.....	17
6. Konya çelik dökümhanelerinde kullanılan endiksiyon ocağı kesiti.....	27
7. Konya çelik dökümhanelerinde kullanılan endiksiyon ocağından ergiyik alma şeklinin şematik görünüşü.....	27
8. Konya dökümhanelerinde kullanılan tamburlu temizleme makinasının şematik görünüşü.....	29
9. Konya pik ve çelik dökümhanelerinde yıllara göre üretim değerleri.....	42



## T. GİRİŞ

### 1.1. Konunun Önemi ve Amacı

Döküm endüstrisi ürünleri birçok sektörde olduğu gibi ziraat makina imalatında da oldukça geniş bir uygulama alanına sahiptir. Bu bakımdan gerek dökümcülük yönünden gerekse ziraat makineleri yönünden önemli olan bu konunun incelenmesinde büyük fayda vardır.

Günümüz ileri teknolojisinin ihtiyaçlarına cevap verebilmek için, döküm endüstrisinin; ergitme, kalıplama, sıcaklık ve bileşim kontrollerinden başka, metal malzemelerin makro ve mikro yapısı ile katılaşma tekniği, malzeme özelliklerinin gelişimi gibi konulara bilimsel bir tarzda yaklaşmak gerekmektedir.

Dökümcülük, ergimiş bir maddenin önceden hazırlanmış bir kalıp içerisine dökülmek suretiyle kalıp içinde katılaşarak şekillenmesi olarak tarif edilebilir.

Dökümcülükle büyük miktarlarda seri üretim yaparak çok sayıda parçadan kısa zamanda ve ekonomik olarak elde edilebilmesi mümkündür.

Döküm işlemi diğer imalat işlemlerine nazaran daha ekonomiktir. Diğer imalat yöntemleriyle üretilemeyen veya üretilmesi zor ve pahalı olan bir çok makina parçası döküm yoluyla daha kolay üretilebilmektedir.

Döküm parçaların imalat endüstrisinde geniş kullanma imkanlarına sahip olması döküm endüstrisinin gelişmesine yol açmıştır. Dolayısıyla döküm parçalar ziraat makineleri imala-

tında, otomotiv sanayiinde, çeşitli iş makina parçalarının yapımında, çeşitli iş tezgahları imalatında ve gıda makineleri imalatı gibi birçok makina veya makina parçalarının yapımında kullanılmaktadır.

Bu durumda döküm endüstrisine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Döküm parçaların bu kadar geniş bir kullanım alanı bulması çeşit ve kalite sorununu gündeme getirmektedir. Döküm parçaların ana maddesi olan pik demir Türkiye Demir Çelik Fabrikalarında üretilmektedir. Öncelikle pik demirin kalitesi döküm parçaların kalitesini etkilemektedir.

Türkiye Demir Çelik Fabrikalarının yıllık pik demir üretimini 1979 da 326825 ton, 1980 de 230043 ton, 1981 de 227294 ton, 1982 de 277016 ton, 1983 de 308074 ton, 1984 te 222524 ton, 1985 de 276666 ton, 1986 da 347406 ton ve 1987 de 388000 ton kadardır ( Türkiye İstatistik Yıllığı 1987).

Döküm parçaların elde edilmesinde pik demirin yanısıra kok kömürü, grafit tozu, döküm kumu, çimento, bezir yağı, Bentonit ( islah edilmiş kil), ve odun döküm parçaların sertliğini çeki ve bası dayanımı gibi özelliklerini değiştirmek için bazı katkı maddeleri kullanılmaktadır.

Pik demiri dökümhanelerdeki ergitme ocaklarında ergitilmesinde yakacak olarak kok kömürü kullanılmaktadır. Ülkemizde kok kömürü üretimi yıllara göre 1979 da 2096118 ton, 1980 de 1928332 ton, 1981 de 1875406 ton, 1982 de 2101978 ton, 1983 te 2500843 ton, 1984 te 2500985 ton, 1985 te 2601513 ton, 1986 da 2888655 ton kadardır (Türkiye İstatistik Yıllığı 1987). Dökümhanelerde kullanılan kok kömürünün TS 4515 göre bazı özellikleri tablo I de verilmiştir.

Tablo 1. Kok kömürünün sahip olması gereken bazı özellikleri  
(TS 4515 göre)

Tane Büyüklüğü		Kül Miktarı	
Sınıf No	(mm)	Sınıf No	(%)
1	150 den büyük (% 95 i)	1	9 dan az
2	125 " " ( " )	2	9-13(dışında)
3	100 " " ( " )	3	13-18(dışında)
4	75 " " ( " )	4	18 ve yukarı
5	50 " " ( " )	-	-

Günümüz modern tarımında toprak işleme ve diğer üretim faaliyetlerinin bilinçli yapılması verim artışını etkileyen etkenlerin başında gelir. Modern tarım tekniği çok çeşitli mekanizasyon araçlarının kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Pulluk, tırmık, kültivatör, mibzer, harman makinası, tarım arabası, orak makinası, çayır makinası, patates sökme ve dikme makinaları en çok kullanılan makinalardan bazılarıdır.

Mekanizasyonun tarımsal üretimdeki önemi anlaşıldıktan sonra ziraat makinaları imalatında ve kullanılmasında önemli artışlar olmuştur. Ülkemizde kullanılan bazı tarım makinalarının son yıllardaki üretim miktarı tablo 2 de verilmiştir (Türkiye İstatistik Yılığ 1987 ).

Tablo 2. Bazı Mekanizasyon Araçlarının Yıllara Göre Değişimi (Türkiye İstatistik Yıllığı 1987)

Makinanın Cinsi	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Orak Makinası	28326	26375	25034	27119	28024	32478	33651	32745
Tarım Arabası	386951	424429	427762	459169	472405	495340	525791	565326
Harman Makinası	86666	92840	98985	109140	115522	118955	117986	126577
Kombine Tahıl Mibzeri	33548	47787	52183	57925	64553	69387	74495	81595
Tahıl Mibzeri	79115	85218	85925	92790	99825	110560	115450	75590
Gübre Serpme Makinası	56167	74161	82563	90893	102966	113711	120802	140994
Patates Sökme Makinası	560	689	761	850	977	1328	1436	3166
Diskli Pulluk	64618	72762	70842	74528	83539	81543	80946	70746
Trektör	402777	436369	458714	490991	513516	556781	583974	612731

İmal edilen ziraat makina ve ekipmanların birçoğunda belirli bir miktar döküm parça kullanılmaktadır. Günden güne artan zirai araç ve gereç sayısı ile beraber kullanılan döküm parça sayısı da artmaktadır. Bu bakımdan döküm endüstrisinin ziraat makina ve ekipmanlarının imalatındaki yeri ve önemi büyüktür. Çünkü yan sanayi de ve dökümhanelerde dökülen parçalar ne kadar kaliteli olursa imal edilen ziraat makinelerinin de o kadar kaliteli olacağı tabiidir.

Ziraat makina ve ekipmanlarında kullanılan döküm parçalar genellikle TS 552'ye göre lamel grafikli dökme demir DDL-15-25-30 malzemelerinden yapılmaktadır. Bu malzemelerin özellikleri tablo 3'de verilmiştir (TS 552).

Tablo 3. Ziraat Makinalarında kullanılan dökme demir özellikleri (TS 552'ye göre).

TS 552	% Olarak					Brinelle Sertlik HB
	Toplam Karbon (T.C.)	Silisyum (Si)	Manganez (Mn)	Fosfor (P)	Kükürt (S)	
DL 15	3,5	2,4	0,55	0,45	0,12	167
DL 20	3,4	2,22	0,55	0,4	0,12	187
DL 25	3,25	1,85	0,85	0,2	0,1	208

Döküm esasında kullanılan döküm malzemesi ve diğer malzemelerin kaliteli oluşu dökülen parçaların mutlaka kaliteli olacağı anlamına gelmez. Çünkü dökümü yapılacak olan parçaların modelinden kalıplanmasına ve temizlenmesine kadar geçen devrede uygulanan teknik ve işçilik de önemlidir.

Her dökümhanede gerek ziraat makina ve ekipmanlarında kullanılan döküm parçaları gerekse diğer makina parçalarının istenilen özellikler dahilinde olması için birer laboratuvara sahip olmaları gerekmektedir.

Laboratuvar deney ve kontrolleriyle gerek döküm parçaların gerekse döküm parçaların kullanıldığı ziraat makinalarının konstrüksiyon ve fonksiyonlarında büyük ölçüde gelişme sağlanabilecektir.

Konya'nın geniş tarım potansiyeline sahip olmasının Konya'da ziraat makinaları imalatının gelişmesinde rolü büyüktür. Konya'da ziraat makina ve ekipman imalatının Türkiye genelinde önemli bir yeri vardır. Ziraat makinaları imalatı ile birlikte Konya döküm endüstrisinde büyük gelişme göstermiştir.

Konya'da imal edilen ziraat makina ve ekipmanlardaki parçaların bir kısmı döküm olarak yapılmaktadır. Döküm parçaların bu makinalarda ne oranda ve ne ağırlıkta olduğunun bilinmesinde büyük fayda vardır.

Bu çalışma, Konya'da imal edilen ziraat makina ve ekipmanlarında ne oranda döküm parça kullanıldığı bu döküm parçaların çeşit ve teknik özellikleri ile Konya'da döküm endüstrisinin durumunu ve bu konuda daha iyi sonuçlar elde edebilmek için nelerin yapılması gerektiğini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

Baytaş (1967), Yayınladığı Dökümcülük Teknoloji adlı kitabında ziraat makina ve ekipmanlarında kullanılan pik demir bileşimininde, Karbon % 3,50-4,00, Silisyum % 2,20-4,00, Manganez % 0,7-1,2, kükürt % 0,02-0,03, Fosfor maksimum % 0,20 olması gerektiğini belirtmiştir.

Sürenkök (1970), Yayınladığı Malzeme Bilgisi kitabında dökümhanelerdeki kupol ocaklarında kullanılan kok kömürün, taş kömürünün yaklaşık olarak 1000<sup>0</sup> C de kapalı bir yerde işleme tabi tutularak elde edildiğini belirtmiştir.

Ünal (1976), Temper dökme demirin otomotiv endüstrisinde inşaat makinaları ve ziraat makinalarında yaygın bir şekilde kullanılmakta olduğunu, aynı zamanda bu malzemelerin dövülebilme, kolayca işlenebilme ve paslanmaya karşı olan direncinden dolayı geniş kullanma alanına sahip olduğunu belirtmiştir.

Ünal (1976); Kalıp kumu hazırlanmasında mekanizasyonun önemli olduğunu iyi bir kum hazırlama tesisinin kurulması gerektiğini ve 1 ton dökme demir için 4 ile 5 ton civarında kum kullanıldığını belirtmiştir.

Baydur (1976), Yazdığı kitapta dökme demirin (Pik) DIN I69I e göre GE-I4.9I, GE-I8.9I, GE-22.9I, GE-26.9I olan malzemelerin çeşitli tezgah parçaları ve ziraat makinalarında kullanıldığını çekme ve eğilme mukavemet değerleri tablo 4 de görüldüğü gibi olduğunu belirtmiştir.

Tezer (1977), Dökümlerde yolluk boyutlandırma çalışmalarında; döküm süresinin, kalıp hacminin, kesit alanının, metal akış hızının etkili olduğunu yolluk ölçülendirilmesinin buna göre yapılmasını belirtmiştir.

Tablo 4. Dökme demirin (Pik) çekme ve eğilme mukavemet değerleri (DIN I69I e göre)

Markası	Çekme Mukavemeti kp/mm en az	Eğilme Mukavemeti kp/mm en az
GE I4.9I	I4	28
GE I8.9I	I8	34
GE 22.9I	22	40
GE 26.9I	26	46

Tezer (I977), Pik dökümlerde gaz boşluklarının azaltılmasında; kalıp ve maça özellikleri yanısıra, kum düşmesi, kum sü-rüklenmesi, pürüzlü yüzey ve şişme gibi faktörlerin düzeltilme-sinin faydalı olacağını belirtmiştir.

