

ENDÜSTRİYEL BRÜLÖRLERDE NO_x OLUŞUMU VE KONTROLU

Rüştü Kasım BOZACI

ÇEVRE KORUMA YÖNETMELİKLERİ:

- AB Standartları
- Dünya'daki diğer eğilimler
- Rio ve Kyoto Zirveleri
- Yakıt tipleri
- Yakma sistemi
- Ses yönetmelikleri

ÇEŞİTLİ YÖNETMELİKLER:

Tesis Büyüklüğü	Sıvı Yakıt (Yeni)	Sıvı Yakıt (Eski)	Gaz Yakıt
2-50 MW	-	-	-
>50MW	800	1000	-
>100 MW	800	1000	500
>300 MW	800	1000	500

NOT: Değerler mg/Nm³'tür; Tamamında %3 atık oksijen esastır.

**1986 TARİHLİ HAVA KALİTESİNİN KORUNMASI
YÖNETMELİĞİNE GÖRE NO_x EMİSYON SINIRLARI**

ÇEŞİTLİ YÖNETMELİKLER:

Doğal Gaz	Diğer Gazlar	Damıtılmış Yakıt	Ağır Fuel-oil
150	200	300	450

NOT: Değerler mg/Nm³'tür; Tamamında %3 atık oksijen esastır.

EN 676'YA GÖRE TEKLİF EDİLEN NO_x EMİSYON SINIRLARI

Japonya (Tokyo)	ABD (Kalifor.)	ABD (Do. Sa.)	İsveç	Hollanda (Sera)
20	20	50	80	35

NOT: Değerler ppm'dir (1 ppm = 2,05 mg/Nm³);

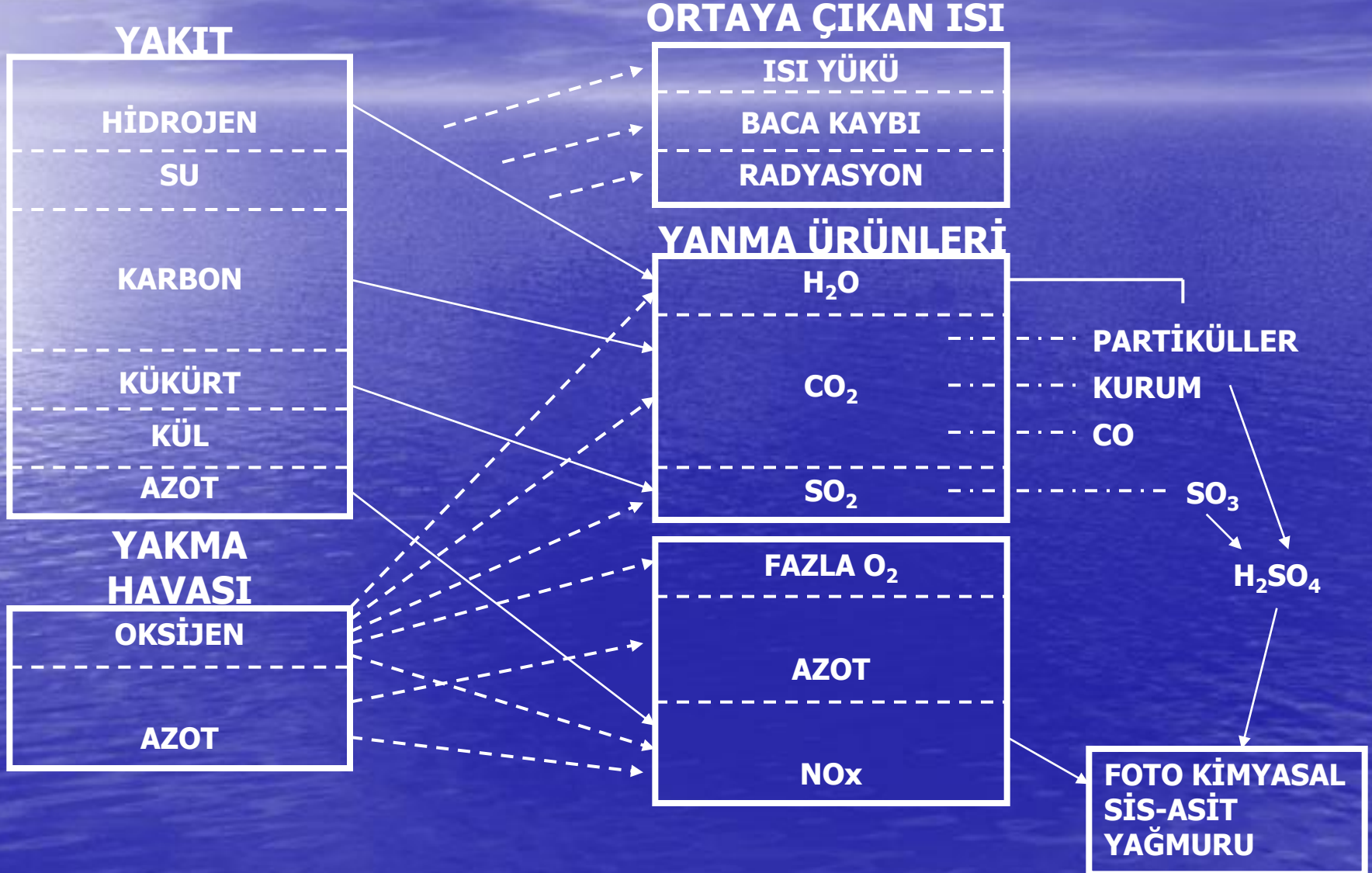
Tokyo'da %0, diğerlerinde %3 atık oksijen esastır.

