



TMMOB ÇEVRE MÜHENDİSLERİ ODASI
2 ULUSAL ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ
İstanbul, 4-5 Aralık 1997

KOCAELİ' NDE HAVA KİRLİLİĞİNİN BOYUTLARI, İZLEME VE KONTROL ÇALIŞMALARI

Savaş Ayberk, Kadriye Oktor, Mithat Bakoğlu, Şenay Çetin

Kocaeli Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, İzmit 41040, Kocaeli.

ÖZET: Kocaeli İli ülke sanayileşmesinde önemli bir yere sahiptir. 1960' lı yıllarda ivme kazanan sanayileşme 1990' lı yıllara doğru İzmit Körfezi çevresinde büyük bir yoğunluk kazanmıştır. Gelişen sanayi ve çekim merkezi oluşturması sonucu ortaya çıkan yoğun kentleşme yöreyi kısa sürede çevre sorunlarının laboratuvarı durumuna getirmiştir. 1970' li yılların başlarından itibaren yöre halkı körfez kirliliği ve hava kirliliğinden kaynaklanan sıkıntılarına dile getirmeye başlamıştır. 1988 yılından bu yana hava kirliliği ölçümlerine başlanmıştır. SO₂ ve toz emisyonlarının belirlenmesine yönelik ölçümler sonucu hava kirlenmesinin yoğunluk ve dağılımı konusunda veri toplanmıştır. 1989 yılında oldukça yüksek değerlere ulaşan kirlilik parametreleri alınan önlemler ile standart sınırları içerisine çekilebilmiştir. Sanayi kuruluşları yakma sistemlerinde iyileştirmelere giderken önce Fuel-oil 4' e daha sonra doğal gaz yönelmektedir. Evsel kaynakların denetimi için kış aylarında kömür denetimleri yapılmakta ve bir yandan da doğal gaz çalışmaları sürmektedir. Evsel ve endüstriyel yakma sistemlerinden kaynaklanan emisyonların denetiminde belirli bir oranda başarı elde edilmiştir. Bugünlerde endüstriyel kaynakların proses gazları ciddi biçimde gündeme gelmektedir. Çeşitli sanayi kuruluşlarının proseslerinden kaynaklanan gaz atıkların üzerinde çeşitli ölçümler yapılmaktadır. Bu konuda birbirinden kopuk çalışmaların bir program altında birleştirilmesi ve sisteme bağlanması çalışmalarını ile Kocaeli İli' nin evsel ve endüstriyel kaynaklı hava kirliliğinin boyutları ortaya çıkacaktır.

ANAHTAR KELİMELER: Kocaeli, Hava Kirliliği

DIMENSIONS OF AIR POLLUTION AND ACTIVITIES OF OBSERVATION AND IN KOCAELİ

SUMMARY: Kocaeli has an important place in the industrial development of Turkey. Slightly developing industry of 1960' s has showed an attack in 1990' s and intensively spreadid over and around the Bay of İzmit. The area has been an attraction centre as a result of industrial development. The development naturally has welcomed new population and created rapid urbanisation. Industrial and urbanisation have been followed environmental crisis and the area has been a centre of environmental pollution. People have begun to complain from environmental problems since about 1988. Bureaucratic and scientific attempts have been commenced in early 1990' s to control environmental problems. SO₂ and particle emissions have been observed to see intensity of these parameters. The emissions reached up to the highest level of the observation period. As a result of the precautions taken emissions have been controlled and pulled down to the standard limits. The industrial establishments have recently tended to convert their energy sources from fuel oil 6 to fuel oil 4 and natural gas. The coal for houses are controlled. The coals with low calorie, high SO₂ and wet are not licensed to sell in the market. Emissions from the industrial process have been recently

observed. Official Authorities have started to observe the process emissions. All kinds of efforts should be co-ordinated and revised for efficient results