Tezer ve Selçuk (I977), Türk döküm kumlarında kil miktarı-nın genellikle düşük olduğunu, Gönen, Erdek ve Küçükköy döküm kumlarında kil miktarının % 0,82 ile % I,6 arasında olduğunu ve Şile döküm kumlarında bu miktarın % I,7 ile % 2,54 arasında Yalıköy döküm kumunda ise kil miktarının % 6 civerinde oldu-ğunu belirtmişlerdir.

Fidaner ve diğ.(I979), Yazdıkları kitapda otomotiv, çeşit-li makina parçaları ve ziraat makinaları imalatında kullanılan dökme demir alaşımlarının çeşitli normlara göre bazı özellik-leri tablo 5 de görüldüğü gibi olduğunu belirtmişlerdir.



Tablo 5. Çeşitli normlara göre kökme demir alaşımları (Fidaner ve diğ. 1979)

Amerikan Normu	İngiliz Normu	Alman Normu	% (Yüzde olarak)						Brinell sertlik
			ASTM A 48-60T	BS I452	DIN I69I	Toplam karbon	Silisyum Si.	Manganez Mn.	
20 (I4)	I0 (I5,7)	GG-I5(I5)	3,5	2,4	0,55	0,45	0,12	I67	
25 (I7,5)									
30 (25,I)	I2 (I8,9) I4 (22)	GG-20(20)	3,4	2,22	0,55	0,4	0,12	I87	
35 (24,6)	I7 (26,8)	GG-25(25)	3,25	I,85	0,85	0,2	0,1	208	
40 (28,2)	20 (3I,5)	GG-30(30)	3,25	I,60	0,85	0,2	0,1	230	
45 (3I,7)									
50 (35,I)	23 (36,3)	GG-35(35)	3,I5	I,35	I,0	0,2	0,1	250	
60 (42,2)	26 (4I)	GG-40(40)	-	-	-	-	-	-	

S I F I F I A K D I R M A

Çavuşoğlu (1981), Yazdığı Döküm Teknolojisi kitabında dökülecek dökme demir ve dökme çelik cinslerine göre kupol ocağında kullanılacak demir, çelik ve kok oranları tablo 6 da verilmiştir.

Tablo 6. Dökme demir ve dökme çelik cinslerine göre kok oranları. (Çavuşoğlu 1981)

Malzeme Özelliği	Yapılan İşin cinsi	Demir/Kok oranları
Yüksek fosforlu dökme demir	Ağır parçalar	12:1-15:1
Yüksek fosforlu dökme demir	Hafif Parçalar	11:1-14:1
Genel dökme demir parçalar	Genel parçalar	10:1-12:1
Düşük fosforlu dökme demir	Mukavemetli otomotiv end. parçaları	8:1-10:1
50-70 Çelik hurdası içeren malzemeler	-	7:1-8:1
% 75 den fazla çelik hurdası içeren parçalar	-	6:1-8:1

Tezeren (1981), Dökümhanelerde, özellikle kupol ocağı ile çalışan işletmelerde ana enerji kaynağı olarak kullanılan kokun içindeki toz ve kül miktarının yüksek oluşu, pik dökümhanelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun yanısıra dökümhanelerde esas itibariyle kullanılması gereken metalurjik kokun yetersiz oluşu, bunun yerine küçük ve orta boy işletmelere sadece gazı alınmış kok kömürü verilmekte, bu kömürün kül nispeti % 3-18 arasında değiştiğini, toz oranının % 30-40 arasında olduğunu ve bu nedenlerden dolayı gazı alınmış kok kömürünün

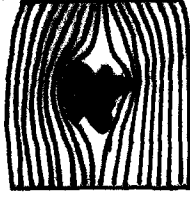
verimi % 20-25, metalurjik kokunun verimi ise % 30-35 arasında olduğunu belirtmiştir. Kupol ocağında kullanılan kokun kül, kükürt yüzdeleri yanında ebat ve mukavemetinin de kullanım için önemli olduğunu, ideal olarak metalurjik kupol kokunun özellikleri tablo 7 deki gibi olacağını belirtmiştir.

Tablo 7. Kupol ocağında kullanılan metalurjik kokun bazı özellikleri (Tezeren 1981)

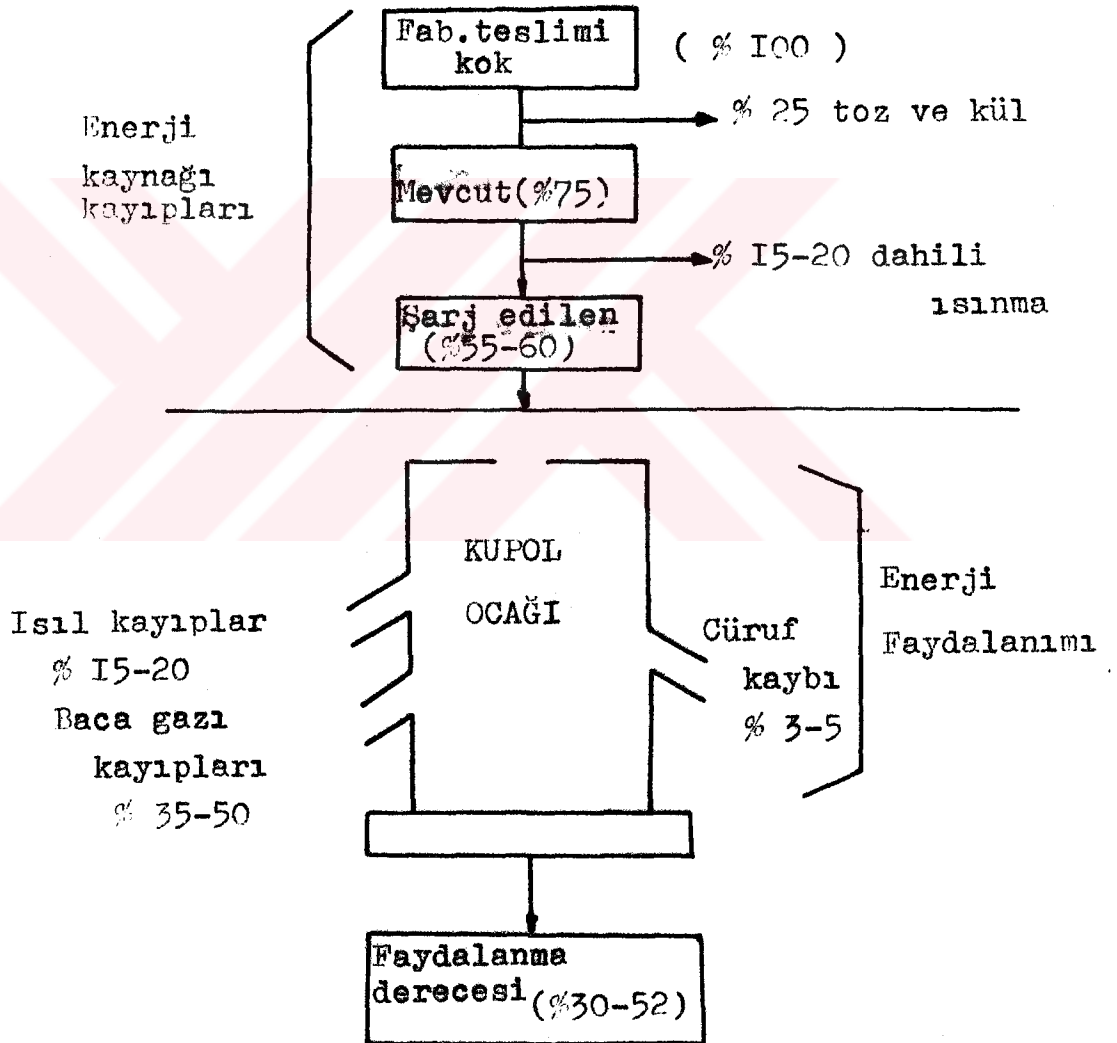
Kül nispeti	% 10
Sabit karbon miktarı	% 88-90
Ucucu madde miktarı	% 1
Kükürt miktarı	% 0,6-1,00
Rutubet miktarı	% 2-3

Yine dökümhanelerdeki kupol ocaklarında kullanılan kok kömürünün kullarımdaki kayıpları şekil 2 deki gibi olduğunu belirtmiştir.

Anık ve Anık (1984), Yayınladıkları Malzeme Bilgisi ve Muayenesi adlı kitapda Lamel grafitli dökme demir GG DIN 1691, Kupol ocaklarında ham demir ve hesaplanmış miktarlarda dökme demir parçaları, hurda katkı maddeleri ve gerektiğinde alay elementleri ilavesi ile üretildiği, bu karışımın arzu edilen dökme demir analizine göre daha fazla silisyum ve manganez ihtiva etmesi gerektiği, zira döküm işlemi esnasında bir yanma (Kullanılan maddelerin yaklaşık % 10 nu) olayı meydana geldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Lamel grafitli dökme demirdeki grafitin şekilde görüldüğü gibi lameller şeklinde olduğunu göstermişlerdir. (Şekil 1).



Şekil 1. Lamel grafitli dökme demirin kuvvet akışı ve grafitin şekli.



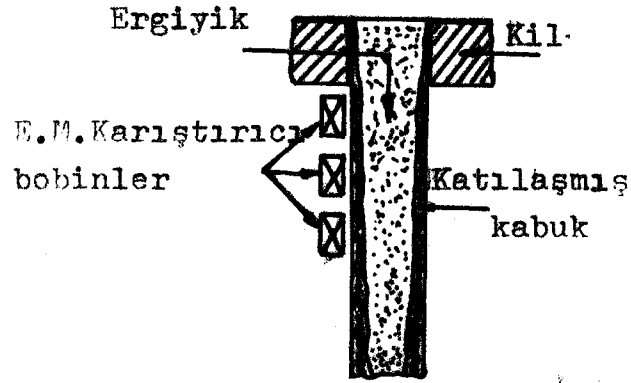
Şekil 2. Küçük ve orta boy dökümhanelerde kok kullanımındaki kayıplar (Tezeren 1981).

Erdoğan (1984), Yazdığı Makina Malzeme Bilgisi adlı kitabında ziraat makinalarında kullanılan lamel grafitli dökme demirin bazı teknik özellikleri tablo 8 de verilmiştir.

Tablo 8. Lamel grafitli dökme demirin bazı özellikleri

Yoğunluğu	7,25 <del>kp</del> /dm	
Ergitme noktası	1150-1250°C	
Döküm sıcaklığı	Yaklaşık 1350°C	
Çekme dayanımı	98-390 N/mm <sup>2</sup>	
Uzama	Hemen hemen hiç yok	
Bileşimi	C	% 2,6-3,5
	Si	% 1,8-2,5
	Mn	% 0,4-1,0
	P	% 0,2-0,9
	S	% 0,08-0,12

Tzavaras ve Brody (1984),Yayınladıkları makalede elektromanyetik karıştırıcı metoduyla sürekli dökümde üretim artışı, yüksek verim ve haddeme ürünlerinde kalitenin arttığını belirterek,ergimiş madenin kalıplara dökümünde ve madenin ocaktan alınıp kalıbın en uc noktasına varıncaya kadar belli bir zaman geçdiğini,dolayısıyla ergimiş madende bir miktar soğumadan dolayı katılaşma meydana geldiği,bu katılaşma neticesinde dökülen parçaların uc kısmında boşluklar meydana gelebileceğini,bunu önlemek için yolluk ve kalıbın çevresine yerleştirilen bobinlere akım verildiğinde meydana gelen manyetik alanın etkisiyle ergiyik katılaşmadan dökümün yapılabileceğini belirtmişlerdir (Şekil 3).



Şekil 3. Sürekli dökümde elektromanyetik karıştırıcı uygulamasının şematik görünüşü.

