



# HAVA YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI

**Emisyon Kontrolünün Geliştirilmesi Projesi**

**09.03.2012**



**Ülkemizin,**

- **Uzun Menzilli Sınırötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi (CLRTAP) kapsamındaki Çoklu Etki (Gotenburg) Protokolü ve**
- **Ulusal Emisyon Tavanları (NEC) Direktifi (2001/81/EC)**

**kapsamında çeşitli yükümlülükleri bulunmaktadır.**



İnsan Sağlığı ve çevrenin korunması amacıyla,

Asidifikasyon, ötrofikasyon ve yer seviyesi ozon kirliliğinin önlenmesine yönelik olarak,

**SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> kirleticileri için tavan değerlerini belirlemesi ve yıllık kirletici miktarını raporlaması gerekmektedir.**



**NEC Direktifi kapsamında, AB üye ülkelerinin ulusal emisyon tavanlarını belirlemeleri ve azaltım miktarlarını taahhüt etmeleri gerekmektedir.**

**Direktif, yeni üye ülkelerin katılımı ile revize edilmiş olup, 1 Ocak 2007 tarihi itibarıyla Birlik üyesi 27 ülke tarafından uygulanmaktadır.**

# 2010 Yılı İçin Hedeflenen Ulusal Emisyon Tavanları



Ülkeler	SO <sub>2</sub> Kiloton	NO <sub>x</sub> Kiloton	NM VOC Kiloton	NH <sub>3</sub> Kiloton
Belçika	99	176	139	74
Bulgaristan	836	247	175	108
Çek Cumhuriyeti	265	286	220	80
Danimarka	55	127	85	69
Almanya	520	1051	995	550
Estonya	100	60	49	29
Yunanistan	523	344	261	73
İspanya	746	847	662	353
Fransa	375	810	1050	780
İrlanda	42	65	55	116
İtalya	475	990	1159	419
Güney Kıbrıs	39	23	14	9
Letonya	101	61	136	44
Litvanya	145	110	92	84
Lüksemburg	4	11	9	7
Macaristan	500	198	137	90
Malta	9	8	12	3
Hollanda	50	260	185	128
Avusturya	39	103	159	66
Polonya	1397	879	800	468
Portekiz	160	250	180	90
Romanya	918	437	523	210
Slovenya	27	45	40	20
Slovakya	110	130	140	39
Finlandiya	110	170	130	31
İsveç	67	148	241	57
İngiltere	585	1167	1200	297
<b>AB 27 üyesi</b>	<b>8297</b>	<b>9003</b>	<b>8848</b>	<b>4294</b>



**Bu uluslararası yükümlülüklerin yerine getirilmesi amacıyla, IPA-1 2008 Programlaması kapsamında “Emisyon Kontrolünün Geliştirilmesi Projesi” Bakanlığımız tarafından yürütülmektedir.**

- **Teknik Yardım Bileşeni:**  
**PM grup (İngiltere, İrlanda, Hollanda)**
- **Eşleştirme Bileşeni:**  
**Avusturya ve Finlandiya Konsorsiyumu**



- Emisyon envanterinin oluşturulması,
- 2025 yılı emisyon projeksiyonlarının yapılması
- Emisyon tavan değerlerin belirlenmesi
- NEC Direktifinin ülkemiz mevzuatına kazandırılması,
- Strateji Dokümanının geliştirilmesi,
- Eylem Planının oluşturulması
- Düzenleyici Etki Analizinin yapılması



- Web sitesi hazırlanmıştır (<http://nec.cygm.gov.tr>).
- NEC Direktifinin uygulanması için kurumsal ve teknik kapasitenin değerlendirilmesi çalışmaları yapılmaktadır.
- Direktif kapsamında tanımlanan kirleticiler için envanter tamamlanmış olup, 31 Ocak 2011'de gerçekleştirilmiş olan çalıştay ile paydaş kurum temsilcilerine sunulmuştur.
- Tavan Değerin belirlenmesinde araç olacak 2025 yılı Emisyon Projeksiyonları hazırlanacaktır. Veri paylaşımında ilgili kurumlarla işbirliğine gereksinim duyulacaktır.





**Bakanlığımızın hava kirliliği raporlama yükümlülüklerinin başlıcaları, Sera Gazı ve NEC kirleticilerinin raporlanmasıdır.**

- **Sera gazı envanteri, TÜİK tarafından derlenmekte, Bakanlığımız tarafından raporlanmaktadır.**
- **NEC emisyon envanteri, Bakanlığımız bünyesinde hazırlanması resmi istatistik programına eklenerek, envanterin hazırlanması Bakanlığımız sorumluluğu altına alındı.**



İlgili kuruluşlardan alınan sektörlere özel “Aktivite Verileri” ve “Emisyon Faktörleri” kullanılmaktadır.