KEYWORDS: Kocaeli, Air Pollution

GİRİŞ

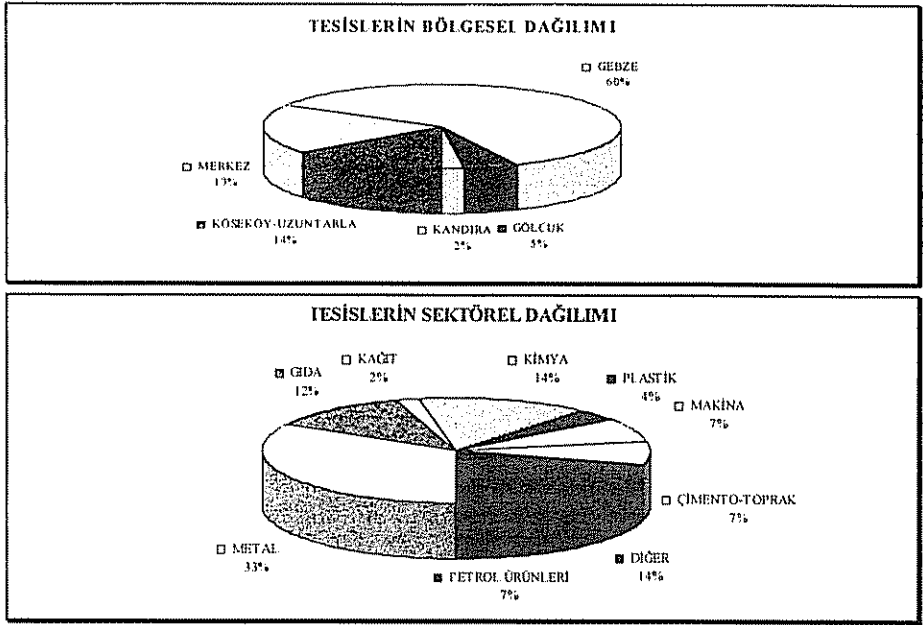
Kocaeli ili, 3505 km' lik yüzölçümü ile Türkiye'nin en küçük 3 ili arasında olmakla birlikte Türk Sanayi üretimi içinde %12.83'lük üretim payı ile Türk Sanayi üretimi sıralamasında en büyük 4 il içerisinde yer almaktadır. Günümüzde yaklaşık 400 civarında 1 Sınıf Gayri Sıhhi Müessese, 6800 civarında ise 2. ve 3. Sınıf Gayri Sıhhi Müessese mevcuttur. Sanayinin yoğunluk ve dağılımı Şekil 1 'de görülmektedir (Kocaeli Valiliği, 1996).

Kocaeli, sanayileşme ve kentleşmenin getirdiği çevre sorunlarından ileri boyutlarda etkilenmiş somut örneklerin başında gelmektedir. Bu alanda özgün bir laboratuvar olma özelliğini taşımaktadır. Yöre, yoğun sanayileşme ile gelen hızlı nüfus artışı beraberinde başta çarpık kentleşme, hava, su-körfez kirliliği, gürültü, katı atıklar olmak üzere tüm çevre sorunlarını getirmiştir. 1970'li yıllarda halkın bu çevre sorunlarına karşı ilk tepkileri gelmeye başlamıştır. Özellikle 1990'lı yıllarda yerel yönetimler ve gönüllü kuruluşlar tarafından elbirliğiyle etkin denetim ve önlemler alınmaya başlanmıştır (Ayberk, 1993).