Gökçe (1989), Yazdığı makalede Türkiye'nin demir-çelik kullanımında beşinci vilayeti olan Konya'da bilhassa otomotiv pompa, traktör, hidrolik, un ve yem fabrikaları, tarım makineleri, çeşitli tezgah, sihi tesisat gibi makinelerin üretimi yapıldığını, 1987 yılında Konya çelik ve pik döküm endüstrisinin kapasitesi 60500 ton/yıl olduğunu, Konya döküm endüstrisinin eğitim ham madde, finansman, teşvik, kalite-kontrol, iş organizasyonu ve pazarlama gibi problemlerin olduğunu, demir çelik fabrikalarından temin edilen  $H_1, H_2, C_1, C_2$  pikinin karbon miktarının yüksek olmaması ve kok kömürü kalitesinin uygun olması gerektiğini belirtmiştir.

### 3. MATERYAL ve METOD

#### 3.1. Materyal

Araştırmanın temel materyalını Konya dökümcülerinin döküm tesisleri ile dökümhanelerinde kullandıkları her türlü araç gereç ile ürettikleri döküm parçalar oluşturmaktadır. Ayrıca Ziraat makineleri imalatçıları tarafından imalatlarında kullandıkları döküm parçalar ile ziraat makina ve ekipmanları da araştırmaya materyali olarak kullanılmıştır.

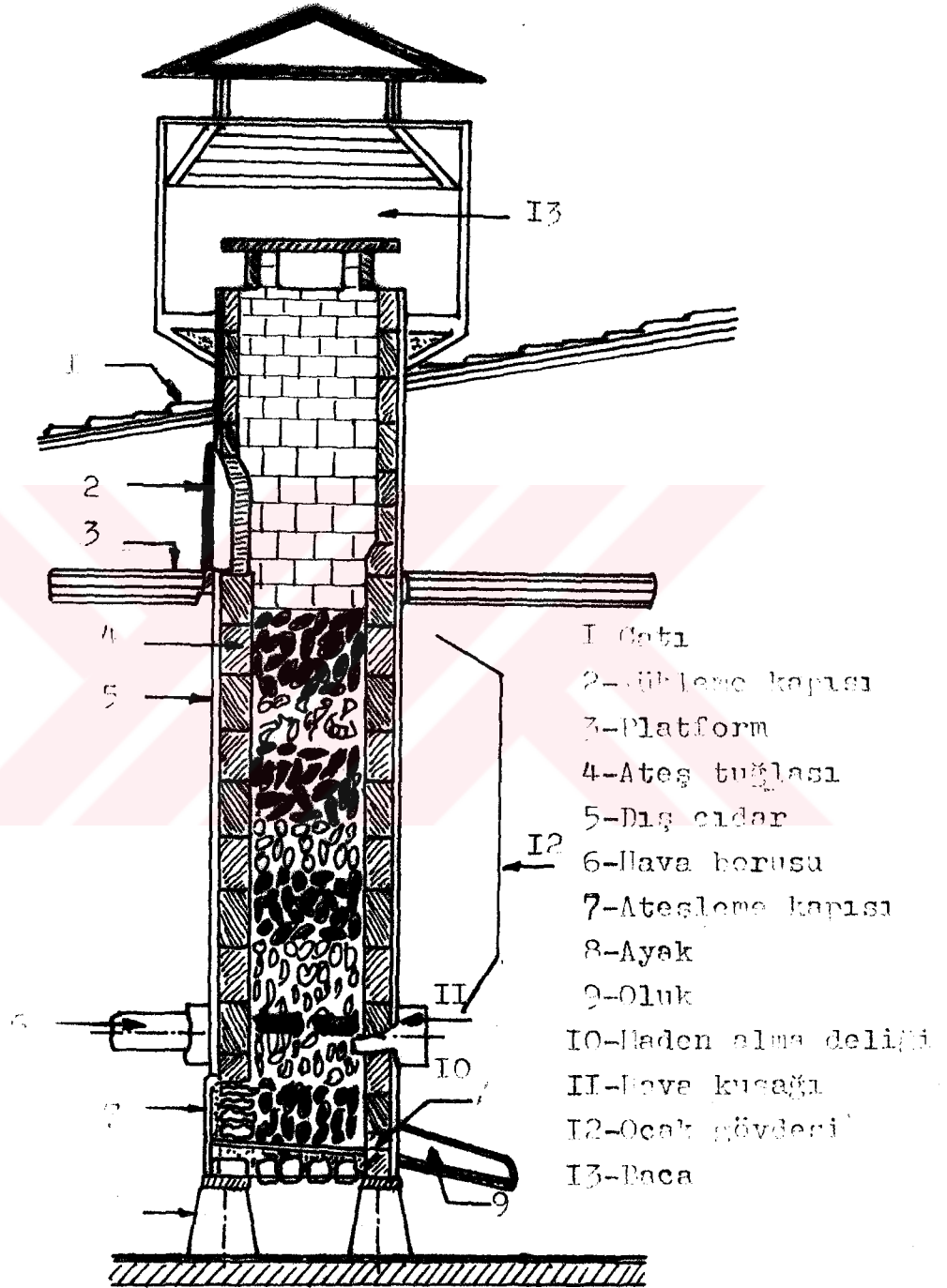
#### 3.1.1. Konya Dökümhane Tesisleri ve Bu Tesislerde Kullanılan Araç ve Gereçler.

Dökümhanelerin yapısına ve özelliğine göre kullanılan makina ve aletler çeşitli ve değişik özelliktedirler. Çelik dökümhanelerde döküm ocağı olarak Endüksiyon Ocağı kullanılmaktadır. Pik dökümhanelerde kupol ocağı kullanılmaktadır. Her iki dökümhanede döküm parçaları kumlardan temizlemek için çeşitli temizleme makineleri, kalıp hazırlamada çelik ve ahşap dereceler, atelyelerin ihtiyacı olan havayı temin eden kompresör bulunmaktadır. Bunlardan başka kum karıştırıcı, kantar, maça fırını ve kupol ocağını yüklemeye kullanılan asansör bulunmaktadır.

#### 3.1.1.1. Pik Dökümhaneler

Pik dökümhanelerde kullanılan kupol ocağı pikin ergitilmesine en uygun ocak olduğundan yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu ocakların kullanışı rahat ve ergime zamanı kısadır. Az kömür yaktıklarından dolayı ekonomiktir. Kupol ocaklarının ergimedeki kayıpları da fazla değildir. Faydaları yüzünden bu ocaklar pik ergitilmesinde kullanılan başlıca ocaklardır (Çavuşoğlu 1981).

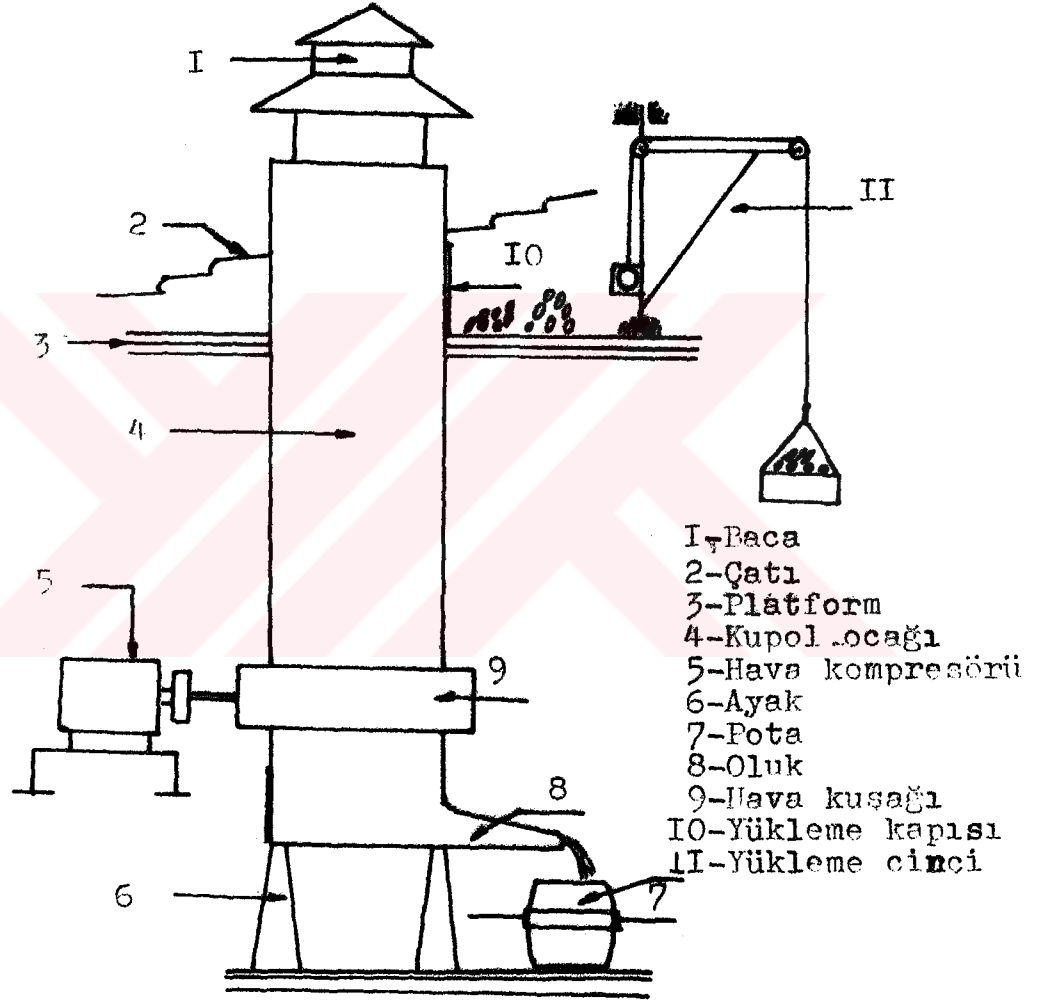
Konya pik dökümhanelerinde kullanılan kupol ocağı kesiti şekil 4'de görülmektedir.



Şekil:4- Konya'da pik döküm atelyelerinde kullanılan kupol ocağı kesiti.



Konya pik dökümhanelerinde kullanılan kupol ocağının yükleme, ergiyen maddenin ocaktan alınışı ve ocağın çalıştırılmasında kullanılan soğuk havayı üreten kompresörün yerleşim durumu şematik olarak şekil 5'de verilmiştir.



Şekil:5- Konya'da pik döküm atelyelerinde kullanılan kupol ocağının çalışmasının şematik görünüşü

Konya dökümhaneleriyle ilgili olarak yapılan anket çalışması neticesinde, bu dökümhanelerde kullanılan kupol ocaklarıyla ilgili bazı değerler elde edilmiştir. Ocak iç çapına göre, ocak gövde yükseklik ölçüleri tablo 9 da, dış çap ve ocağın yerden yükseklik ölçüleri tablo 10 da, yine ocak iç çapına göre gerekli olan soğuk havayı temin eden vantilatörün motor güçleri tablo 11 de verilmiştir.

Ayrıca pik dökümhanelerinin kapasite ve bu kapasiteye göre tüketilen pik, kok kömürü ve döküm kumu miktarları tablo 12 de verilmiştir.

Tablo 9. Konya pik döküm atelyelerinde kullanılan kupol ocaklarının iç çapına göre gövde yükseklikleri.

Sıra No	Ocak iç çapı (cm)	Ocak gövde yüksekliği (cm)
1	60	180
2	70	210
3	65	200
4	70	215
5	60	175
6	65	195
7	60	180
8	65	190
9	60	190
10	60	185
11	60	180
12	70	205
13	70	205

Tablo 10. Pik dökümhanelerinde kullanılan kupol ocaklarının bazı özellikleri.