**Aktivite verilerinde, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının enerji denge tabloları, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ve bağlı kuruluşların, verileri ve Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı verileri kullanılmıştır. Aktivite verileri, raporlama formatı NFR çerçevesinde sektör bazlı olarak değişmektedir.**

- Enerji/Yakıt tüketimi
- Endüstriyel Prosesler
- Solvent ve Ürün Kullanımı
- Tarım
- Doğa
- Atık



1 A 1 a Elektrik ve Isı Üretimi  
1 A 1 b Petrol Rafinerisi  
1 A 1 c Katı yakıtların üretilmesi  
1 A 2 a Sabit Yakma Demir Çelik  
1 A 2 c Sabit Yakma Kimyasallar  
1 A 2 d Sabit Yakma Kağıt Endüstrisi  
1 A 2 f I Sabit Yakma Diğer  
1 A 2 f ii Hareketli Yakma  
1 A 3 a ii Sivil Havacılık  
1 A 3 a i (i) Uluslar arası Havacılık  
1 A 3 b i Otomobiller  
1 A 3 b iii Ağır ticari vasıtalar  
1 A 3 b v Kara Ulaşımı : Benzinin buharlaşması  
1 A 4 c I Tarım/ Orman/ Balıkçılık: Sabit  
1 A 4 c ii Tarım/ Ormancılık/ Balıkçılık : Yol dışı arazi araçları ve diğer makinalar  
1A 4 c iii Tarım/ Ormancılık/ Balıkçılık / Ulusal Balıkçılık

1 A 5 b Diğer Hareketli  
1 B 1 a Kömür Madeni ve işlenmesi  
1 B 1 c Katı yakıtlardan diğer kaçak emisyonları  
1 B 2 b Doğal gaz  
2 A 1 Çimento üretimi  
2 A 2 Kalker Üretimi  
2 A 3 Kalker ve dolomit kullanımı  
2 A 4 Soda külü üretimi ve kullanımı  
3 B 2 Dry cleaning Kuru temizleme  
3 C Kimyasal üretim  
4 D 2 Tarımsal ürünlerin tarım dışı depolanması ve taşınması  
4 F Atıklar dolayısıyla Tarımsal alanın yakılması  
6 Katı atıkların atık deponi sahasına depolanması  
6 C a Tıbbi atık yakma  
6 C b Endüstriyel atık yakma  
6 C c Belediye atık yakma



**Emisyon Faktörleri EMEP EEA Rehber dokümanından alınmakta ve hesaplamalar temin edilen veri ayrıntısına Eşik 1, 2 veya 3'e (Tier 1, 2, 3) göre yapılmaktadır.**

😊 **İlk raporlamamız geçen sene yapılmış ve ilk kez gülen yüz kazanılmıştır.**

😊😊 **Bu sene ise, sağlıklı bir envanter hazırlanarak raporlanmış ve envanter ilerleyen yıllarda sürekli geliştirilerek raporlanacaktır.**

**Table 3-5 Tier 1 emission factors for source category 1.A.1.a using natural gas**

Tier 1 default emission factors					
	Code	Name			
<b>NFR Source Category</b>	1.A.1.a	Public electricity and heat production			
<b>Fuel</b>	Natural Gas				
<b>Not estimated</b>	NH <sub>3</sub> , PCB, HCB				
<b>Not applicable</b>	Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCP, SCCP				
Pollutant	Value	Unit	95% confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
NO <sub>x</sub>	89	g/GJ	16	180	US EPA 1998, chapter 1.4
CO	39	g/GJ	20	60	US EPA 1998, chapter 1.4
NMVOG	1.5	g/GJ	0.8	6.0	US EPA 1998, chapter 1.4
SO <sub>x</sub>	0.3	g/GJ	0.2	0.4	US EPA 1998, chapter 1.4
TSP	0.9	g/GJ	0.4	1.3	US EPA 1998, chapter 1.4
PM <sub>10</sub>	0.9	g/GJ	0.4	1.3	US EPA 1998, chapter 1.4
PM <sub>2.5</sub>	0.9	g/GJ	0.4	1.3	US EPA 1998, chapter 1.4
Pb	0.2	mg/GJ	0.1	0.7	US EPA 1998, chapter 1.4
Cd	0.5	mg/GJ	0.2	1.5	US EPA 1998, chapter 1.4
Hg	0.10	mg/GJ	0.05	0.15	van der Most & Veldt 1992
As	0.09	mg/GJ	0.03	0.3	US EPA 1998, chapter 1.4
Cr	0.7	mg/GJ	0.2	2.0	US EPA 1998, chapter 1.4
Cu	0.4	mg/GJ	0.2	0.8	US EPA 1998, chapter 1.4
Ni	1.0	mg/GJ	0.5	2.0	US EPA 1998, chapter 1.4
Se	0.01	mg/GJ	0.004	0.03	US EPA 1998, chapter 1.4
Zn	14	mg/GJ	4.5	40	US EPA 1998, chapter 1.4
PCDD/F	0.5	ng I-TEQ/GJ	0.25	0.75	UNEP (2005); Light fuel oil/natural gas fired power boilers
Benzo(a)pyrene	0.6	µg/GJ	0.2	1.7	US EPA 1998, chapter 1.4
Benzo(b)fluoranthene	0.8	µg/GJ	0.3	2.5	US EPA 1998, chapter 1.4
Benzo(k)fluoranthene	0.8	µg/GJ	0.3	2.5	US EPA 1998, chapter 1.4
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0.8	µg/GJ	0.3	2.5	US EPA 1998, chapter 1.4