GAZ YAKITLI TESİSLER İÇİN İSTENEN BAZI NO_x EMİSYON SINIRLARI

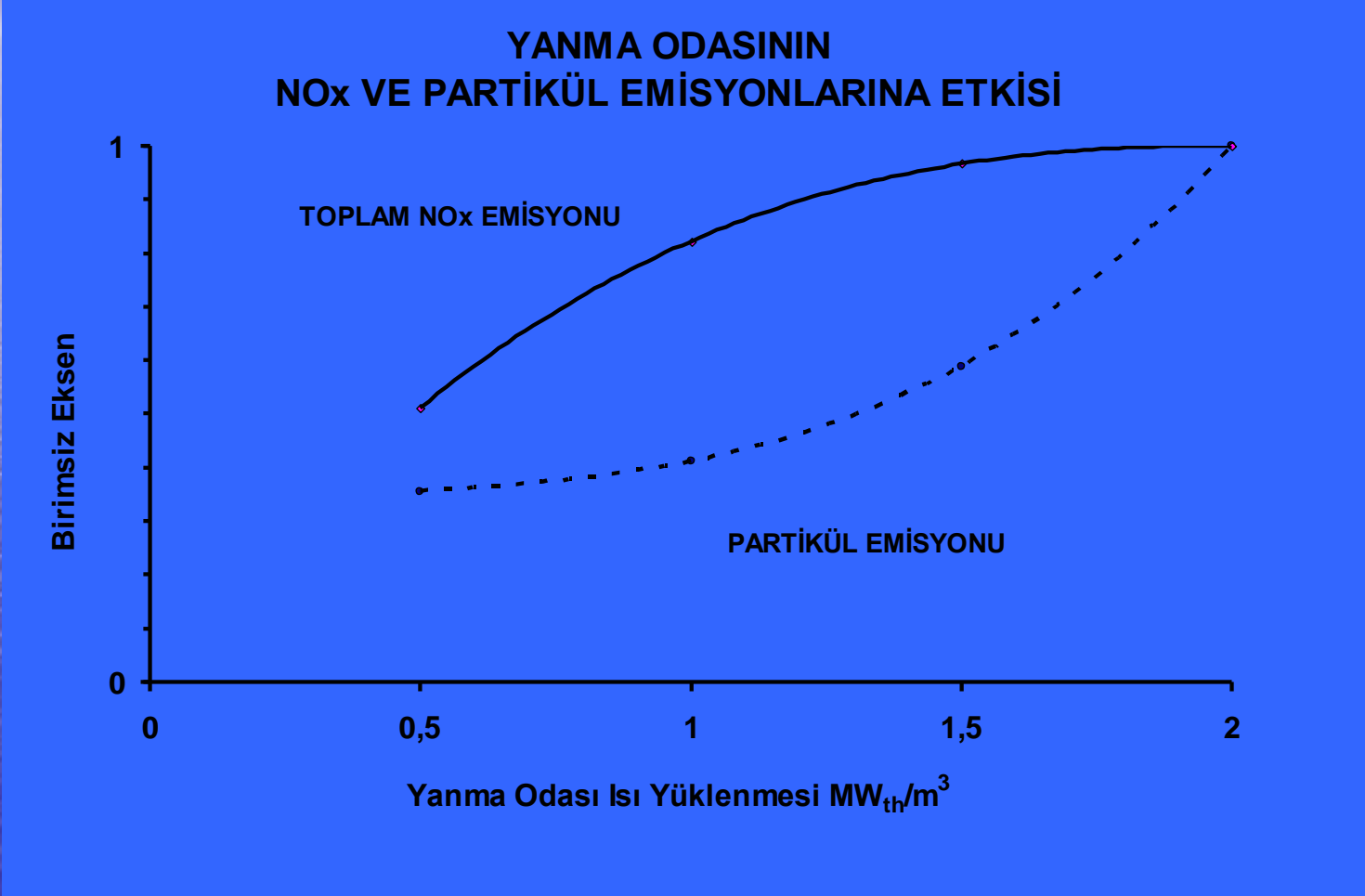
YANMA:



BASİTLEŞTİRİLMİŞ YANMA & YANMA ÜRÜNLERİ

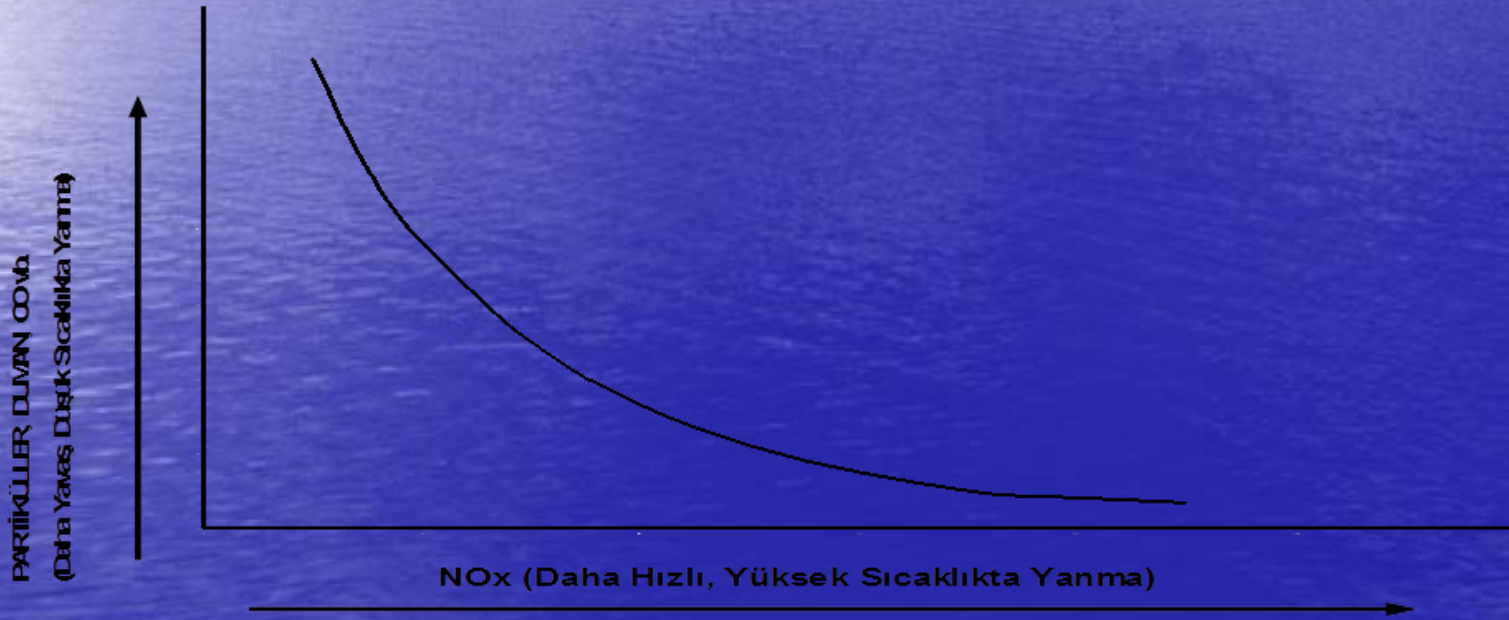


YANMA ODASI ETKİSİ:



NOx ve DİĞER KİRLETİCİLER:

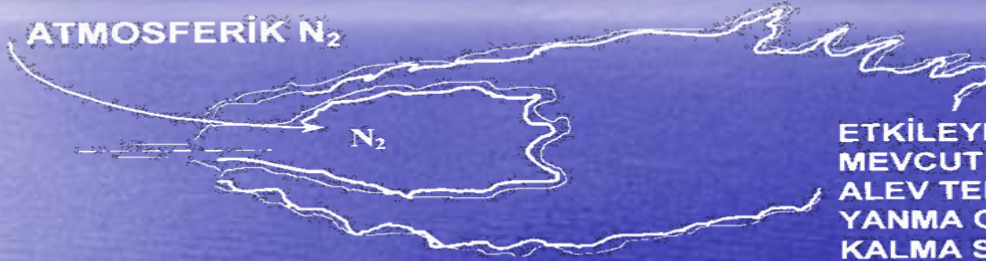
NOx VE DİĞER
PERFORMANS KRİTERLERİ
ARASINDAKİ TERS İLİŞKİ



NO_x OLUŞUMU:

ISISAL NO_x

ATMOSFERİK N₂



ETKİLEYENLER:-
MEVCUT OKSİJEN.
ALEV TEPE SICAKLIĞI.
YANMA ODASINDA
KALMA SÜRESİ.

ATMOSFERİK N₂



ANI NO_x

ETKİLEYENLER:-
YAKITÇA ZENGİN
KARIŞIM.
TEPKİME SÜRESİ.
YANMA ODASINDA
KALMA SÜRESİ.