Pik döküm- hanelerin Sıra No	Ocak iç çapı (cm)	Ocak dış çapı (cm)	Ocağın yerden yükzeği (cm)
1	60	100	425
2	70	115	425
3	65	90	425
4	70	115	425
5	60	100	425
6	65	108	435
7	60	90	350
8	65	108	435
9	60	100	435
10	60	100	435
11	60	100	435
12	70	115	445
13	70	115	445
14	60	100	425
15	60	100	425
16	60	100	425
17	65	100	435
18	70	115	445
19	60	100	425
20	60	100	425
21	60	100	425
22	60	108	425
23	60	100	425
24	70	115	445

Tablo 10 nun devamı

25	80	120	450
26	60	100	425
27	65	108	435
28	60	100	425
29	60	100	425
30	65	108	435
31	70	115	445
32	65	108	435
33	60	100	425
34	70	115	445
35	60	100	425
36	60	100	425
37	60	100	425
38	70	115	450
39	60	100	425
40	60	100	425
41	70	115	445
42	70	115	445
43	60	100	425
44	60	100	425

Tablo 11. Dökümhanelerde kullanılan kum karıştırıcı, döküm ocağı, tambur ve asansörde kullanılan elektrik motor güçleri

Pik döküm- hanelerin sıra No	Ocak çapı (cm)	Kum karış- tırıcı (HP)	Temizleme makinası (HP)	Döküm oca- ğı vantil. (HP)	Asansör (Vinç) (HP)
1	60	7,5	7,5	5,5	1,5
2	70	7,5	7,5	5,5	1,5
3	65	10	7,5	7,5	4
4	70	4	1,5	7,5	1
5	60	10	7,5	10	3
6	65	7,5	5,5	7,5	4
7	60	4	7,5	10	3,5
8	65	5,5	7,5	7,5	3
9	60	7,5	5,5	10	3
10	60	8	5,5	7,5	3
11	60	5,5	7,5	5,5	3
12	70	5,5	5,5	5,5	2,5
13	70	7,5	5,5	5,5	2,5
14	60	10	7,5	10	1,5
15	60	5,5	5,5	4	2,5
16	60	7,5	5,5	7,5	3
17	65	7,5	7,5	7,5	3
18	70	7,5	5,5	7,5	3
19	60	11	4	5	4

Tablo 12 Konya pik dökümhanelerin kapasite ve bu kapasiteye bağlı olarak harcanan pik, kok kömürü ve döküm kumu miktarları

Pik Döküm hanelerin Sıra No	Döküm Sahası (m <sup>2</sup> )	Kapasite (Ton/Yıl)	Pik Miktarı (Ton/Yıl)	Kok Miktarı (Ton/Yıl)	Döküm Kumu (Ton/Yıl)
1	145	150	160	50	40
2	145	400	432	110	40
3	250	260	280	90	40
4	400	700	850	325	150
5	150	240	280	75	45
6	135	300	330	80	60
7	180	400	440	40	40
8	120	300	300	70	40
9	185	200	220	55	40
10	185	140	150	40	30
11	80	200	220	60	40
12	185	200	250	30	40
13	185	200	220	50	60
14	360	200	200	60	30
15	165	150	150	50	30
16	165	150	165	45	20
17	267	480	360	120	90
18	380	750	784	280	100
19	300	798	840	300	100
20	200	532	560	200	100

Tablo 12 nin devamı

21	300	532	560	200	90
22	200	342	360	100	80
23	200	532	560	200	90
24	200	532	560	200	90
25	200	532	560	200	90
26	200	540	560	200	100
27	130	340	364	130	60
28	1500	3000	2520	920	200
29	700	640	640	250	150
30	400	998	1050	375	200
31	318	728	840	300	100
32	150	456	480	150	60
33	160	426	480	150	50
34	105	280	294	105	35
35	160	426	448	160	50
36	220	586	616	220	100
37	110	334	352	110	50
38	115	306	332	115	60
39	90	240	252	90	40
40	130	395	416	130	40
41	120	312	336	120	60
42	150	456	480	150	80
43	300	798	840	250	100

Tablo 12 nin devamı

44	180	450	540	150	90
45	154	532	560	200	60
46	140	426	560	140	80
47	100	226	280	100	60
48	130	395	416	130	60
49	100	226	280	100	40
50	120	319	336	120	50
51	180	479	504	180	60
52	80	212	220	80	40
53	130	319	339	120	50
54	200	532	560	200	50
55	150	300	280	109	60
56	130	346	364	130	40
57	120	320	336	120	50
58	170	452	476	170	80
59	110	293	308	110	50
60	70	213	224	70	30
61	110	334	352	110	60
62	180	546	576	180	80
63	420	1117	1176	420	140
64	130	395	416	120	60
65	80	243	256	80	40
66	220	668	704	220	50



Tablo 12 nin devamı

67	180	547	576	180	80
68	170	456	480	150	60
69	130	395	416	170	80
70	110	334	352	110	50
71	90	274	288	90	40
72	205	623	656	205	60
73	110	334	352	110	50
74	160	425	448	160	60
75	150	399	420	150	60
76	120	319	336	120	50
77	100	266	280	100	40
78	180	479	504	180	60
79	140	372	392	140	60
80	130	345	364	130	50
81	120	320	336	120	40
82	150	399	420	150	60
83	110	293	308	110	40
84	120	320	336	120	40
TOPLAM :	16129	36801	38950	12949	5470

### 3.1.1.2. Çelik dökümhaneler

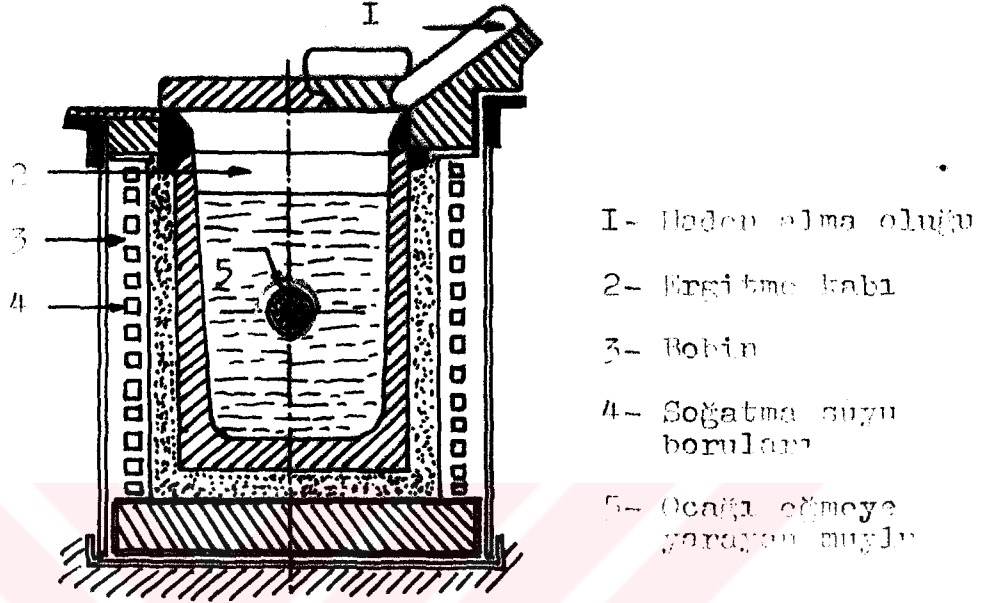
Genellikle çelik döküm atelyelerinde endiksiyon ocakları kullanılmaktadır. Bunun dışında direnç ve ark ocakları da kullanılmaktadır. Yapılan anket çalışması neticesinde, Konya çelik döküm atelyelerinde kullanılan ocakların endiksiyon ocağı olduğu anlaşılmaktadır. Bu ocakların kapasiteleri tablo 13 de görüldüğü gibi 1500 Kg ile 250 Kg arasında bulunmaktadır.

Endiksiyon ocakları ancak alternatif (Dalgalı) akımla çalışırlar. Akımın geçtiği iletkenin tesir alanı içine bir bobin yerleştirildiğinde bobinde bir akım meydana gelir. İşte endiksiyon denilen bu olaydan faydalanarak yapılan bu ocaklara endiksiyon ocakları denir (Baytaş 1967).

Tablo 13. Konya çelik dökümhanelerinin kapasite durumu

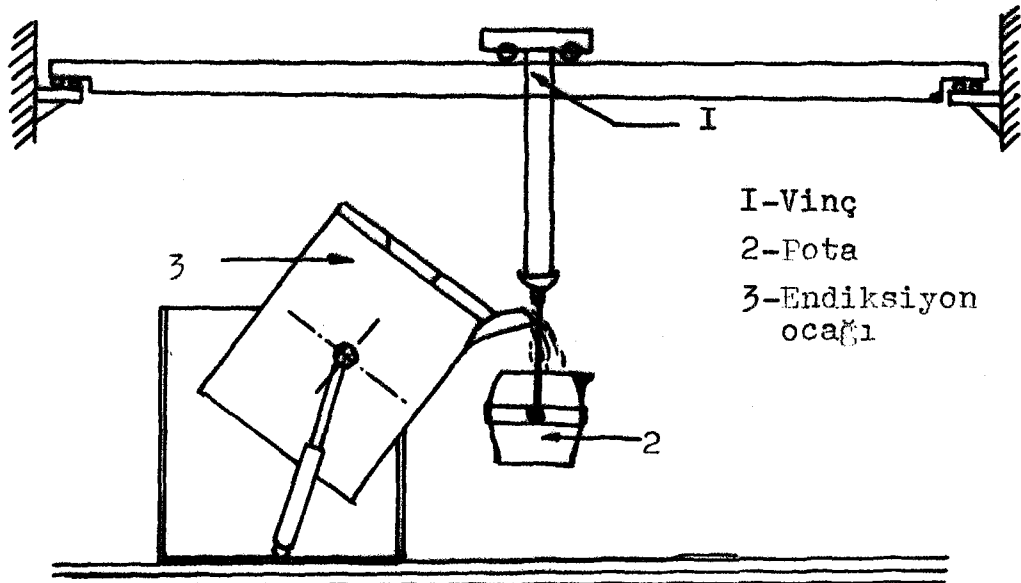
Dökümhanelerin Sıra No	Döküm sahası (m <sup>2</sup> )	Kapasite (Ton/Yıl)	Dökülen malzeme miktarı (Ton/Yıl)	Döküm kumu miktarı (Ton/Yıl)	Endiksiyon ocağı kapasitesi (kg)
1	2000	3000	1300	1000	1500
2	1500	1500	950	800	500
3	1000	1000	800	750	500
4	1000	1000	800	800	500
5	2000	1500	900	800	500
6	500	540	400	350	250
<b>TOPLAM:</b>	<b>8000</b>	<b>8540</b>	<b>5150</b>	<b>4500</b>	<b>3750</b>

Konya çelik dökümhanelerinde kullanılan endiksiyon ocaklarının kesit görünüşü şekil 6 da verilmiştir.



Şekil 6. Konya çelik dökümhanelerinde kullanılan endiksiyon ocağı kesiti

Konya çelik dökümhanelerinde kullanılan endiksiyon ocağından ergiyiğin alınış durumu şekil 7 de görülmektedir.



Şekil:7-Konya çelik dökümhanelerinde kullanılan endiksiyon ocağından ergiyik alma şeklinin sematik görünüşü

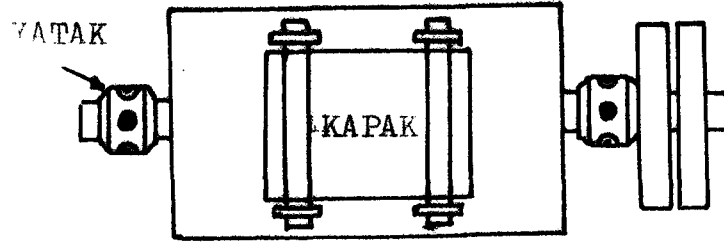
### 3.1.1.3. Dökülen parçaların temizlenmesi

Bilindiği gibi kalıptan çıkarılan döküm parçalar kumlu ve çapaklı olmaktadır. Yolluk, çıkıcı, besleyici ve maçalar parça üzerindedir. Dökülen parçalardan kumların, maçaların, yolluk, çıkıcı ve besleyicilerin giderilmesi için döküm parçaların temizlenmesi gerekir. Bu iş için dökümhanelerde iş temizleme kısımları vardır. Kalıptan çıkarılan işler burada temizlenir. Temizlenen parçalar gözden geçirildikten sonra müşteriye veya işleme atelyelerine teslim edilir. Dökümhanelerde temizleme işi iki yolla yapılmaktadır. Bunlar kuru temizleme ve yağ temizlemedir.