# Emisyon Faktörü Örnek Tablo



Table 3-4 Tier 1 emission factors for source category 1.A.1.a using brown coal

Tier 1 default emission factors					
	Code	Name			
<b>NFR Source Category</b>	1.A.1.a	Public electricity and heat production			
<b>Fuel</b>	Brown Coal				
<b>Not estimated</b>	NH <sub>3</sub> , PCB, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, HCB				
<b>Not applicable</b>	Aldrin, Chlordane, Chlordecone, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Heptabromo-biphenyl, Mirex, Toxaphene, HCH, DDT, PCP, SCCP				
Pollutant	Value	Unit	95% confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
NO <sub>x</sub>	360	g/GJ	70	700	US EPA 1998, chapter 1.7; average of lignite combustion techniques
CO	113	g/GJ	6.1	1100	US EPA 1998, chapter 1.7
NMVOG	1.7	g/GJ	0.8	3.4	US EPA 1998, chapter 1.7
SO <sub>x</sub>	820	g/GJ	330	5000	See Note
TSP	30	g/GJ	3	300	US EPA 1998, chapter 1.7
PM <sub>10</sub>	20	g/GJ	2	200	US EPA 1998, chapter 1.7
PM <sub>2.5</sub>	9	g/GJ	0.9	90	US EPA 1998, chapter 1.7
Pb	18	mg/GJ	11	25	US EPA 1998, chapter 1.7
Cd	2.1	mg/GJ	1.3	3.0	US EPA 1998, chapter 1.7
Hg	3.5	mg/GJ	2.1	4.9	US EPA 1998, chapter 1.7
As	17	mg/GJ	10	24	US EPA 1998, chapter 1.7
Cr	11	mg/GJ	6.6	15	US EPA 1998, chapter 1.7
Cu	0.3	mg/GJ	0.1	0.8	Expert judgement, derived from Guidebook (2006)
Ni	12	mg/GJ	7.1	16	US EPA 1998, chapter 1.7
Se	55	mg/GJ	33	76	US EPA 1998, chapter 1.7
Zn	4.5	mg/GJ	0.5	17	Expert judgement, derived from Guidebook (2006)
PCDD/F	10	ng I-TEQ/GJ	5	15	UNEP (2005); Coal fired power boilers
Benzo(a)pyrene	1.6	µg/GJ	0.5	4.8	US EPA 1998, chapter 1.7
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	2.6	µg/GJ	1.3	5.1	US EPA 1998, chapter 1.7



## 1A1a Power Generation

### Activity Data

NFR	Source	Fuel	Units	1990	1991	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1A1a	Power Plants	H. Coal	ktonnes	474	782	2051	3706	4565	5259	5477	5912	6197	6361	7582
1A1a	Power Plants	Lignite	ktonnes	29884	32293	42576	35556	33777	48319	49709	60536	65685	62894	55436
1A1a	Power Plants	Asphaltite	ktonnes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190	467
1A1a	Power Plants	Wood	ktonnes	0	0	0	0	0	0	143	193	33	22	31
1A1a	Power Plants	A&P Waste	ktonnes	0	0	0	0	0	0	0	0	160	258	362
1A1a	Power Plants	Petroleum	ktonnes	1155	762	3508	3144	2654	2132	1089	1087	1788	1225	925
1A1a	Power Plants	N. Gas	Million m3	2556	2868	11557	12591	13326	15757	16711	20003	20910	20483	21471