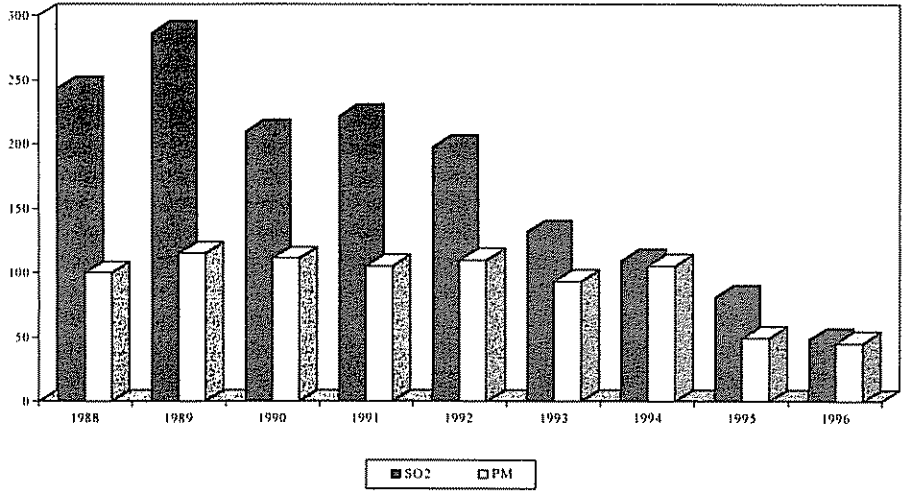
KOCAELİ İLİ HAVA KİRLİLİĞİ

Yüzölçümü küçük, nüfusu oldukça yoğun olan İstanbul ile Anadolu bağlantı yollarının il merkezinden geçtiği Kocaeli, hava kirliliğinin büyük çapta yaşandığı illerden biri haline gelmiştir. Kırsal bölgelerden şehirlere göçün bir sonucu olarak ortaya çıkan hızlı ve bozuk yapılaşma, yetersiz alt yapı, kirliliğin en önemli sebeplerindendir.

1988 yılından itibaren Valilik bünyesinde bulunan non-otomatik tek cihazla çevre havasında SO₂ ve PM ölçümleri yapılmaya başlanmıştır. Daha sonraki yıllarda Çevre İl Müdürlüğü'nün yapılanmasına paralel olarak bu cihazlar yarı-otomatik şekilde ilçelere de konarak sayısı 8'e çıkarılmıştır. 1988 yılından günümüze kadar ölçülen SO₂ ve PM değerleri Şekil 2'de incelenebilir. Şekilden de görüldüğü üzere SO₂ değerlerinde özellikle 1988-1991 yılları arasında kış döneminde alarm seviyelerine gelinmiştir (Oktor, 1997). Evsel hava kirliliğini önlemek amacıyla bir dizi çalışmalar başlatılmıştır. Tüpraş Rafinerisinin ürettiği Özel kalorifer yakıtının üretim miktarı artırılarak evsel kullanıma sunulmuştur. Konutlarda kalorisi düşük kükürt oranı yüksek kömürlerin kullanılmaması için il giriş-çıkışlarında gece-gündüz denetimler yapılarak kaçak kömürlerin il sınırlarına sokulmaması sağlanmaktadır. Doğal gaz çalışmaları da belirli bir boyuta gelmiş bu kış pilot bölge olarak seçilen toplu konut alanında doğal gaz kullanımı başlatılmıştır. Bu etkin önlemler sonucu çevre havası parametrelerinden SO₂ ve PM emisyonlarında düşme gözlenmektedir.



Şekil 1. Tesislerin Bölgesel ve Sektörel Dağılımları



Şekil 2. Kocaeli İli SO₂ ve PM Değerleri (1988-1996) µg/m³

Motorlu taşıtlardan kaynaklanan eksoz emisyonlarının çevreye olan etkilerinin en az düzeye indirilmesi amacıyla ilk kez 1992 yılında 1 adet benzinli 2 adet dizel motorlar için eksoz gazı analiz cihazı ile taşıt araçlarında eksoz gazı ölçümlerine başlanılmıştır. Daha sonra bu cihazların sayısı arttırılmıştır. Ayrıca mobil ölçüm aracı oluşturularak sürdürülen ölçümler sonucu Eylül 1994 tarihinden 29.10.1996 tarihine kadar 67693 aracın ekzos kontrolü yapılmış olup bunlardan 65191 aracın temiz, 2440 aracın yüksek eksoz emisyon verdiği tespit edilmiştir (Kocaeli Valiliği, 1996) 1997 yılı başından itibaren yüksek eksoz emisyon veren araç sayısı 41494' tür.

Bütün bu iyileştirmelerin yanı sıra sanayi kuruluşlarında fuel-oil 6 kullanımı Kocaeli Valiliği Mahalli Çevre Kurulu Kararı ile yasaklanmış fuel-oil 4 ve özel kalorifer yakıtı kullanımına geçilmiştir. Konuya duyarlılık gösteren sanayi kuruluşları öncelikle yakma sistemlerini iyileştirme yönüne gitmiş, doğal gaza geçme çalışmalarını tamamlamış ve bir kısmı da doğal gaz ile enerji üretim sistemlerini tamamlamıştır.