Konya dökümhanelerinde parça temizleme işleri genellikle kuru temizleme işlemi uygulandığı yapılan anket çalışması neticesinde anlaşılmıştır. Bu dökümhanelerin büyük bir kısmı küçük parçaları temizlemek için tamburlu temizleme makinaları, büyük parçaları temizlemek için ise kum veya çelik bilyaları püskürtme temizleme makinaları kullanılır.

Tamburlu temizleme makinaları: Tambur saç bir silindirden meydana gelmiştir. İki tarağından ayaklar üzerindeki dişliler yardımıyla hareket alarak çalışırlar. Tamburun üzerinde parçaların konulması için bir kapak bulunur. Tambur 25-30 l/min ile döner. Dönme anında parçalar birbirlerine sürtünerek üzerindeki kumlar temizlenir. Ayrıca tamburun içine temizleyici maddelerde konulabilir. Tamburun çapı 0.5-1,2 metre, boyu 1-1,8 metre arasında dır. Tamburu hareket ettirmek için 1-3 HP gücünde elektrik motorları kullanılmaktadır. Aynı zamanda bu tamburlar her iki yönde dönebilecek şekilde yapılmışlardır.

Dökümhanelerde kullanılan tamburlu temizleme makinaları saçtan silindirik bir şekilde yapılabileceği gibi altı köşeli olarakta yapılabilmektedir (Baytaş 1967).Konya dökümhanelerinde kullanılan bir tamburlu temizleme makinası şekil 8 de görülmektedir.



Şekil 8. Konya dökümhanelerinde kullanılan tamburlu temizleme makinasının şematik görünüşü.

### 3.1.2. Konya Ziraat Makinaları İmalat Sanayii ve Bu Sanayi de İmal Edilen Makina ve Ekipmanlar.

Konya Sanayi ve Ticaret odasına kayıtlı bulunan 120 kadar ziraat makina ve ekipman imal eden işyeri vardır. Bu işyerlerinde harman makinası, Mibzer, Tarım arabası, Çayır makinası, Tesviye küreği, Vanvey, Diskaro, Kültivatör, Gübre serpmeye ve orak makinası gibi ziraat makina ve ekipmanı imal edilmektedir. İmal edilen bu makinaların bir kısmı yurt dışına bir kısmında yurt içine satılarak tüketilmektedir. Bu sanayi de 35 işyeri ile ilgili olarak yapılan anket çalışması neticesinde elde edilen veriler değerlendirmeye alınmıştır. Ziraat makina ve ekipman imalatçıları, ziraat makinaları imalatı dışında bu makinalarda kullanılan parçaların imalatını da yapmaktadırlar.

Parça imalatı miktarı 34000 adet/yıl ile 160 ton/yıl dır(Konya Ticaret odası kayıtları 1986).Konya'da ziraat makina ve ekipman imal eden imalatçıların ortalama kapasite ve yıllık üretim miktarları tablo 14 de verilmiştir.

Tablo 14. Konya'da imal edilen ziraat makina ve ekipmanların imalat durumu

Makinanın Çeşidi	Yıllık Kapasite Adet/Yıl	Or.Yıllık Üretim Adet/Yıl
1 Harman makinası	10000	6000
2 Hububat mibzeri	6500	5000
3 Tarım arabası	1600	1100
4 Çayır makinası	1500	900
5 Tesviye küreği	600	150
6 Orak makinası	800	600
7 Diskli Pulluk	1500	1000
8 Vanvey	500	150
9 Diskaro	500	150
10 Gübre serpmek makinası	1000	800
11 Kültivatör	1000	600
TOPLAM:	25500	16250

### 3.2. Metod

#### 3.2.1. Araştırma Materyalinin Tespit ve Seçimi

Araştırmanın temel materyalını oluşturan Konya'daki dökümhane ve ziraat makina imalatçıları'nın tespitinde, öncelikle Konya Sanayi ve Ticaret odalarının kayıtları esas alınmıştır. Ayrıca kamu ve özel kuruluşların yayınlarından da faydalanılmıştır.

Bu kayıtlardan, dökümhanelerin Konya'nın değişik sanayi bölgelerinde yer aldığı görülmüş ve eldeki kayıtlarda yer alan adreslere gidilerek dökümhaneler yerinde görülmüştür. Bu aşamadan sonra, bir anket formu düzenlenerek dökümhanelerin durumu, bizzat ve yerinde dökümhane sahip veya teknik sorumlularının beyanlarına dayanılarak tespit edilmiştir. Dökümhanelerin tesis, kapasite, ürettikleri döküm parça vb. hususların tespitinde kullanılan anket formları tablo 15-16-17 de verilmiştir.

Anket formlarında yer alan bilgilere göre, kurulu kapasite, üretim kapasitesi, ürettikleri parçanın cins ve miktarları gibi verilen rakamların güvenilir ve teknik yönden değerlendirilmeye alınabilir nitelikte olduğu kanaatine varılanlar seçilerek değerlendirilmeye alınmıştır.

Ziraat makineleri imalatçılarından ise imalatlarında belirli oran ve kapasitede döküm parça kullananlar seçilmiştir.





Tablo 16. Konya'daki dökümhanelerin dökükleri dökümlerle ilgili olarak yapılan anket çalışması formu

KURULUŞUN						
Adı ve adresi						
Kapasitesi Ton/Yıl						
		Hangi kuruluşlara döküm yapıldığı				
1						
2						
3						
"						
Döküm yapılan parçaların						
No	Adı	Adedi (Çeşit)	Ağırlığı	Fiyatı	Döküm çeşidi	Döküm şekli
1						
2						
3						
"	"	"	"	"	"	"
Kalıplama şekli						
Döküm malzemesinin temin edildiği yer						
Malzemenin çeşidi						
Döküm kumunun temin edildiği yer						
Döküm kumuna ilave edilen maddeler						
Varsa kullanılan diğer malzemeler						

Tablo 17. Konya dökümhaneleriyle ilgili olarak yapılan anket çalışması formu

KURULUŞUN			
Adı	Adresi		
Kapasite Ton/Yıl		Tüketilen malzeme	Ton/Yıl
Kullanılan mak. Çeşidi	Gücü	Döküm piki	
		Döküm koku	
Ekm karıştırıcı		Grafit tozu	
Tambur		Mamul madde (Dök.Mal.)	
Döküm ocağı		Döküm kumu	
Floka		Döküm sahası	
Kantar		KUPOL OCAĞININ	
Poşemen			
Maça fırını		İç çapı	
Ahşap derece		Dış çapı	
Çelik derece		Yüksekliği	
Dihtelif el alet.		Gövde yüksekliği	

### 3.2.2. Pik döküm ocağı ölçüleri ve kapasiteleri arasındaki ilişkiler.

Kupol ocağının ana ölçülerinin başında ocağın iç çapı gelmektedir. Ocağın çapı saatteki verime bağlıdır. Yani kupol ocaklarının kapasiteleri çapları ile orantılıdır. Yapılan birçok çalışmalar neticesinde, ocağın yaklaşık olarak taban kesitinin  $1 \text{ m}^2$  sine yaklaşık saatte 7 ton döküm alınabileceği veya diğer bir ifade ile kupol ocağının ergitme kabiliyeti yaklaşık  $7 \text{ ton/m}^2/\text{saat}$  olarak kabul edilir (Çavuşoğlu 1981).

Ocağın çapı bilindiğinde saatteki verimi hesaplanabilir.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot 75}}$$

D= Ocağın çapı (dm),

Q= Ocağın verimi (kg) dir.

Kupol ocağının gövde yüksekliği hesap edilebilmesi için ocağın iç çapının bilinmesi gereklidir.

H=3.D Ocak gövdesinin yüksekliği (m),

H= Ocak gövde yüksekliği (m),

D= Ocak iç çapı (m) dir.

Kupol ocağındaki hazne kapasitesi yine ocağın iç çapına bağlıdır.

Hazne:Kupol ocağında ergiyen madenin toplandığı kısımdır. Ocak çapına göre yaklaşık hazne kapasiteleri tablo 18 de verilmiştir (Çavuşoğlu L98L).

Tablo 18. Kupol ocağı iç çapına göre hazne kapasiteleri

Ocak iç çapı (cm)	Hazne kapasitesi (kg)	Ocak iç çapı (kg)	Hazne kapasitesi (kg)
60	260	125	1180
70	370	140	1540
80	530	150	1830
95	700	170	2230
110	900	185	2540
115	1030	200	3100

### 3.2.3. Döküm tesisi güç kaynakları ile ocak kapasiteleri arasındaki ilişkiler.

Genel olarak 100 kg piki ergetmek için ortalama olarak 10 kg kok kömürü kullanılır. Kokun karbon miktarı yaklaşık % 90 kabul edilerek 12 kg karbonu, karbon dioksit gazı halinde yakmak için 32 kg oksijene ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Tam olmiyan yanmalarda pratikteki kayıplarda göz önüne alınarak 100 kg pikin ergetilmesinde yaklaşık olarak 100 m<sup>3</sup> havaya ihtiyaç bulunmaktadır (Baytaş 1967).

Ocağa saatte veya saniyede giren hava miktarı

$$Q_h = V \cdot S$$

$Q_h$  = Ocağa gönderilen hava miktarı (m<sup>3</sup>/h),

$V$  = Havanın hızı (m/h),

$S$  = Borunun kesiti (m<sup>2</sup>)dir.

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h}{1.293}} \quad (\text{m/h})$$

Sıcaklık 20 derece alınarak pratikte;

$$V = 4\sqrt{h} \quad \text{olarak kullanılır.}$$

$h$  = Yükseklik (mm.ss),  $g$  = Yer çekimi kuvveti

1,293 = 15 derecedeki 1 m<sup>3</sup> havanın ağırlığı

Buna göre ocağa giren havanın miktarı

$$Q = 4\sqrt{h} \frac{\pi D^2}{4} \cdot t, \quad t = \text{Zaman (saat)}$$

Ocak çapına gore ocağın saatteki verimi,hava basıncı, hava miktarı ve bu havayı temin eden vantilatörün gücü tablo 19 da verilmiştir (Baytaş).

Tablo 19. Ocak i çapına gore;ocajın saatteki verimi,hava basıncı,hava miktarı ve vantilatörün motor gcleri

Ocak i çapı (cm)	Saatteki verim (kg)	Hava basıncı (mm.řř)	hava miktarı (m <sup>3</sup> /min)	Vantilatörün gücü	
				(BG)	(KW)
50	1500	250	24	2,5	1,84
60	2000	250	34	2,5	1,84
70	3000	350	50	6,2	4,56
80	3900	400	62	7,5	5,52
90	5000	450	76	11,2	8,24
100	6000	500	94	14,2	10,45
110	7000	600	118	16,0	11,77

#### 3.2.4. Ziraat makinelerinde kullanılan döküm parçaların analizi

Ziraat makinelerinde kullanılan döküm parçalarından harman makinası volanı,tarım arabası kampanası ve mibzer otomatiklerinden dkmhanelerden uer örnek alınarak,bu parçalar Yenmak ve Moreliđ'e götürülerek analizleri yaptırılmıştır. Yaptırılan bu analiz neticesinde Karbon,Silisyum,Manganez, Fosfor ve kükürt miktarları ile sertlik dereceleri belirlenmiştir.

