KÖMÜR YAKAN SANTRALLERİN ÇALIŞMA PRENSİBİ ve ÇEVRESEL ETKİLERİ

Denizli, 22 Aralık 2018

Orhan AYTAÇ
TMMOB
MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI
ENERJİ ÇALIŞMA GRUBU

https://www.mmo.org.tr

Yayınlar

Oda Raporları

veya

Enerji Köşesi

Kale İlçesinde :

Yenidere Termik Santrali (2x25 + 2x100 = 250 MW)

ÇED Olumlu

Dinar İlçesinde:

- **Uluköy Termik Santrali (640 MW)**

ÇED Olumlu

- **Dinar Termik Santrali (3.500 MW)**

Ön Fizibilite Raporu Aşamasında

KÖMÜR YAKAN TERMİK SANTRALLER

2x550 MWe Alpu Termik Santrali' nde;

Pulverize Kömür Kazanı (2 adet),
Türbin-Generatör Seti (2 adet),
Kumanda Binası
Yüksek Gerilim Şalt Sahası
Baca Gazı Azot Arıtma (DeNOx) Sistemi (SCR) (2 adet),
Toz Tutma, Elektrostatik Filtre (2 adet),
Baca Gazı Kükürt Arıtma (Desülfürizasyon) Sistemi (2 adet),
Soğutma Kulesi (2 adet) (ıslak Tip),
Soğutma Kulesi İçi Baca (2 adet),
Kömür Stok Sahası,
Kömür Aktarma Sistemleri,
Kül Siloları ve Kül Aktarma Sistemleri,
Alçıtaşı Depolama Sahası ve Aktarma Sistemleri,
Kireçtaşı Depolama ve Hazırlama Sistemi,
Kül (ve Alçı Taşı) Depolama Tesisi

2x550 MWe Alpu Termik Santrali' nde;

Ham Su Arıma Tesisi,
Kondensat Arıtma Tesisi,
Çok katmanlı Filtrasyon Tesisi,
Temiz Su Tankı,
Demineralize Su tankı,
Evsel Nitelikli Atık Su Arıtma Sistemi ve Bekletme Havuzu,
Su Arıtma Tesisi,
Yardımcı Kazan,
Acil Durum Dizel Jeneratör Binası,
Yardımcı Ekipman ve Üniteler (İdari Bina, Laboratuvar, Atölye, Kantin vb.)

Alpu Termik Santrali İçin Örnek Akış Şeması (1)

Alpu Termik Santrali İçin Örnek Akış Şeması (2)

Alpu Termik Santrali İçin Örnek Akış Şeması (3)

Alpu Termik Santrali İçin Örnek Akış Şeması (4)

BUHAR PARAMETRELERİNE GÖRE KAZAN (Buhar Üreteci) TİPLERİ

No	Kazan Tipi	Sıcaklık (^{0}C)	Basınç (Bar)	Güç (MW)	Verim (%) (*)
1	Subkritik (Kritik altı)	540	130-220	150-660	33-37
2	Süper kritik (Kritik üstü)	560-600	220-250	500-1.000	37-42
3	Ultra süper kritik (Ultra kritik üstü)	> 600	> 250	500-1.100	>42

(*)ASME parametrelerine göre

YAKMA TEKNOLOJİSİNE GÖRE KAZAN (Buhar Üreteci) TİPLERİ

- **Püskürtme Kömür, Püskürtme Toz Kömür, Pulverize Kömür**

- **Akışkan Yatakta Yakma**
  - Atmosferik Dolaşımlı
  - Dolaşımlı
  - Kabarcıklı

KÖMÜR YAKITLI TERMİK SANTRALLERİN ÇEVREYE OLUMSUZ ETKİLERİ

KÖMÜR

Fosil yakıtların çevre ve insan sağlığı üzerine olan etkileri, içeriğinde bulunan veya yanma sonucu oluşan maddelerin, su, hava ve toprak gibi çeşitli alıcı ortamlara karışmasından kaynaklanmaktadır.