### Emission Factors

	Pollutant	Fuel	Units	1990	1991	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
14	SO2	H. Coal	t/kt	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43	19,43
14	SO2	Lignite	t/kt	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87
14	SO2	Asphaltite	t/kt	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87
14	SO2	Wood	t/kt	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133	0,133
14	SO2	A&P Waste	t/kt	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
14	SO2	Petroleum	t/kt	19,55	19,55	19,55	19,55	19,55	19,55	19,55	19,55	19,55	19,55	19,55
14	SO2	N. Gas	t/Million m3	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011

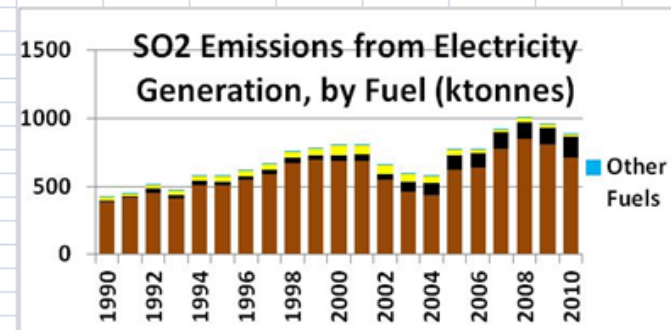
### Emissions

SO2	H. Coal	ktonnes	9	15	40	72	89	102	106	115	120	124	147
SO2	Lignite	ktonnes	385	416	548	458	435	622	640	779	845	809	713
SO2	Asphaltite	ktonnes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
SO2	Wood	ktonnes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SO2	A&P Waste	ktonnes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SO2	Petroleum	ktonnes	23	15	69	61	52	42	21	21	35	24	18
SO2	N. Gas	ktonnes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL SO2</b>		ktonnes	<b>416</b>	<b>446</b>	<b>656</b>	<b>591</b>	<b>575</b>	<b>766</b>	<b>768</b>	<b>915</b>	<b>1001</b>	<b>960</b>	<b>886</b>

Data for SO2 plot below

	1990	1991	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Lignite	385	416	548	458	435	622	640	779	845	809	713
Coal	9	15	40	72	89	102	106	115	120	124	147
Petroleum	23	15	69	61	52	42	21	21	35	24	18
Other Fuel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	7

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1





**15.02.2012 tarihinde**  
**CLRTAP yükümlülüklerimiz**  
**bağlamında**  
**2010 verileri raporlanmıştır.**



# Emisyon Envanteri SO2

## 1. Hesaplama



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR)	NFR Code	annotat	Longname	Notes:	Gg NO <sub>2</sub>	Gg	Gg SO <sub>2</sub>	Gg
24									
25	A_PublicPower	1 A 1 a	(a)	1 A 1 a Public electricity and heat production		447,339	2,8949	<b>885,599</b>	NA
26	B_IndustrialComb	1 A 1 b	(a)	1 A 1 b Petroleum refining		5,84565	0,160772		NA
27	B_IndustrialComb	1 A 1 c	(a)	1 A 1 c Manufacture of solid fuels and other energy industries		3,3952	0,370386	8,48801	0,20063
28	B_IndustrialComb	1 A 2 a	(a)	1 A 2 a Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		33,389	15,65263	158,551	NA
29	B_IndustrialComb	1 A 2 b	(a)	1 A 2 b Stationary Combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		1,99928	0,358451	3,14506	NA
30	B_IndustrialComb	1 A 2 c	(a)	1 A 2 c Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		4,89014	1,160724	12,5547	NA
31	B_IndustrialComb	1 A 2 d	(a)	1 A 2 d Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and Print		IE	IE	IE	NA
32	B_IndustrialComb	1 A 2 e	(a)	1 A 2 e Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing,		0,9009	0,380436	3,8211	NA
33	B_IndustrialComb	1 A 2 f i		1 A 2 f i Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (Please specify in		68,3658	25,9689	259,263	NA
34	I_OffRoadMob	1 A 2 f ii		1 A 2 f ii Mobile Combustion in manufacturing industries and construction: (Please specify in your		IE	IE	IE	NA
35	J_AviLTO	1 A 3 a ii (i)		1 A 3 a ii (i) Civil aviation (Domestic, LTO)		10,6012	2,461217	0,65022	NA
132	L_OtherWasteDisp	6 D	(a)	6 D Other waste(e)		NA	NA	NA	NA
133	R_Other	7 A	(a)	7 A Other (included in national total for entire territory)		NA	NA	NA	NA
134		<b>NATIONAL TOTAL</b>	(f) (h)	<b>National total for the entire territory</b>		<b>1084,86</b>	<b>723,69</b>	<b>1660,96</b>	<b>14,789</b>
135									
136		<b>National total (FU)</b>	(h)	<b>National total accounting transport emissions based on fuel used</b>					
137		<b>GRID TOTAL</b>	(g)	<b>National total for the EMEP grid domain</b>					