### 3.2.5. Konya'da imal edilen ziraat makinalarında kullanılan döküm parçaların tespiti.

Konya dökümhaneleriyle ilgili olarak yapılan anket çalışması neticesinde, ziraat makina ve ekipmanlarında kullanılan döküm parçalar tespit edilmiştir.

Ayrıca Konya Sanayi ve Ticaret odasına kayıtlı bulunan 120 ziraat makina ve ekipman imalatçısından 35 imalathaneye gidilerek, yaptıkları imalatın türü ve bu imalatlarında kullandıkları döküm parçalarla ilgili olarak yapılan anket çalışması sonucunda ne oranda ve ne ağırlıkta döküm parça kullanıldığı tespit edilmiştir.

#### 4. Araştırma Sonuçları

4.1. Konya'daki pik ve çelik dökümhaneleriyle ilgili olarak elde edilen değerler.

Konya Sanayi ve Ticaret odasına kayıtlı 90 kadar dökümhane bulunmaktadır. Bu dökümhanelerin bir kısmı çelik döküm işleri, bir kısmı alüminyum döküm işleri ve büyük bir kısmında pik döküm işleri yapmaktadırlar.

Genellikle bu dökümhanelerde otomotiv, iş makinaları parçaları, kanalizasyon kapağı, iş tezgahlarının ana gövde ve parçaları, çeşitli alet ve takımlar ile Şeker fabrikaları, Türkiye Kömür İşletmeleri ve Etibank gibi kuruluşlardaki işlerin özelliğine göre kullanılan makina ve makina parçalarının dökümü yapılmaktadır. Bu dökümhanelerde yılda ortalama olarak 65500 adet döküm parçanın üretimi yapılmaktadır (Ticaret Odasının Konya sanayii'sinin etüd raporu ve sonuçları 1986). Konya'daki çelik dökümhanelerinde kapasite ve kapasiteye bağlı olarak kullanılan malzemelerin cins ve miktarları tablo 20 de verilmiştir.

Tablo 20. Konya çelik dökümhanelerinde kullanılan malzemelerin ortalama cins ve miktarları (1988 yılı değerlerine göre)

Kapasite		Aynı kapasitedeki işletme sayısı	Kullanılan Malzemeler	
Kurulu kapasite (ton/yıl)	Üretim kapasite (ton/yıl)		Çelik hurdası (ton/yıl)	Döküm kumu (ton/yıl)
540	400	1	450	150
1000	600	2	650	325
1500	690	2	730	340
3000	900	1	950	375

Konya'daki pik dökümhanelerin kapasite ve kapasiteye bağlı olarak kullanılan malzemelerin ortalama değerler olarak cins ve miktarları tablo 21 de verilmiştir.

Tablo 21. Konya pik dökümhanelerinde kullanılan malzemelerin ortalama cins ve miktarları (1988 Yılı değerleri, Sanayi ve Ticaret Odası kayıtlarına göre)

Kapasite		Aynı kapasite- deki iş. sayısı	Kullanılan Malzemeler		
Kurulu kapasite (Ton/Yıl)	Üretim kapasi. (Ton/Yıl)		Pik Mik. (Ton/Yıl)	Kok Mik. (Ton/Yıl)	Dök.Kum.Mik. (Ton/Yıl)
150	100	4	125	45	35
200	125	7	150	60	40
250	155	7	180	65	40
300	180	15	200	75	45
350	215	8	245	90	55
400	250	10	280	95	60
450	290	8	330	100	67
500	315	3	350	100	65
550	350	10	375	110	70
600	370	2	400	125	74
650	400	2	450	140	80
700	430	1	500	170	83
750	455	1	560	210	90
800	495	2	600	240	100
1000	600	1	670	300	125
1117	610	1	675	300	120
3000	700	1	710	315	130
Top.36801	20865	84	24018	8335	4882



Dökümhanelerde ilgili olarak yapılan anket çalışmasında değerlendirilmeye alınan 90 pik ve çelik dökümhanesinden kapasiteleri yüksek olan 8 pik dökümhanesi ile 4 çelik dökümhanesinin son beş yılda yaptıkları döküm miktarı tablo 22 ve 23 de verilmiştir.

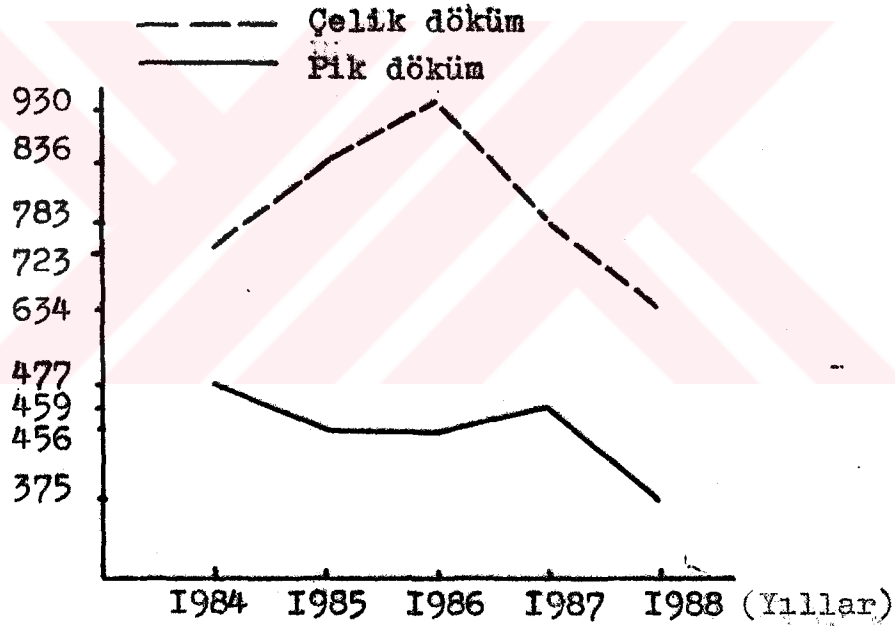
Tablo 22. Konya'da 8 pik dökümhanesine ait son 5 yıldaki döküm miktarları.

İş yeri	Yıllar (Ton/Yıl)					5 Yılın Ortalaması (Ton/Yıl)
	1984	1985	1986	1987	1988	
a	730	850	1100	450	600	746
b	250	300	150	125	100	185
c	800	750	600	950	600	740
d	600	450	300	600	500	490
e	400	450	500	400	300	410
f	450	500	650	600	400	520
g	300	200	150	400	250	260
h	300	150	200	150	250	210
<b>Ortalama:</b>	<b>477</b>	<b>456</b>	<b>456</b>	<b>459</b>	<b>375</b>	

Tablo 23. Konya'da 4 çelik dökümhanesine ait son 5 yıldaki döküm miktarları.

İş yeri	Yıllar (Ton/Yıl)					5 Yılın Ortalaması (Ton/Yıl)
	1984	1985	1986	1987	1988	
a	870	950	1050	900	700	994
b	723	800	900	750	600	754
c	750	837	930	784	635	787
d	640	760	840	700	600	708
<b>Ortalama:</b>	<b>723</b>	<b>836</b>	<b>930</b>	<b>783</b>	<b>634</b>	

Pik ve çelik dökümhanelerinden kapasiteleri yüksek ve yıllara göre üretim miktarı fazla değişmeyen belirli sayıdaki dökümhanelerin durumları değerlendirildiğinde, gerek çelik döküm ve gerekse pik döküm üretiminde bir stabilite olmadığı görülmektedir. Buradan dökümhanelerin kurulu kapasitelerinden tam olarak faydalanılmadığı ve üretimin sipariş durumuna göre artma ve eksilme gösterdiği şekil 9 a bakıldığında anlaşılmaktadır.



Şekil 9. Konya pik ve çelik dökümhanelerinde yıllara göre üretim değerleri

4.2. Ziraat makinalarında kullanılan döküm parçaların analiz değerleri.

Yapılan anket çalışmasıyla, 9 ayrı dökümhaneden alınan harman makinasına ait volan, tarım arabasında kullanılan kampana ve mibzerde kullanılan otomatiklere ait örneklerin analizi yapılarak elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Bu değerler tablo 24-25-26 da verilmiştir.

Tablo 24. Harman makinasında kullanılan volanlara ait analiz değerleri.

Döküm parça adı	Analiz Değerleri (% olarak)					Sertlik (HB)
	(C)	(Si)	(Mn)	(P)	(S)	
Harman makinası volanı	3,9	1,7	1,08	0,17	0,30	230
"	3,7	1,9	0,9	0,25	0,25	210
"	3,6	1,8	0,95	0,20	0,24	205

Tablo 25. Tarım arabası kampanalarının analiz değerleri

Döküm parça adı	Analiz Değerleri (% olarak)					Sertlik (HB)
	(C)	(Si)	(Mn)	(P)	(S)	
Teker kampanası	3,7	1,8	0,65	0,3	0,20	208
"	3,6	2	0,80	0,3	0,18	200
"	3,6	1,9	0,65	0,2	0,18	204

Tablo 26. Hububat mibzerlerinde kullanılan otomatiklerin analiz değerleri.

Döküm parça adı	Analiz Değerleri (% olarak)					Sertlik
	(C)	(Si)	(Mn)	(P)	(S)	(HB)
Mibzer otomatikleri	3,5	1,6	0,90	0,18	0,10	210
"	3,8	1,7	1	0,15	0,30	200
"	3,5	1,7	0,80	0,35	0,20	205

#### 4.3. Ziraat Makinalarında Kullanılan Döküm Parçalar

İmal edilen birçok ziraat makina ve ekipmanlarında döküm parça kullanılmaktadır. Konya'da imal edilen ve diğerlerine nazaran daha fazla döküm parça kullanılan ziraat makinalarından; harman makinası, hububat mibzeri, tarım arabası, diskli pulluk, çayır makinası, vanvey ve diskaro ile ilgili elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

##### 4.3.1. Harman makinalarında kullanılan döküm parçalar

Yapılan anket çalışmasında 19 harman makinası imal eden işyerlerinden alınan veriler değerlendirilmiştir. Bu işyerlerinde imal edilen makinalarda kullanılan bazı döküm parçaların çeşitleri ve ağırlıkları tablo 27 de verilmiştir.

Tablo 27. Harman makinalarında kullanılan döküm parçalarının çeşit ve ağırlıkları.

Volan (kg)	Volan kas. (kg)	Porya (kg)	Porya kapa. (kg)	V.Kayış kasnağı (kg)	Perva- ne yıl. (kg)	Rul. ya. (kg)	Eks. (kg)	Aspi. kas. (kg)	Top. ağır. (kg)
200	50	12	2	45	-	-	-	-	309
200	60	12	-	45	15	-	-	-	332
220	60	15	2	45	-	-	-	-	340
240	50	20	-	45	-	10	-	-	365
210	52	16	-	-	-	-	17	16	314
240	40	16	-	48	-	-	5	-	344
180	40	26	-	-	13	-	-	-	259
212	50	-	-	-	17	10	17	8	314
200	50	15	-	45	-	10	-	-	320
200	50	16	2	45	-	10	-	-	325
250	40	15	-	45	-	-	-	-	350
210	45	15	-	45	-	10	-	-	320
200	40	20	-	45	-	-	15	-	315
180	45	15	2	45	-	10	-	-	300
200	50	20	-	35	-	10	-	-	315
214	60	-	-	28	-	7	-	-	309
180	40	8	-	35	4	14	2	-	280
170	50	8	2	40	-	8	-	12	290
180	-	20	-	20	-	18	-	-	238

Yine bu 19 işyerinde imal edilen harman makinalarının ortalama ağırlığı ve kullanılan döküm parçaların ortalama ağırlığı ile yüzde kaç oranında döküm malzeme kullanıldığı tablo 28 de verilmiştir.

Tablo 28. Harman makinalarının ortalama ağırlıkları, döküm parçaların ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak yüzdesi.