1992 yılında Kocaeli Üniversitesi ve bağlı olarak Çevre Mühendisliği Bölümü' nün kurulması ile yapılanmasının ardından 1994 yılından itibaren sanayi tesislerinin kazan ve proses gazlarında ölçümler yapılmaya başlanmıştır. Farklı sektörlerde, farklı yakıtlarda gaz toz ve organik buhar ölçümleri yapılmıştır.

SO₂ emisyonu ölçümleri, elektrokimyasal dedektör prensibine dayanan MRU 95/3 CD marka gaz analiz cihazıyla, toz emisyonu ölçümleri, ZAMBELLİ 6000 PLUS marka, izokinetik şartlarda numune alma cihazıyla gerçekleştirilmiştir.

Ölçüm teknikleri, metotları ve sonuçların değerlendirilmesi, 02.11.1986 tarih ve 19269 sayılı Resmi Gazete' de yayınlanarak yürürlüğe konulan "Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği (HKKY)" hükümlerine göre yapılmıştır. Ölçümler Kocaeli İli' nin farklı bölgelerinde faaliyet gösteren Lastik, Gıda, Kağıt-Karton, Petrol Dolum Tesisi, Cam, Kimya Sanayi ve Süt Ürünleri endüstrileri gibi farklı sektörlerde, fuel-oil 6, fuel-oil 4, özel kalorifer yakıtı, LPG ve doğal gaz gibi farklı yakıtlarda, 1994-1997 yılları arasında farklı tarihlerde gerçekleştirilmiştir (Tablo 1.,2.).

Kocaeli İli' nin duyarlı yapısından dolayı sanayi kuruluşlarının proses gazlarının ne olduğu ve ölçümü konusu gündeme gelmiştir. Örneğin, lastik sektörünün proses (vulkanizasyon) gazlarının incelenmesi için 20 adet kadar organik buhar ve gaz ölçümleri istenmiştir. Çeşitli sanayi kuruluşlarının proseslerinden kaynaklanan gaz atıkları çeşitli ölçümler ile gözlenmektedir. Boya ve Kimya Sanayinin prosesinden kaynaklanan organik gaz ve buharların (ksilen, toluen, metil alkol, etil alkol, aseton, metiletilketon, izopropil alkol, izobutanol, butil asetat ve white sprite) ölçümü yapılmıştır.

Tablo 1. İzmit Yöresi Sanayi Kuruluşlarının SO₂ Ölçüm Sonuçları

SEKTÖR GRUBU	EMİSYON TÜRÜ	ÖLÇÜM SONUCU mg/m ³	SINIR DEĞER mg/m ³	YAKIT İSH. GÜCÜ MW
Cam	Proses	2318	1700	1.6
F-6		2330	1700	1.6
LPG	Isıtma Kazanı	1336	1700	0.28
Kağıt,Karton	Buhar Kazanı	2061	1700	3.52
F-6		2017	1700	4.42
		2053	1700	6.67
K		1398	2000	3.52
Kimya	Buhar Kazanı	2595	1700	7.5
F-6				
Kireç Ocağı	Proses	265	2000	3
K				
Kimya	Buhar Kazanı	1250	1700	0.87
F-4		1575	1700	0.87
Kağıt,Karton	Buhar Kazanı	1871	1700	3.65
ÖKY		1877	1700	2.28
Lastik	Buhar Kazanı	1860	1700	11
ÖKY		1613	1700	22
Madeni Yağ	Buhar Kazanı	1491	1700	1.34
ÖKY		1489	1700	2.68
Kimya-Boya	Buhar Kazanı	1680	1700	2.38
ÖKY		1692	1700	2.38
		1679	1700	3.56
M		1694	1700	3.56
		1390	1700	0.29
Makine	Kalorifer Kazanı	749	1700	0.094
M				
Yatak	Kalorifer Kazanı	1683	1700	1
ÖKY				
Kimya-Klor	Buhar Kazanı	1483	1700	2.79
ÖKY				
Gıda-Süt	Buhar Kazanı	1578	1700	1.6
ÖKY				
Kimya	Buhar Kazanı	3559-2823	3200	3
ÖKY				
Kimya	Kazan	1793	3200	1.4
Kord Bezi		2183	3200	4.2
		2203	3200	4.2
ÖKY		2002	3200	7.6
	Proses (27)	0 (% 18.3-20.4)	Yok (Kurutma)	Bacaları)
Gıda	Buhar Kazanı	0	100	1.5
		0	100	1.72
LPG	Proses (5)	0-36 (% 14-19.4)	Yok	0.7-2.5
Lastik	Buhar Kazanı	0	100	40
DG		0	100	60
Petrol Ürünleri	Isıtma Kazanı	0	100	3
DG				
Kağıt,Karton	Jeneratörleri Tahrik	0	100	13.16
DG	Amaçlı Gaz Türbinleri	0	100	13.16
		0	100	13.16
Kağıt	Kazan	4024	3200	79
F-6		3333	3200	79
Metal	Kazan	3559	3200	3
ÖKY		2823		
Kimya	Kazan	1826	3200	3.3
ÖKY		1881	3200	3.3
M		55	3200	3.3
LPG		139	3200	3.3
		3	100	3.3
		7	100	3.3
Gıda	Kojenerasyon	0	100	5
LPG		0	100	5