Özellikle kömür, büyük oranda organik maddeden oluşmakla birlikte coğrafi bölgeye ve yatağa bağlı olarak kurşun, civa, nikel, kalay, kadmiyum, antimuan ve arsenik gibi çeşitli ağır metaller ile radyoaktif element olarak uranyum, toryum ve stronsiyum gibi elementler içerebilmektedir.

ATIKLAR

Kömür yakan termik santrallerde:

- Kül, cüruf, alçı taşı (jips), arıtma ünitelerinden çıkan arıtma çamurları, hurda malzemeler, ünitelerin bakımları sırasında oluşan katı atıklar gibi endüstriyel nitelikli katı atıklar
- Ambalaj atıkları, organik atıklar gibi evsel nitelikli katı atıklar
- Soğutma suyu, proses atık suları, tehlikeli kimyasallar ve ünitelerin bakımı sırasında oluşan atık yağlar gibi endüstriyel nitelikli sıvı atıklar
- Evsel nitelikli sıvı atıklar
- SO_X, NO_X, CO, CO_2, HF, HCl, toz emisyonu gibi gaz atıkları

çevreye olumsuz etkileri olan ve bertaraf edilmesi gereken atıklardır.

KÖMÜR YAKITLI TERMİK SANTRALLERİN ÇEVREYE OLUMSUZ ETKİLERİ

- Sera gazları: Özellikle CO_2 emisyonu, sera etkisi, iklim değişikliği
- Hava kirliliği: En geniş yayılımlı çevresel etki, yanma sonucu meydana gelen atıklar (SO_X, NO_X, CO, CO_2, HF, HCl, toz emisyonu=PM partikül madde, ağır metaller), asit yağmurları
- Su kullanımı: Tasarıma bağlı olarak doğadan önemli miktarda su çekimi, daha yüksek sıcaklıkta ve kimyasallar içererek doğaya geri verilmesi
- Kömürün depolamasından kaynaklanan kirlilik: İçten yanma sonucu oluşan zararlı gazlar, toprak ve yeraltı suyu kirliliği

KÖMÜR YAKITLI TERMİK SANTRALLERİN ÇEVREYE OLUMSUZ ETKİLERİ

- Katı atıklar: Tonlarca cüruf, kül, arıtma çamurları ve alçı taşı, bunların toprağa, suya havaya etkileri; kül kaynaklı radyoaktif kirlilik; uçucu küllerde bulunan ağır metallerin yağmur sularıyla yer altı suyu ve içme suyu kaynaklarına karışması
- Sıvı atıklar: Soğutma suyu, proses atık suları, tehlikeli kimyasallar ve ünitelerin bakımı sırasında oluşan atık yağlar gibi endüstriyel nitelikli sıvı atıklar; evsel nitelikli sıvı atıklar.
- Gürültü
- Arazi kullanımı

En geniş yayılımlı çevresel etki: Hava kirliliği

Termik santrallerde kömürün yanması sonucu meydana gelen atıklar (SO_X, NO_X, CO, CO_2, HF, HCl, toz emisyonu) bacalardan atılarak alıcı ortamlar ve insanlar üzerinde olumsuz etkilere neden olurlar.

Bu etkiler, termik santrale yakın mesafede oluşabildiği gibi, rüzgâr hızı ve yönü ile topografyanın özelliklerine bağlı olarak uzun mesafelerde de görülebilir.

Kükürt ve azot oksitler, rüzgârla birlikte atmosfere ulaştıklarında, su partikülleri ve diğer bileşenlerle tepkimeye girerek sülfürik asit ve nitrik asit oluştururlar. Yağmur ve kar ile yeryüzüne ulaşan bu asitler, asit yağmurları olarak adlandırılırlar.

Hava kirliliğinde ana etken maddeler ve insan sağlığı üzerindeki etkileri

- Partikül Madde (PM): Bünyesinde taşıdığı elementler nedeniyle kardiyovasküler veya akciğer hastalıkları, kalp krizi ve aritmiye neden olabilir veya bu hastalıkları arttırabilir, merkezi sinir sistemini ve üreme sistemini etkileyebilir ve kansere neden olabilir. Bu etkiler erken ölüme neden olabilir. Erken doğum vakalarını artırabilir.