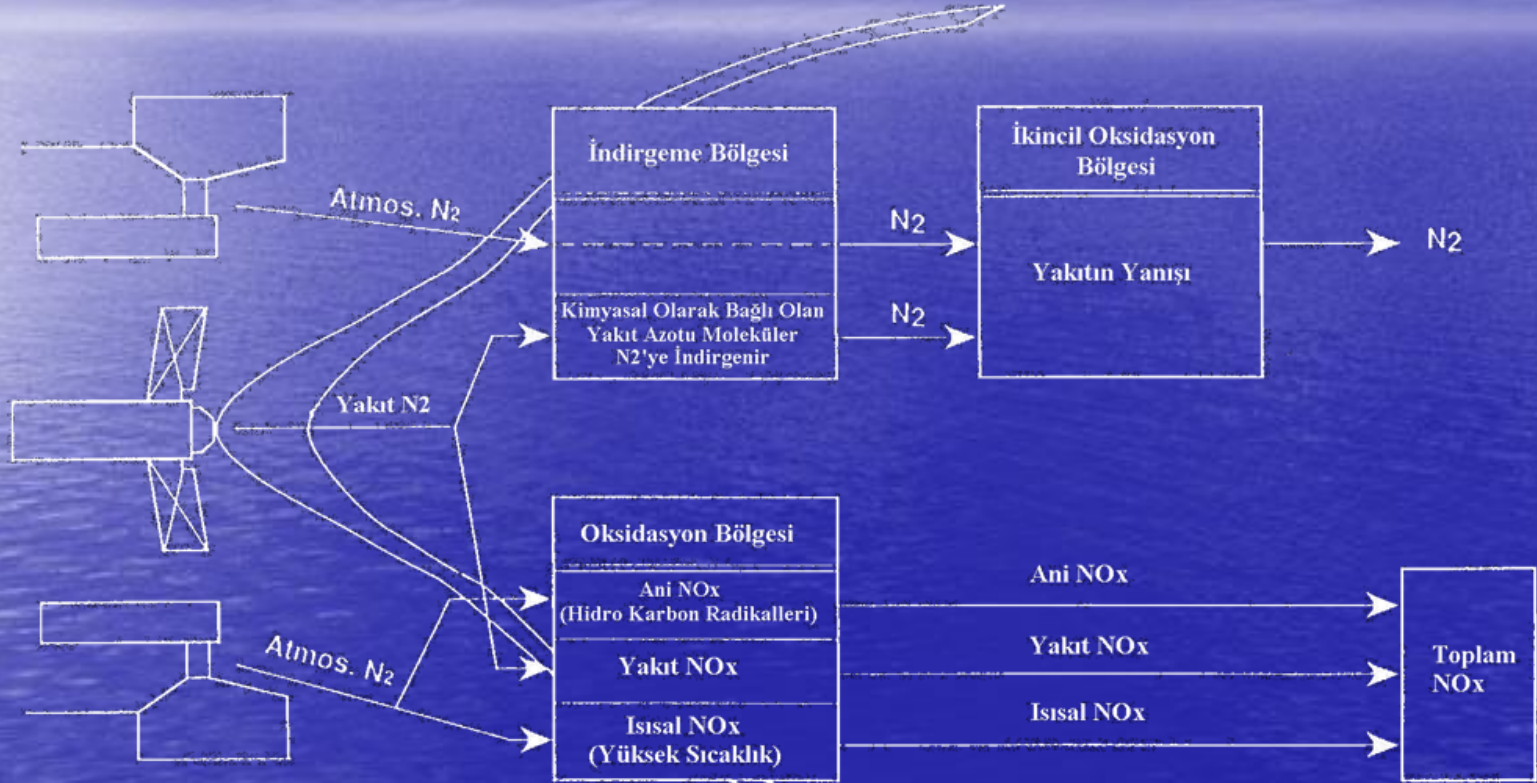
YAKIT N₂



YAKIT NO_x

ETKİLEYENLER:-
MEVCUT OKSİJEN.
KİMYASAL OLARAK
BAĞLI YAKIT AZOTU.