F-6: Fuel-oil 6
F-4: Fuel-oil 4

DG: Doğal Gaz
LPG: Likit Petrol Gazı

K: Kömür
ÖKY: Özel Kalorifer Yakıtı

M: Motorin

Tablo2. İzmit Yöresi Sanayi Kuruluşlarının Toz Ölçüm Sonuçları

SANAYİ ADI	EMİSYON TÜRÜ	ÖLÇÜM SONUÇU mg/m ³	SINIR DEĞER mg/m ³	YAKIT ISIL GÜCÜ (MW)
Gıda F6	Buhar Kazanı	325 177	185 190	7.5 3.52
Kağıt-Karton F6-K	Buhar Kazanı	182 180 4590	190 190 450	4.42 6.67 3.52
Plastik DG	Isınma Amaçlı Kazan Bacası	8.5	10	3
Kimya F4	Isınma Amaçlı Kazan Bacası	24 19	150 140	0.87 0.87
Kağıt-Karton DG	PROSES Jeneratörleri Tahrik Amaçlı Gaz Türbinleri	4.5 5.2 2.6	10 10 10	13.16 13.16 13.16
Lastik	Toz Tutucular	35 2.45 1.35 0.44 1.40 0.99	50 (II sınıf) 50 (II sınıf) 50 (II sınıf) 75 (II. ve III.) 50 (II sınıf) 50 (II sınıf)	
Cam F6-1 PG	PROSES Isınma Amaçlı	48 38 1 (ısıtılık)	190 190 4	1.6 1.6 0.28
Petrol Dolum ÖKY	Isınma Amaçlı Kazan Bacası	64 101	150 150	1.34 2.68
Kağıt-Mukavva ÖKY	PROSES Isınma Amaçlı Kazan Bacası	14.45 75.92	130 130	3.65 2.28
Taş Ocakçı K	Yıkama Filtresinin Fan Çıkışı	40	350	3
Gıda LPG	PROSES Isınma Amaçlı Kazan Bacası	1.4 2.14 0.5 3.33 1 4 2.13	10 10 50 50 50 50 50	1.5 1.72 2 2 1.75 2.5 0.7
ÖKY	Kazan	2.5 (ısıtılık) 141 132 135	4 (Bacharach) 150 150 150	1.4 4.2 4.2 7.6
Lastik DG	Toz tutucular	0.5-25 1.11 0.43 0.38 0.15	50 (II sınıf) 50 (II sınıf) 50 (II sınıf) 75 (II. ve III. sınıf)	
Lastik ÖKY	Buhar Kazanı	98 95.4	130 130	22 11
Kimya ÖKY	Kazan Bacası	102	150	2.79
Yatak (Yün) ÖKY	Kalorifer Kazan Bacası	1 (ısıtılık)	3 (Bacharach)	1
Kimya ÖKY-M	Buhar Kazanı	117	150	2.38
	Kızgın Yağ Kazanı	51 60 66	150 150 150	2.38 3.56 3.56
	PROSES (10)	1 (ısıtılık) 3.0-66.0	2 (Bacharach) 75 (III. sınıf)	0.29
Gıda ÖKY	Buhar Kazanı	1 (ısıtılık)	3 (Bacharach)	1.6
Kağıt F6	Kazan	88 93	110	79
Kimya ÖKY-I.PG-M	Kazan Proses	10 61-508 62 134 0.6-2.2	50	3.3