Harman makinası ağır. (Adet/Yıl)	Döküm parça ağır. (kg)	Döküm oranı (%)	
1350	309	22	
1200	332	27	
1300	340	26	
1280	365	26	
1200	314	26	
1250	344	27	
1200	259	21	
1250	314	25	
1200	320	26	
1350	325	24	
1450	350	24	
1250	320	25	
1300	315	24	
1200	300	25	
1350	315	23	
1370	309	22	
1200	280	23	
1300	290	22	
1000	238	23	
Ortalama	1260	315	24



Yine bu 19 işyerinde imal edilen harman makinalarının ortalama ağırlığı ve kullanılan döküm parçaların ortalama ağırlığı ile yüzde kaç oranında döküm malzeme kullanıldığı tablo 28 de verilmiştir.

Tablo 28. Harman makinalarının ortalama ağırlıkları, döküm parçaların ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak yüzdesi.

Harman makinası ağır. (Adet/Yıl)	Döküm parça ağır. (Kg)	Döküm oranı (%)
1350	309	22
1200	332	27
1300	340	26
1280	365	26
1200	314	26
1250	344	27
1200	259	21
1250	314	25
1200	320	26
1350	325	24
1450	350	24
1250	320	25
1300	315	24
1200	300	25
1350	315	23
1370	309	22
1200	280	23
1300	290	22
1000	238	23
Ortalama	315	24

Burada sonuç olarak Konya'da imal edilen harman makinelerinin ortalama ağırlığı 1260 Kg civarında, döküm parça ağırlığı ortalama olarak 315 Kg ve kullanılan döküm parça ağırlık oranı % 24 olduğu tablo 28 de görülmektedir.

#### 4.3.2.Hububat mibzerlerinde kullanılan döküm parçalar

Yapılan anket çalışmasında 9 hububat mibzer imalatçısından alınan veriler değerlendirilmiştir.Hububat mibzerlerinde kullanılan döküm parçaların çeşit ve ağırlıkları tablo 29 da verilmiştir.

tablo 29. Hububat mibzerlerinde kullanılan döküm parçaların çeşit ve ağırlıkları.

Parça çeşidi	Ağırlıkları (Kg)								
	14	-	-	-	6	6	-	-	-
Yan tabla	14	-	-	-	6	6	-	-	-
Otomatikler	40	40	40	40	11	36	40	35	35
Tohum hücreleri (Kursaklar)	40	40	-	40	27	16	40	20	20
Tekerlek poryası	18	20	20	20	-	8	-	10	-
Tekerlek porya dişlisi	4	5	-	4	-	2	5	2	2
Zincir dişlisi	4	-	-	4	-	15	-	15	15
Zincir dişlisi otomatığı	2	-	-	2	-	-	-	-	-
Oluklu itici makaralar	20	-	-	20	20	12	20	18	18
Tohum şanzumanı	-	30	15	-	-	20	-	30	30
Kavrama	-	4	-	-	-	2	10	-	10
TOPLAM:	143	140	100	130	80	115	117	130	130



Anket çalışmasında 9 hububat mibzer imalatı yapan işyerlerinden alınan veriler değerlendirilerek, bu mibzerlerin ortalama ağırlıkları, kullanılan döküm parçaların ortalama ağırlığı ile ağırlık olarak yüzde kaç oranında döküm malzeme kullanıldığı tablo 30 da verilmiştir.

Tablo 30. Hububat mibzerinin ortalama ağırlığı, döküm parçaların ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak yüzdesi.

Hububat mibzer ağır. (Kg)	Döküm parça ağır. (Kg)	Döküm oranı (%)
850	142	16
1000	140	14
850	100	11
850	130	15
700	80	11
900	115	12
1000	117	11
800	130	16
800	120	15
Ortalama 780	120	15

Sonuç olarak Konya'da imal edilen hububat mibzerlerinin ortalama ağırlığı 780 Kg, kullanılan döküm parçaların ortalama ağırlığı 120 Kg ve döküm parçaların ağırlık olarak yüzdesi % 15 olduğu tablo 30 da görülmektedir.

4.3.3. Tarım arabası, diskli pulluk, çayır makinası, vanvey ve diskaro da kullanılan döküm parçalar

Yapılan anket çalışmasında, yukarıda belirtilen ziraat makinelerinin ortalama ağırlığı, kullanılan döküm parçaların çeşiti ve ortalama ağırlığı ile bu döküm parçaların ağırlık olarak yüzdeleri tablo 31-32-33-34-35-36-37-38-39-40 da verilmiştir.

Tablo 31. Tarım arabası imalatında kullanılan döküm parçalarının çeşit ve ağırlıkları

Parça Çeşidi			
Porya (Kg)	Takoz (Kg)	Fren Kampanası (Kg)	Toplam Ağırlık (Kg)
70	-	80	150
70	-	85	155
72	4	88	164
80	-	60	140
70	-	46	110
52	-	26	78

Tablo 32. Tarım arabasının ortalama ağırlığı, döküm parçalarının ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak yüzdesi

Tar. Araba. Ağır. (Kg)	Dök. Par. Ağır. (Kg)	Döküm Oranı (%)
1500	150	10
1300	155	11
1500	164	10
1350	140	10
1350	110	8
1450	78	5
Ortala. 1385	132	9

Tablo 33. Diskli pulluk imalatında kullanılan döküm parçaların çeşit ve ağırlıkları.

Parça Çeşidi					
Saç bağlantı göbeği (kg)	Şasi bağlantı göbeği (kg)	Rulman yatağı (kg)	Teker (kg)	Kapak (kg)	Toplam (kg)
10	15	5	30	-	60
10	10	5	35	-	60
10	15	5	30	5	65

Tablo 34. Diskli pulluğun ortalama ağırlığı, döküm parçaların ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak yüzdesi.

Diskli pul.ağır. (kg)	Döküm parça ağır. (kg)	Döküm oranı (%)
420	60	14
350	60	17
400	65	16
Orta: 390	62	15,6

Tablo 35. Çayır makinası imalatında kullanılan döküm parçaların çeşit ve ağırlıkları.

Kasnak (kg)	Pervane (kg)	Klavuz (kg)	Bağlantı pabuç. (kg)	Master baş. (kg)	Baskı (kg)	Toplam (kg)
10	10	7	4	2	-	33
10	-	10	4	5	5	34
15	7	8	5	4	-	32

Tablo 36. Çayır makinasının ortalama ağırlığı, döküm parçalarının ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak yüzdesi

Ça.Mak.Ağır. (Kg)	Dök.Par.Ağır. (Kg)	Döküm Oranı (%)
170	33	19
250	32	12
300	34	11
Ortalama 240	33	14

Tablo 37. Vanvey imalatında kullanılan döküm parçalarının çeşit ve ağırlığı

Parça Çeşiti			
Porya (Kg)	Makara (Kg)	Tekerlek Göbeği (Kg)	Toplam (Kg)
40	30	-	70
40	20	5	65
40	20	10	70
40	20	8	68

Tablo 38. Vanveyin ortalama ağırlığı, döküm parçalarının ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak yüzdesi

Vanvey Ağır. (Kg)	Dök.Par.Ağır. (Kg)	Döküm Oranı (%)
800	70	8
400	65	16
450	70	15
400	68	17
Ortalama 512	68	16

Tablo 39. Diskaro imalatında kullanılan döküm parçalarının çeşit ve ağırlıkları

Parça Çeşidi			
Makaralar (Kg)	Yatak (Kg)	Takoz (Kg)	Toplam (Kg)
22	16	6	44
18	12	8	38
24	15	6	45

Tablo 40. Diskaronun ortalama ağırlığı, döküm parçaların ortalama ağırlığı ve bu parçaların ağırlık olarak kullanım yüzdesi

Diskaro Ağır. (Kg)	Dök.Par.Ağır. (Kg)	Döküm Oranı (%)
650	44	6
550	38	6
500	45	7
Ortalama 600	42	6

Neticede Konya'da imal edilen tarım arabası ortalama ağırlığı 1385 Kg, döküm parça ağırlığı 132 kg, döküm parça oranı ise % 9 olduğu, diskli pulluğun ortalama ağırlığı 390 kg, döküm parça ağırlığı ortalama 62 Kg ve döküm parça oranı % 15,6 olduğu, çayır makinasının ortalama ağırlığı 240 Kg, ortalama döküm parça ağırlığı 33 Kg ve döküm parça oranı % 14 olduğu, vanveyin ortalama ağırlığı 512 Kg, ortalama döküm parça ağırlığı 68 Kg ve döküm parça oranı % 16 olduğu tablolar- da görülmektedir.

## 5. ARAŞTIRMA SONUÇLARININ TARTIŞILMASI

Bugün Konya şehir merkezinde on organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Konya çelik ve pik dökümhaneleri bu on sanayi bölgesine dağılmış durumdadır. Konya döküm endüstrisinin daha fazla gelişebilmesi için, bu dökümhaneleri bir organize sanayi haline getirilmesinde büyük fayda vardır. Dökümhanelerin dağınık durumda olması birbirleriyle olan her türlü ilişkiyi etkilemektedir.

Konya'daki dökümhaneler, dökümcülerin kendi özvarlığı ve imkanlarıyla kurulmuştur. Kendi özvarlığı ile kurulan bu işyerlerinin, gelişen teknolojiyle beraber gelişmeleri mümkün olmaktadır. Dökümhanelerin modern hale getirilebilmesi için, organize bir sanayi durumuna getirilmesi, küçük dökümhaneler birleştirilerek kapasitelerinin yükseltilmesi, gelişmiş döküm teknolojisi, model yapma, kalıp hazırlama, döküm kumu hazırlama makineleri ile malzeme ergitme ocakları ve malzeme muayene laboratuvarlarını gelişmiş şekliyle dökümhanelere kazandırmak ve bu konuda gerekli yayınları takip etmekle mümkün olur.

Dökümhanelerde kaliteli döküm yapılabilmesi için, modern bir dökümhane kurmak yeterli değildir. Dökümhaneyi çalıştıracak olan yetişmiş insan gücünün bulunması gereklidir. Bu bakımdan döküm endüstrisinde eğitim ve öğretimin önemi oldukça fazladır. Standartlara uygun ve kaliteli döküm yapılabilmesi için, bu endüstri kolunda çalışan mühendis, teknisyen, usta, kalfa ve çirağın dökümhane şartlarına uygun olarak yetiştirilmeleri ve işyeri kurallarına uymaları gereklidir.

Her dökümhanelerinde tüketilen kok kömürünün tane büyük-

lüğü 150 mm ile 50 mm arasında ve kül nispeti % 9 ile % 18 arasında olması gereklidir. Dökümhanelerde iki türlü kok kömürü kullanılmaktadır. Bu kömürlerden; gazı alınmış olan kokun kül miktarı % 8 ile % 18 arasında toz miktarı % 30-40 arasında olduğundan verimi % 20-25 civarında, metalurjik kok kömürünün verimi ise %30-35 civarındadır. Verimi yüksek olduğundan metalurjik kokun kullanılmasında fayda vardır. Çünkü ne kadar kaliteli kok kömürü kullanılırsa tüketim o kadar az olur. Dökme demir ve dökme çelik cinslerine göre, demir-çelik/kok oranları 15/1 ile 6/1 arasında olması gerekirken, Konya pik dökümhanelerinde kullanılan kok kömürünün toz oranının yüksek ve kalitesiz oluşu, yükleme ve boşaltma kayıplarının fazla olması, kok kömürü tüketimini artırarak demir-çelik/kok oranları 2/1-3/1 arasında olduğu yapılan bu çalışmayla ortaya çıkmıştır.