ALEVLERDE NO_x OLUŞUMU & KONTROLU



NO_x OLUŞUMUNUN AZALTILMASI İÇİN TEMEL GEREKSİNİMLER

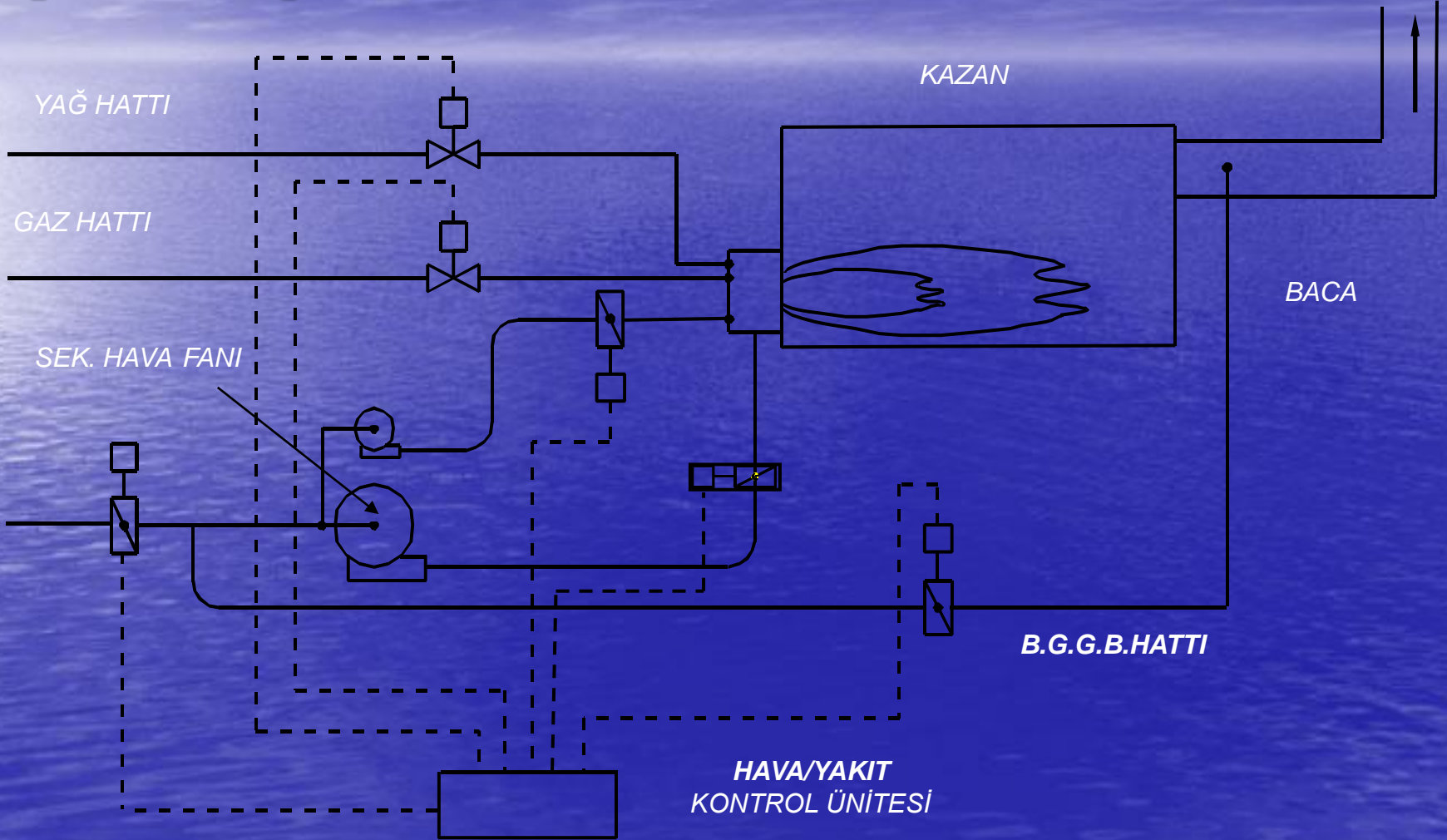
1) Yakıt NO_x Oluşumu (Yakıt N)