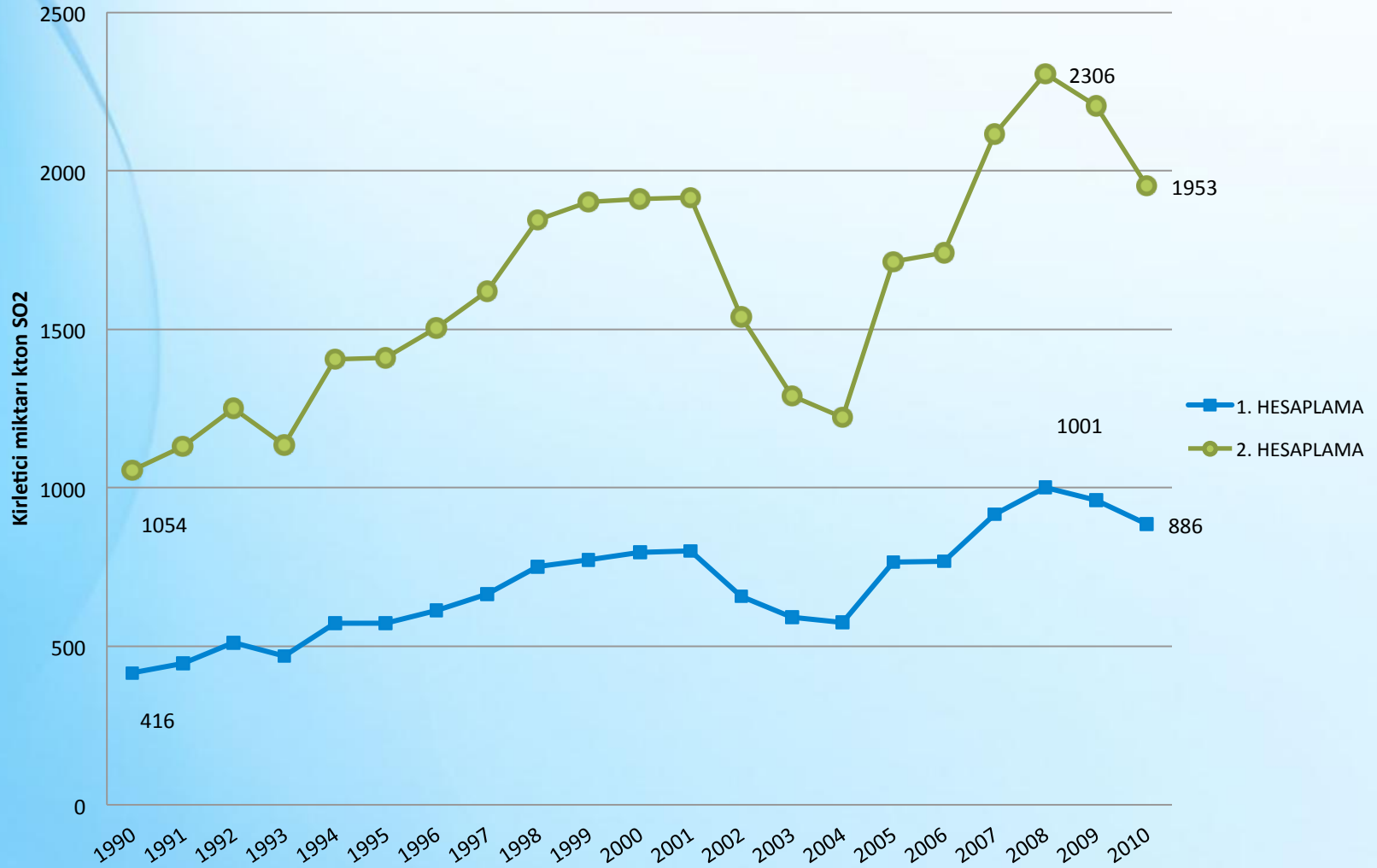
# Emisyon Envanteri SO<sub>2</sub>

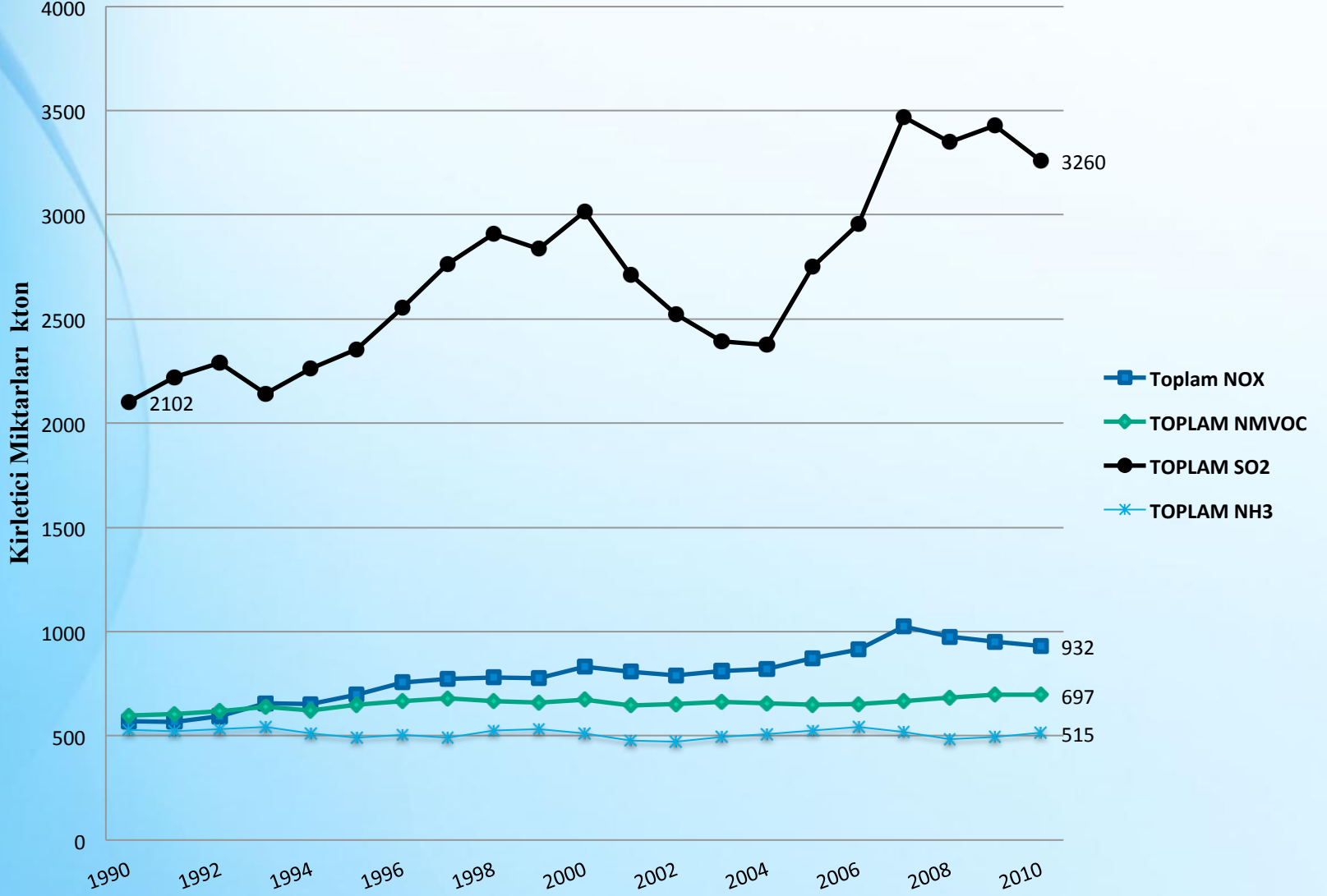
## 2. Hesaplama

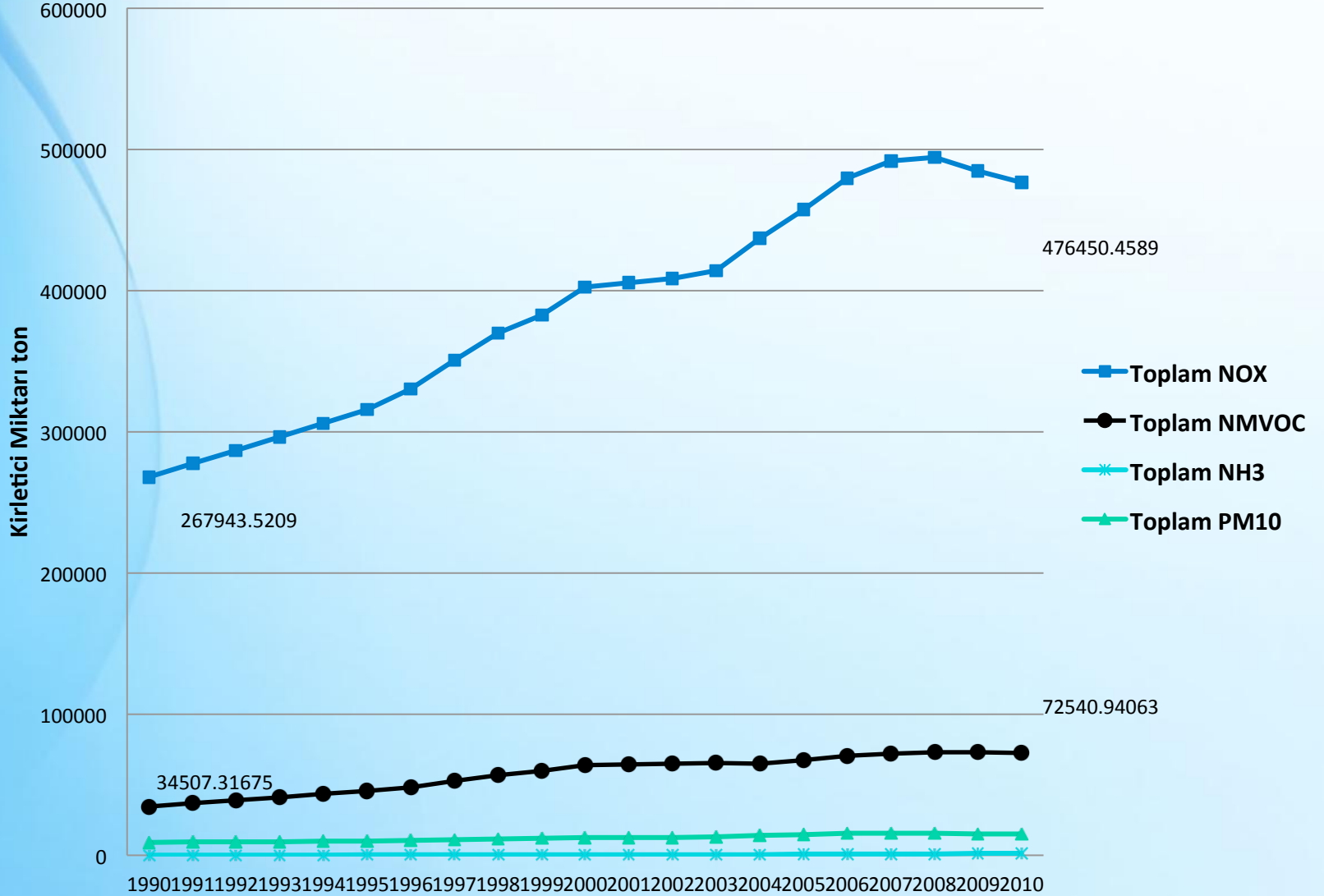


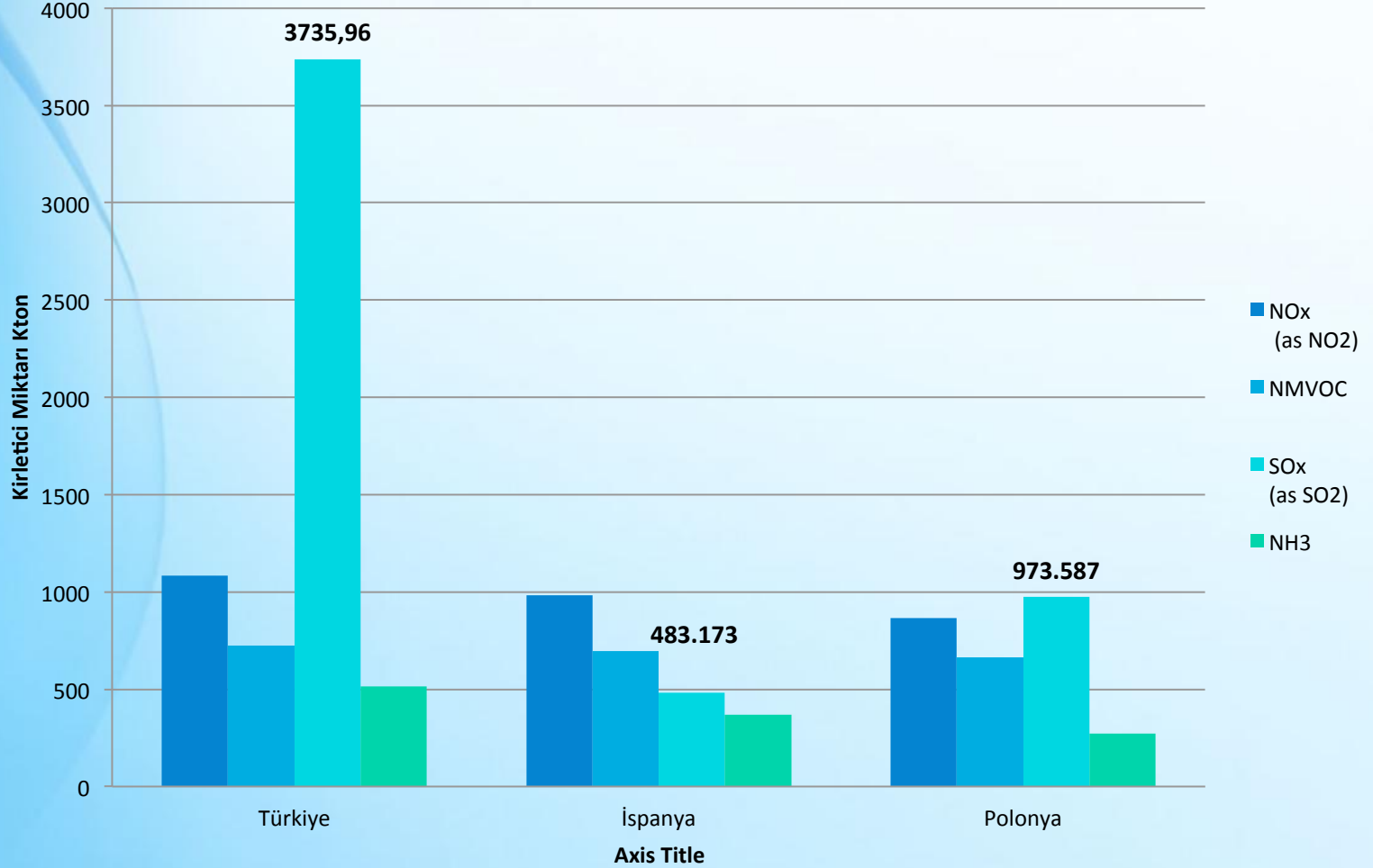
Table IV 1 (Revised UNECE/EMEP Reporting Guidelines ECE/EB.AIR/97)						NECD pollutants			
<b>Turkey:</b> <b>05.12.2011:</b> <b>2010</b> <i>NFR sectors to be reported to LRTAP</i>						Main Pollutants (from 1980)			
						NO <sub>x</sub> (as NO <sub>2</sub> )	NMVOC	SO <sub>x</sub> (as SO <sub>2</sub> )	NH <sub>3</sub>