- Kükürt oksitler (SO_X): Astımı azdırabilir, akciğer fonksiyonunu düşürebilir ve solunum yolu iltihabına neden olabilir. Baş ağrısı, genel rahatsızlık ve endişeye sebep olabilir.

- Azot oksitler (NOx): Karaciğeri, akciğer, dalak ve kanı etkileyebilir. Ayrıca solunum yolu semptomlarına neden olarak ve solunum yolu enfeksiyonuna hassasiyeti artırarak akciğer hastalıklarını azdırabilir.

- Ozon (O_3): Akciğerin fonksiyonunu olumsuz etkiler; astım ve diğer akciğer hastalıklarını azdırabilir. Ayrıca erken ölüme de neden olabilir.

Partikül Madde (PM 10, PM 2,5)

Burun ve sinüslerin içini döşeyen mukozada bulunan salgı bezleri günde 1-1,5 litre civarında salgı üretmektedir.
Burun mukozası; yüzeyinde ancak mikroskopla görülebilen ve siliya adı verilen hareketli minik tüyler sayesinde solunan havayı ısıtarak nemlendirmektedir.
Bakteri, virüs ve tozları filtre ederek alt solunum yollarına inmelerini engelleyen burun mukozası vücudun enfeksiyonlara karşı korunmasına katkıda bulunmaktadır.

Hava kirliliğinde ana etken maddeler ve ekosistem üzerindeki etkileri

- CO_2 salımı: Atmosferde birikip, sera etkisi yaratmakta, bu da iklim değişikliğine neden olmaktadır.

- Partikül Madde (PM): Hayvanları da insanlarla aynı şekilde etkileyebilir. Bitki büyümesini ve ekosistem süreçlerini de etkiler. Binalarda hasara ve kirlenmeye sebep olabilir. Görüş mesafesini düşürür.

- Kükürt oksitler (SOx): Toprağın ve yüzey sularının asidifikasyonunu arttırır. Bitki örtüsünde hasara ve su ve kara sistemlerindeki yerel türlerde kayıplara neden olur. Çevreye etkileri olan partikül maddelerin oluşumuna katkı sağlar. Binalara zarar verir.

- Azot oksitler (NOx): Toprak ve suyun asidifikasyonunu ve ötrofikasyonunu arttırır ve tür çeşitliliğinde değişikliğe neden olur. Çevreye olumsuz etkileri olan ozon ve partikül maddenin öncü maddesi işlevini görür. Binalarda hasara neden olabilir.

- Ozon (O_3): Bitkilerin çoğalmasına ve büyümesine olumsuz etki ederek bitki örtüsüne zarar verir ve mahsul verimini azaltır. Ekosistem yapısını değiştirebilir, biyolojik çeşitliliği azaltabilir ve bitkilerin CO_2 alımını azaltabilir.

Ötrofikasyon

Ötrofikasyon, göl ve nehirlerde bitki, hayvan ve mikroorganizma gelişmesinin artmasıdır ve doğal bir olaydır. Ancak bu olayın kesintisiz devamına izin verildiği takdirde, sularda oksijen noksanlığı ortaya çıkar. Böylece anaerobik koşullarda yaşayan mikroorganizmalar, aerobik mikroorganizmanın aleyhine olarak, gittikçe çoğalırlar.

DEPOLANAN KÖMÜRÜN ve KATI ATIKLARIN ETKİLERİ

- Açık alanda depolanan kömürün havayla teması sonucu içten yanma olayı meydana gelmekte ve hava kirletici emisyonlar oluşmaktadır.
- Kömür stok sahalarında kömürün düzensiz depolanması, toprak ve yeraltı suyu kirliliğine sebep olmaktadır.
- Doğal çevrede varolan radyoaktif elementler kömürle birlikte yeraltından çıkarılmakta, organik bünyeye bağlı olan U-Th, yanma sonrası kömürün organik bileşenleri (kül) bünyesinde birikmektedir. Dolayısıyla, kömürün yanması sonucu oluşan külün depolanması, radyoaktif kirliliğe neden olmaktadır. Uçucu küllerde bulunan Fe, Zn, Cu, Pb vb. ağır metaller yağmur sularıyla yer altı suyuna ve içme suyu kaynaklarına ulaşabilmektedir.
- Kömürün yanması sonucu, kazan altında biriken cüruf, atık su arıtma tesisinden çıkan arıtma çamurları ve baca gazı kükürt arıtma (desülfürizasyon) ünitesinden çıkan alçı taşı (jips) geniş alanlarda depolanmakta ve önemli çevre kirliliğine sebep olmaktadır.