Kimyasal olarak bağlı N'yi indirgeme bölgelerinde moleküller N₂'ye indirge, böylece yakıt NO_x'un oluşmasını engelle.

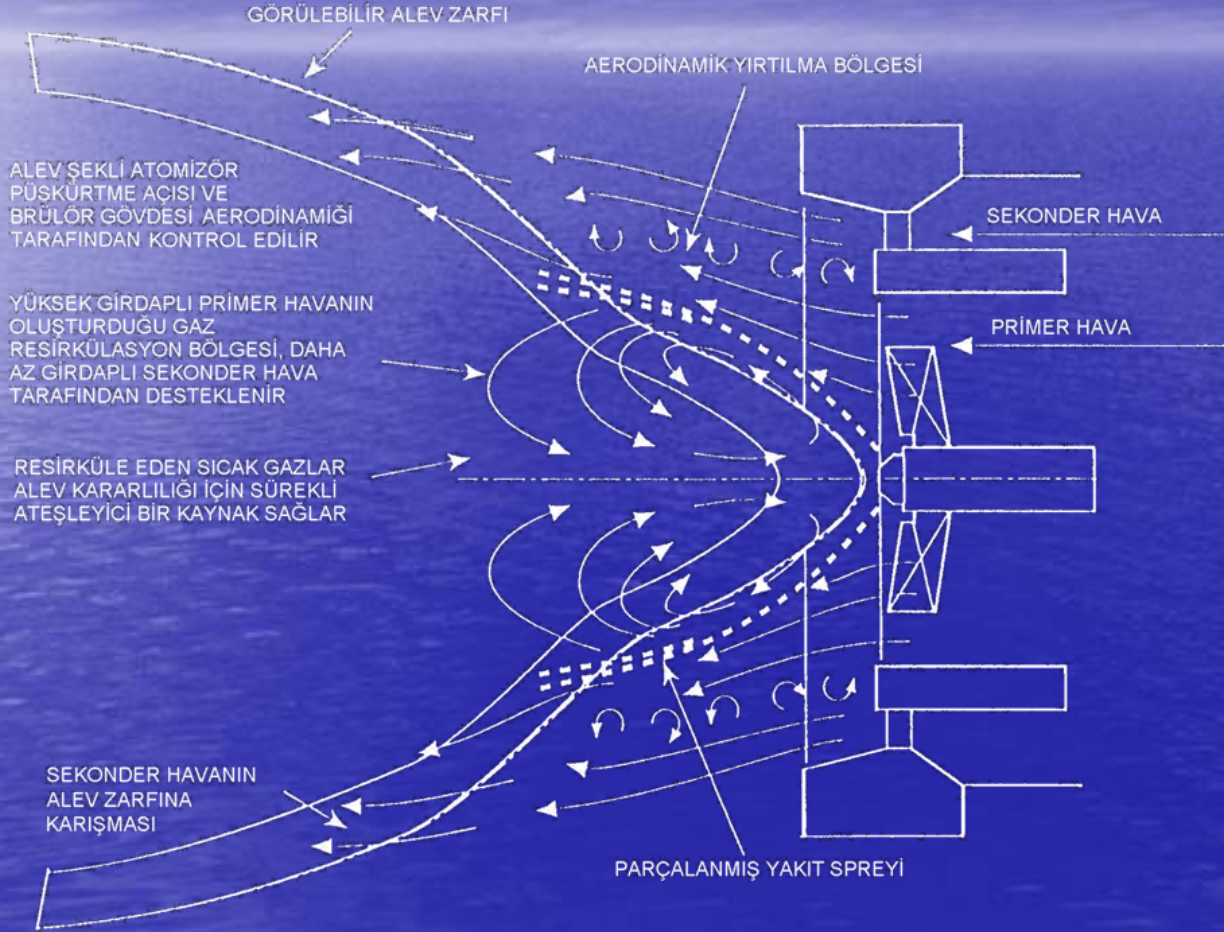
2) Isısal NO_x oluşumu (Atmosferik N₂ + Yakıtta İndirgenmiş N)