NFR Aggregation for Gridding and LPS (GMFR)	NFR Code	annual	Longname	Notes:	Gg NO <sub>2</sub>	Gg	Gg SO <sub>2</sub>	Gg	
A_PublicPower	1 A 1 a	(a)	1 A 1 a Public electricity and heat production		308,65	2,2399	1953,3	NA	
B_IndustrialComb	1 A 1 b	(a)	1 A 1 b Petroleum refining		5,8457	0,16077	0,0255	NA	
B_IndustrialComb	1 A 1 c	(a)	1 A 1 c Manufacture of solid fuels and other energy industries		3,3952	0,37039	3,9912	0,2006	
B_IndustrialComb	1 A 2 a	(a)	1 A 2 a Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel		33,229	15,5704	186,4	NA	
B_IndustrialComb	1 A 2 b	(a)	1 A 2 b Stationary Combustion in manufacturing industries and construction: Non-ferrous metals		1,7587	0,23496	9,6094	NA	
B_IndustrialComb	1 A 2 c	(a)	1 A 2 c Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals		4,3086	0,86224	28,639	NA	
B_IndustrialComb	1 A 2 d	(a)	1 A 2 d Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Pulp, Paper and		IE	IE	IE	NA	
B_IndustrialComb	1 A 2 e	(a)	1 A 2 e Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing,		0,7903	0,32367	7,3227	NA	
B_IndustrialComb	1 A 2 f i		1 A 2 f i Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (Please		60,099	21,7256	508,81	NA	
I_OffRoadMob	1 A 2 f ii		1 A 2 f ii Mobile Combustion in manufacturing industries and construction: (Please specify in		IE	IE	IE	NA	
J_AviLTO	1 A 3 a ii (i)		1 A 3 a ii (i) Civil aviation (Domestic, LTO)		10,601	2,46122	0,6502	NA	
R_Other	7 A	(a)	7 A Other (included in national total for entire territory)		NA	NA	NA	NA	
	<b>NATIONAL TOTAL</b>	(f) (h)	<b>National total for the entire territory</b>		931,9	696,67	3260,1	14,78	

Elektrik ve Isı Üretim Santrallerindeki SO2 Miktarı Hesaplama Farklılıkları











# Teşekkür Ederim

*Funda FİLİZ*  
*Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı*  
*Hava Kirliliği Emisyon Kontrolü Şubesi*  
*Şube Müdür V.*