Dökümhanelerde tüketilen döküm kumu miktarı; 1 ton dökme demir için 4 ile 5 ton arasında döküm kumu kullanılması gerekmektedir. Böylece bir dökümhanenin üretim kapasitesi 100 ton/yıl ise bu dökümhanede 400 ile 500 ton/yıl döküm kumu kullanılması gerekir. Yapılan bu çalışmayla Konya pik döküm atelyelerinde bu kadar döküm kumu kullanılmadığı anlaşılmıştır. Çünkü döküm yapıldıktan sonra, kalıplar bozularak kumun içerisindeki içerisindeki yabancı maddelerin temizlenmesi suretiyle kumun tekrar kullanılması kum tüketimini azaltmaktadır. Böylece 100 ton/yıl üretim kapasitesine sahip bir dökümhanede 35 ton/yıl civarında döküm kumu tüketildiği anlaşılmıştır.

Dökümhanelerde tüketilen diğer malzemelerden biride pik ve çelik hurdasıdır. Pik ve çelik hurdasının kaliteli oluşu, dökülen parçaların ve dolayısıyla imal edilen her türlü makina

ile ziraat makina ve ekipmanlarının da kalitesi artmış olacaktır. Yükleme ve boşaltmadaki kayıplar ile yabancı maddelerin pik ve çelik hurdası içerisinde fazla oluşu malzeme tüketimini artırmaktadır. 100 Kg lık bir döküm elde edilebilmesi için 110-115 Kg pik veya çelik hurdasına ihtiyaç vardır. Diğer bir ifade ile ocaklardaki yanma kayıpları ile yukarıda bahsetilen kayıplardan dolayı % 12 civarında daha fazla malzemeye ihtiyaç vardır. Bu çalışmayla Konya dökümhanelerinde; 250 ton/yıl üretim kapasitesine sahip bir pik döküm atelyesinde 280 ton/yıl pik malzeme, 400 ton/yıl üretim kapasitesine sahip bir çelik döküm atelyesinde 450 ton/yıl çelik hurdası tüketildiği ve dolayısıyla kayıplar gözönünde tutulduğunda yaklaşık % 12 civarında fazla malzeme kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Konya'da kurulu pik ve çelik dökümhaneleri kapasiteleri küçümsenmeyecek bir büyüklüğe sahiptir. Kurulu kapasiteleri 60000 ton/yıl civarında olan Konya döküm endüstrisi, Türkiye'nin demir çelik kullanımında beşinci sıraya sahiptir. Malzeme teminindeki zorluklar, malzemelerin istenilen özellikte olmayışı, eleman ve finansman yetersizliği ile döküm taleplerinin istenilen miktarlarda olmayışı üretim kapasitesini düşürmüştür. Bu şartlar altında ancak üretim kapasitesinin % 60 gerçekleşmektedir. 84 pik döküm atelyesinin kurulu kapasiteleri 36801 ton/yıl, 6 çelik döküm atelyesinin kurulu kapasiteleri 8540 ton/yıl olmasına rağmen bunun ancak, ortalama, olarak % 60 gerçekleşerek, 1988 yılı değerlerine göre 84 pik döküm atelyesinin üretim değerleri yaklaşık 20865 ton/yıl civarındadır. Konya dökümhanelerinin üretim kapasiteleri belli bir stabilitede olmadığı ve bu dökümhanelerin kurulu kapasitelerinden yeterince



faydalanılmadığı bu çalışma neticesinde ortaya çıkmıştır.

Girdi malzemelerin terkininin bilinmemesi çoğu zaman yetersiz olabilir. Bazen malzeme yapısının farklı olması, bazen yapılan hatalar, döküm malzemesinin dökümden önce kontrolünü gerektirir. Malzemenin dökümden önce ergimiş haldeyken analizinin yapılarak terkininin bilinmesi, istenilen özelliğın elde edilmesinde en etkili yöntemdir. Bu bakımdan kaliteli üretim her safhada laboratuvar kontrolu gerekmektedir. Konya'daki dökümhanelerin çoğu küçük işletme şeklinde küçük kuruluşlardır. Bugünkü şartlarda bu kuruluşlarda malzeme analizi ve muayenesini yapmak mümkün olmamaktadır. Gelişmiş bir laboratuvar kurmak pahalı olduğundan, dökümhanelerin ortak bir laboratuvar kurmalarında büyük fayda vardır. Konya'daki dökümhaneler gereğinde, Küsket, Lümosan ve S.Ü. Mühendislik Fakültesi gibi kuruluşlarda analiz ve malzeme muayenesini yaptırmaktadırlar.

Demir çelik tüketiminde önemli bir yere sahip olan Konya ziraat makina ve ekipman imalatında da önemli bir yere sahiptir. Bu bakımdan imal edilen ziraat makina ve ekipmanından bazı parçalar döküm yapılmaktadır. Konya ziraat makina ve ekipman imalatçıları tarafından imal edilen ziraat makinalarında kullanılan döküm parçaların ağırlık oranları; hanman makinalarında ortalama % 24, hububat mibzerlerinde ortalama % 15, tarım arabalarında ortalama % 9, diskli pulluklarda ortalama % 15,6, çayır makinalarında ortalama % 14, vanveyde ortalama % 16, diskarolarda ortalama % 0,6, kadar ağırlık olarak döküm parça kullanılmaktadır. Böylece Konya'da imal edilen ziraat makinalarında en fazla döküm malzeme harman makinası ile vanveyde, en az döküm parça tarım arabası ve diskaroda kullanıldığı yapılan bu çalışmayla tespit edilmiştir.

## 6. ÖZET

Konya'da bulunan dökümhaneler, Konya'daki 10 organize sanayi bölgesine dağılmış durumdadırlar. Bu 10 organize sanayi de bulunan dökümhanelerin kurulu kapasiteleri 60000 ton/yıl civarındadır. Konya döküm endüstrisi Türkiye'nin demir çelik tüketiminde beşinci sıraya sahiptir. Böyle olmasına rağmen; malzeme teminindeki zorluklar, eleman ve finansman yetersizliği, döküm taleplerinin istenilen değerlerde olmayışı ile malzemelerin kalitesiz oluşu üretim kapasitesini düşürmektedir.

Sanayi ve Ticaret odasına kayıtlı bulunan 84 pik dökümhanesinin kurulu kapasiteleri 36801 ton/yıl olmasına rağmen, 1988 yılı değerlerine göre bunun ancak % 60 gerçekleştirilerek 20865 ton/yıl civarında üretim yapıldığı anlaşılmaktadır.

Dökümhanelerin üretim kapasitelerini kaliteli bir şekilde artırmak için, bu iş kolunda çalışan mühendis, teknisyen, usta, kalfa ve çirağın döküm atelyeleri şartlarına uygun olarak yetiştirilmeleri gerekir. Yetiştirilmiş elemanın yanısıra kullanılan pik demir, çelik hurdası ve kok kömürü gibi malzemelerin kaliteli oluşu ve gelişmiş bir malzeme muayene kontrol laboratuvarının kurulması üretim kapasitesini artırmakta etkili olacaktır.

Konya'da imal edilen ziraat makina ve ekipmanlarında bazı parçalar döküm olarak yapılmaktadır. Konya'da imal edilen ziraat makina ve ekipmanlarından; harman makinelerinde % 24, hububat mibzerlerinde % 15, tarım arabalarında % 9, diskli pulluklarda % 15,6 çayır makinelerinde % 14, vanveylerde % 16 oranlarında döküm parça kullanıldığı yapılan bu çalışmayla tespit edilmiştir.

## 7. SUMMARY

The foundrys beendispersed on the ten organize industries that it has inthe Konya This 10 Organize industries has fandry that has kapasite sale 60000 ton/year.

Konya foundry industries has 5 th.irensteel consumption of Turkey. Therefere, The industries kapasities are inadequate. Because, the materials assure very difficult, the personnel and finansman inadequate, the foundry taleps arenet encught and thematerials are not quality.

There are 84 pic foundry that they registered to sinai and Trade rooms. Actually, this faudry has kapasite 36801 ton/year. But, however, that has turn out to be true only 60 % agthe production that it has 20865 ton/year.

The faudrys kapasite scale forto be quality increase; Enginear, technician master, qualified workman, apprentices, Must be quality cause to reach. Therefere; Pic-iren, Scrapmetal-Steal and coke charcoal like materials must be quality and the inc-pection control laboratory have to establish.

Some agricultural machine and materials are multiply in Konya at foundry industry.

This Studies; This mechanical engineerings, at thresher 24 %, at cereal planter 15 %, at agriculture trailer 9 %, at disc-ploughs 15,6 %, meadow machine 14 %, at vanveys 16 % cercla have found.

## 8. LİTERATÜR LİSTESİ

- ANIK,S.,ANIK,E., 1984. Malzeme Bilgisi ve Muayenesi.İstanbul Teknik Üniversitesi.İstanbul.
- BAYTAŞ,D., 1967. Döküm Teknolojisi. Ankara.
- BAYDUR,G., 1976. Malzeme Bilgisi. Yüksek Teknik Öğretmen okulu Ankara.
- BAŞARAN,M., 1976. Döküm ve Katılama Tekniği. İstanbul Teknik Üniversitesi İstanbul.
- ÇAVUŞOĞLU,N., 1981. Döküm Teknolojisi.İstanbul Teknik Üniversitesi İstanbul.
- D.İ.E. 1986. Tarımsal Yapı ve Üretim Ankara.
- D.İ.E. 1987. Türkiye İstatistik Yıllığı Ankara.
- ERDOĞAN,D., 1984. Makina Malzeme Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ankara.
- ERSÜMER,A., 1973. Çelik Döküm. İstanbul Teknik Üniversitesi İstanbul.
- FİDANER,S. ve Diğ., 1979. Genel Dökümcülük.Milli Eğitim Bakanlığı Yayınevi Ankara.
- GÖKÇE,A., 1989. Konya Döküm Sanayii ve Problemleri (Dergi) Konya.
- GÖKÇEBAY,B., 1986. Tarım Makinaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ankara.
- KONYA SANAYİİ ODASI- 1986. Konya Sanayii'nin Etüd Raporu ve Sonuçları Konya.
- SÜRENKÖK,R., 1970. Malzeme Bilgisi Ankara.
- TEZER,S., 1977. Bilgi Profili 39. T.B.T.A.K. Ankara.
- TEZER,S., 1977. Bilgi Profili 36. T.B.T.A.K. Ankara.

- TEZER,S.,SELÇUK,E., 1977. Bilgi Profili 35.T.B.T.A.K.Ankara.
- TZAVARAS,A.A.ve BRODY,H.D., 1984.Electromagnetic Stirring and  
Contiruous Casting-Ashievement,Problems,and Goals. Jurnal  
Of Metals USA.
- TEZEREN,A., 1983. Döküm Sanayii'nde Enerji Kullanıma ve Tasar-  
ruf Potansiyeli.Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları 278  
Ankara.
- ÜNAL,T., 1976. Bilgi Profili .T.B.T.A.K.Ankara
- ÜNAL,T., 1976. Bilgi Profili .T.B.T.A.K.Ankara.



## TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminde, araştırmanın yürütülmesinde, değerlendirilmesinde ve yazıma kadar bilimsel katkılarıyla çalışmalarımı yönlendiren, araştırmanın her aşamasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm S.Ü.Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölüm Başkanı değerli hocam sayın Prof. Dr. Şinasi YETKİNBE, tezimi okuyarak değerlendiren ve görüşlerini bildiren sayın Yrd.Doç.Dr.Hüseyin ÖĞÜT'ē, sayın Yrd.Doç.Dr.Kazım ÇARMAN'a teşekkür ederim.

Anket çalışması sırasında bilgi veren dökümcülere, ziraat makina ve ekipman imal eden firma sahiplerine, Sanayi ve Ticaret odası yetkililerine, tez yazımında yardımcı olan S.Ü.Ziraat Fakültesi özlük işleri memurlarından Aysun KÜÇÜKKARTALLAR ile bölüm sekreteri Fadim TERZİ'ye ve bütün emeği geçenlere teşekkürü borç bilirim.

**T. C.**  
**Yükseköğretim Kurumu**  
**Dokümantasyon Merkezi**