SIVI ATIKLAR

- Termik santrallerde soğutma, temizleme vb. işlemler için önemli miktarda su kullanılmaktadır. Doğadan ciddi miktarda su çekilmektedir.
- Kullanılan bu suyunun deşarj sıcaklığının yüksek olması, alıcı ortamdaki yaşamı olumsuz yönde etkilemektedir. (Deniz suyunun ısınması, yerel hava değişiklikleri vb)
- Ayrıca, kullanılan soğutma sularının alıcı ortama verilmeden önce arıtılması sırasında (geçici sertlik giderimi, yağdan arıtma, çöktürme) kullanılan kimyasal maddeler, suyun verildiği ortamlarda kirliliğe neden olmaktadır.
    - Su hazırlama: Hipoklorik asit, Soda çözeltisi (kostik), Amonyak, Polielektrik, Tortu önleyici kimyasal, Biyosit kimyasal, oksijen tutucu kimyasal
    - Su buhar çevrimi: Amonyak
    - Azotoksit arıtma: Amonyak, üre

DİNAR TES ve ALPU (1. Aşama) TES

		Dinar (*)	Alpu 1. Aşama
Santral Alanı	ha	439	117
	m²	4.387.500	1.170.000
	Futbol Sahası	600	160
Kul Depolama Alanı	ha	1.024	273
	m²	10.237.500	2.730.000
	Futbol Sahası	1.434	382
Maden Sahasıyla Birlikte	ha	3.345	892
	m²	33.450.000	8.920.000
	Futbol Sahası	4.685	1.249

(*) Alpu ÇED Raporundaki veriler örnek alınarak saptanan (kaba) tahmini değerlerdir.

DİNAR TES ve ALPU (1. Aşama) TES

		Dinar (*)	Alpu 1. Aşama
Kurulu Güç	MWe	3.500	1.100
Verim		39%	44%
Yıllık Çalışma Süresi	Saat	6.800	7.000
Yıllık Elektrik Üretimi	GWsaat/Yıl	23.800	7.700
Alt Isıl Değer	kcal/kg	1.729	2.107
Kömür Rezervi	Milyon Ton	940	275
Toplam Kükürt	%	1,33	1,21
Nem	%	41,64	32,10
Kül	%	17,76	27,50

(*) https://prezi.com/al7a9nprdqjq/dinar-dombayova-linyit-komur-sahas

DİNAR TES ve ALPU (1. Aşama) TES

		Dinar (*)	Alpu 1. Aşama
İşletme Yıl Sayısı		30	35
Kömür Tüketimi	Ton/Yıl	30.000.000	8.000.000
Kireç Taşı	Ton/Yıl	1.300.000	350.000
Kül	Ton/Yıl	5.300.000	2.159.850
Alçı Taşı	Ton/Yıl	2.400.000	637.000
Üre	Ton/Yıl	682.961	184.058
Kaynaktan Su Kullanımı	m3/saat	6.000	1.900
Buharlaşma	m3/saat	4.800	1.500
Kaynağa Geri Verilecek	m3/saat	600	200
Ortamda Kullanılacak	m3/saat	600	200

(*) İşletme yıl sayısı ve kömür tüketimi hariç diğer tüketimler Alpu ÇED Raporundaki sarfiyat oranları esas alınarak saptanan (kaba) tahmini değerlerdir.