F6:Fuel-oil 6
F4:Fuel-oil 4

DG:Doğal Gaz
LPG:Likit Petrol Gazı

K:Kömür
ÖKY:Özel Kalorifer Yakıtı

M:Motorin

SONUÇLAR

1. Fuel-oil 6 kullanan tesislerde ölçüm sonuçları genellikle sınır değerleri aşmaktadır. Özellikle katı yakıt kullanımında sınır değer çok aşılmaktadır. Özel kalorifer yakıtı ise sınırları zorlamaktadır. En uygun çözümün doğal gaz olduğu anlaşılmaktadır. Doğal gaz yakıtlı ölçümlerde yanma gazları ve tozlar sınırların çok altında çıkmaktadır. Dolayısıyla sanayide doğal gaz kullanımı teşvik edilmelidir. Kocaeli İli'nde Mahalli Çevre Kurul Kararı (17.03.1995/13) ile sanayide fuel-oil 6 kullanımı yasaklanmış olmasına karşın bazı tesisler fuel-oil 6 kullanımında direnmektedirler. Hatta bir devlet kuruluşu olan TÜPRAŞ fuel-oil 6 üretimine devam etmektedir. Dolayısıyla bu tesisler "Emisyon İzni" alamamaktadırlar. Çevre İl Müdürlüğü verilerine göre 1993 yılından itibaren başvuruda bulunan tesislerden 45 tanesi Emisyon İzni almıştır. Bunların 21 tanesi A sınıfı, 24 tanesi B sınıfında yer almaktadır.
2. Yabancı sermaye veya teknoloji kullanan tesisler çevre konusunda daha duyarlı olup ciddi yapılanmalara gitmektedirler. Öncelikle bu konuya para ayırıp bünyelerinde çevre birimi oluşturarak her türlü önlemi ciddi biçimde almaktadırlar. Bunun bir yansıması olarak birçok kuruluşun ISO Kalite ve Çevre Yönetim Sistemlerini oluşturma yolundaki yoğun çabalarını izlemekteyiz (Oktor 1995)
3. Kocaeli halkı, kamuoyu ve çevre gönüllüleri, çevre konusunda çok duyarlıdır. Küçük bir kirlilik tespitinde dahi gözlem görevini üstlenerek yetkili mercilere haber vermekte ve onların da denetim görevlerini yerine getirip getirmedikini kontrol etmektedirler.
4. Kocaeli Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, bu ölçüm ve değerlendirmelere devam edecektir. Ayrıca Kocaeli Valiliği Çevre İl Müdürlüğü bünyesinde bulunan çevre havası ölçüm cihazlarının sayıları artırılarak veri birikimi zenginleştirilecektir. Transit geçen araçlara da eksoz emisyon denetimi uygulanması ile "Kocaeli İli Emisyon Envanteri" oluşturabilecek bir veri tabanına sahip olunacaktır.
5. Sanayi Kuruluşlarının proses gazları üzerindeki ciddi çalışmalar ile organik buhar, gaz ve toz ölçümleri devam edecektir. Bu konuda birbirinden kopuk çalışmaların bir program altında birleştirilmesi ve sisteme bağlanması çalışmaları ile Kocaeli İli' nin evsel ve endüstriyel kaynaklı hava kirliliğinin boyutları ortaya çıkacaktır.

KAYNAKLAR

Ayberk, S., (1993) İzmit ve Çevresinde Sosyo-Ekonomik Gelişim ve Çevre Sorunları, Orta Asya Karadeniz Çevre Konferansı Bildiri, TÇV.

Oktor, K., (1995) İzmit ve Yöresi Sanayi Kuruluşlarının Çevre Mevzuatı Yönünden Sorunları, Örgütlenme Modelleri ve Kamuoyu Duyarlılığı Üzerine İncelemeler, Yüksek Lisans Tezi.

Oktor, K., Pekey, B., Ayberk, S., (1997) İzmit Yöresi Sanayi Kuruluşlarında Toz Emisyonları Ölçüm Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme, IV. Yanma ve Hava Kirliliği Kontr. Sempozy. Kitabı, 132-138.

Kocaeli Valiliği, Çevre İl Müdürlüğü, (1996) Kocaeli İli Çevre Durum Raporu, 19, 56