ÇEŞİTLİ BÖLGELERDE KÖMÜR ÖZELLİKLERİ

Bölge	Alt Isıl Değer	Nem	Kül	Kükürt
Afşin Elbistan	1.050	50	20	1,46
Kangal	1.334	50	20	3,13
Dinar	1.729	41,64	17,76	1,33
Seyitömer	1.900	33	31	1,21
Rhineland (Almanya)	2.100	55	5	0,3
Alpu	2.107	32,10	27,50	1,21
Çayırhan	2.698	24	30	3,42
Çan	2.965	19	45	2,29

SOMA-B TES (6x165 = 990 MW)

SUGÖZÜ TES (2x605 = 1.310 MW)

AFŞİN ELBİSTAN-B TES (4x360=1.440 MW)

KAZAN (Buhar Üreteci) KESİTLERİ

KAZAN (Buhar Üreteci) İÇ YAPISI, BORU DUVAR

BUHAR TÜRBİNİ

BUHAR TÜRBİNİ - GENERATÖRÜ

GENEL GÖRÜNTÜ, BACA GAZI KÜKÜRT ARITMA TESİSİ, SOĞUTMA KULESİ

Çayırhan Termik Santralı

GENEL GÖRÜNTÜ, YÜKSEK GERİLİM ŞALT SAHASI, ANA TRAFO

DİRENDİLER KAZANDILAR

Sinop'un Gerze ilçesindeki termik santrali projesi Çevresel Etki Değerlendirmesi sürecinin durdurulmasıyla resmen tarihe karıştı. (Diken 04 Mart 2015)

Kaynak : http://www.diken.com.tr/direne-direne-kazandilar-gerzeye-termik-santral-resmen-iptal/

DİRENDİLER KAZANDILAR

Terme halkının mücadelesi termik santral projesini iptal ettirdi: Bölge 'tabiat parkı' ilan edildi (İleri Haber 24 Ekim 2016)

Kaynak : http://ilerihaber.org/icerik/terme-halkinin-mucadelesi-termik-santral-projesini-iptal-ettirdi-bolge-tabiat-parki-ilan-edildi-62012.html

DİRENDİLER KAZANDILAR

Aliağa'da SOCAR, ENKA ve PETKİM PETKOJEN projelerinden (1.677 MW) vazgeçildi

[Kaynak : https://www.birgun.net/haber-detay/aliaga-da-30-yil-sonra-gelen-zafer-147261.html (17 Şubat 2017)](https://www.birgun.net/haber-detay/aliaga-da-30-yil-sonra-gelen-zafer-147261.html)

DİRENDİLER KAZANDILAR

Mersin'in Silifke ilçesinde kurduğu çimento fabrikası ile çevreyi kirletmekle suçlanan Eren Holding'in, yine aynı bölgede kurmak istediği termik santrale karşı sergilenen aktif direniş ile bu yatırımdan vazgeçirildiği açıklandı. (Mersin Haber 21 Kasım 2017)

Kaynak : http://www.mersinhaberci.com/haber/11545/direndiler-kazandilar.html

Kaynakça:

Alpu Termik Santrali ÇED Raporu

https://prezi.com/al7a9nprdqjq/dinar-dombayova-linyit-komur-sahas/

http://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/kutuphane/ekonomi-bultenleri/2013_16/137.pdf

Dr. Çağatay DİKMEN, TMMOB-MMO Termik Santraller 2017 Oda Raporu, Kömür Yakıtlı Termik Santrallerin Çevreye Olumsuz Etkileri ve Bu Etkilerin Bertarafı, https://enerji.mmo.org.tr/wp-content/uploads/2018/05/TermikSantraller2017.compressed.pdf, Erişim tarihi: 1.9.2018

Muzaffer BAŞARAN, TMMOB-MMO Termik Santraller 2017 Oda Raporu, Kömür Yakıtlı Santraller, https://enerji.mmo.org.tr/wp-content/uploads/2018/05/TermikSantraller2017.compressed.pdf, Erişim tarihi: 1.9.2018

KİRLENMEDEN, KİRLETMEDEN,
BARIŞ İÇİNDE, EŞİT, ÖZGÜR, ADİL,
AYDINLIK BİR DÜNYA VE
BAĞIMSIZ VE DEMOKRATİK BİR TÜRKİYE DİLEĞİYLE…

İLETİŞİM:

orh.aytac@gmail.com