Yakma havasına içten/dıştan baca gazını geri besleyip karıştırarak ve yakıt/hava kademelendirmesi yaparak alev sıcaklığını düşür.

BACA GAZI GERİ BESLEMESİ (BGGB) :



SIVI YAKITTA ALEV KARARLILIĞI VE KARIŞIM HATLARININ ŞEMASI

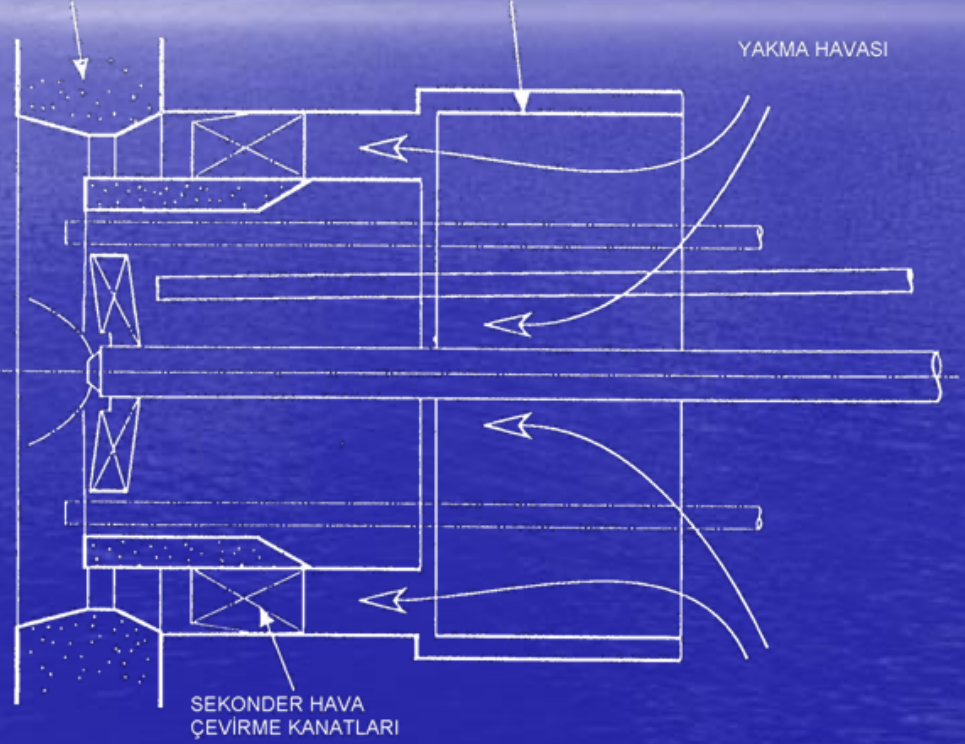


DÜŞÜK NO_x BRÜLÖRÜNÜN ŞEMATİK GÖRÜNÜŞÜ

SEKONDER HAVA NOZULU

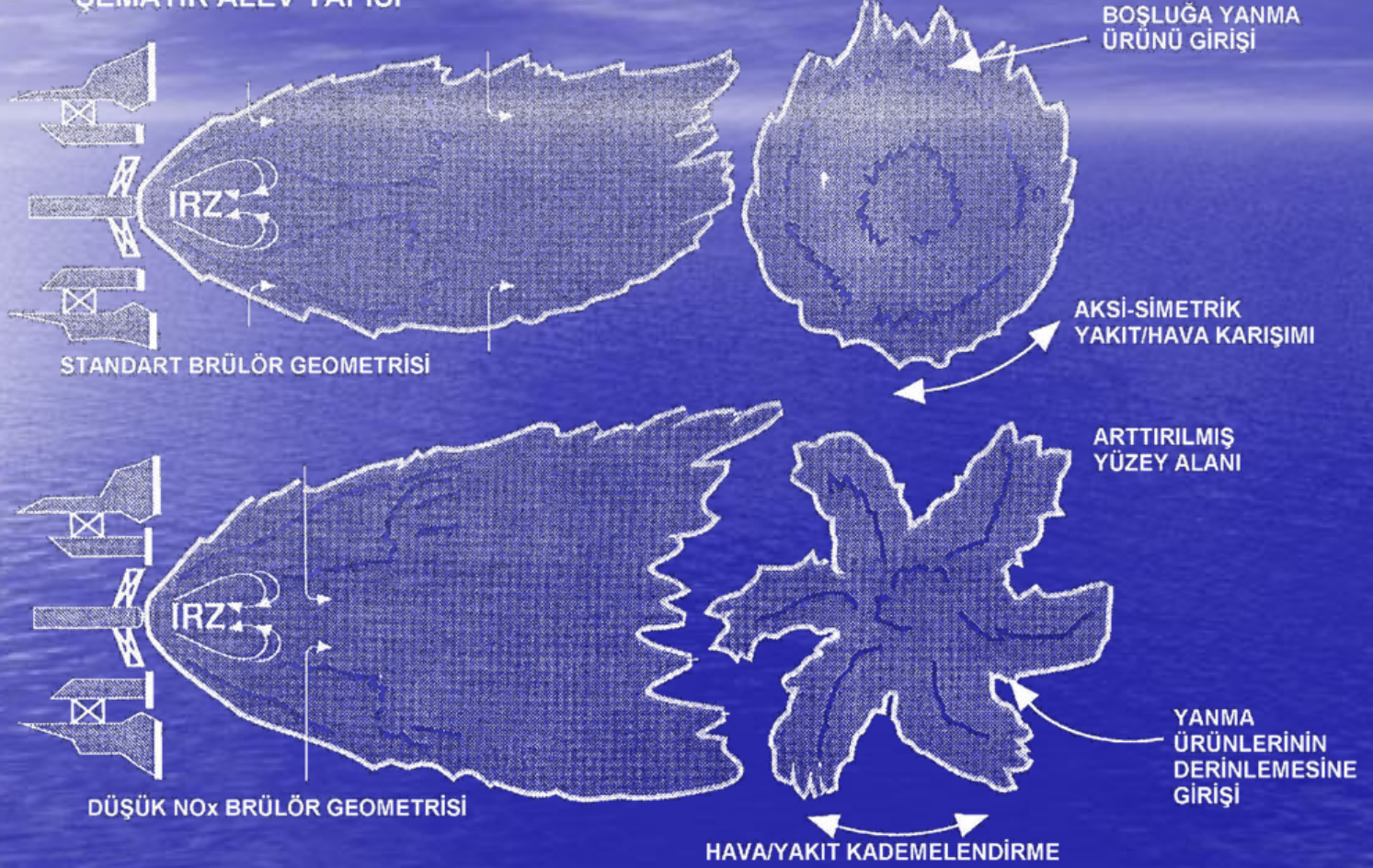
BRÜLÖR GÖVDESİ HAVA AYARLAYICISI

YAKMA HAVASI

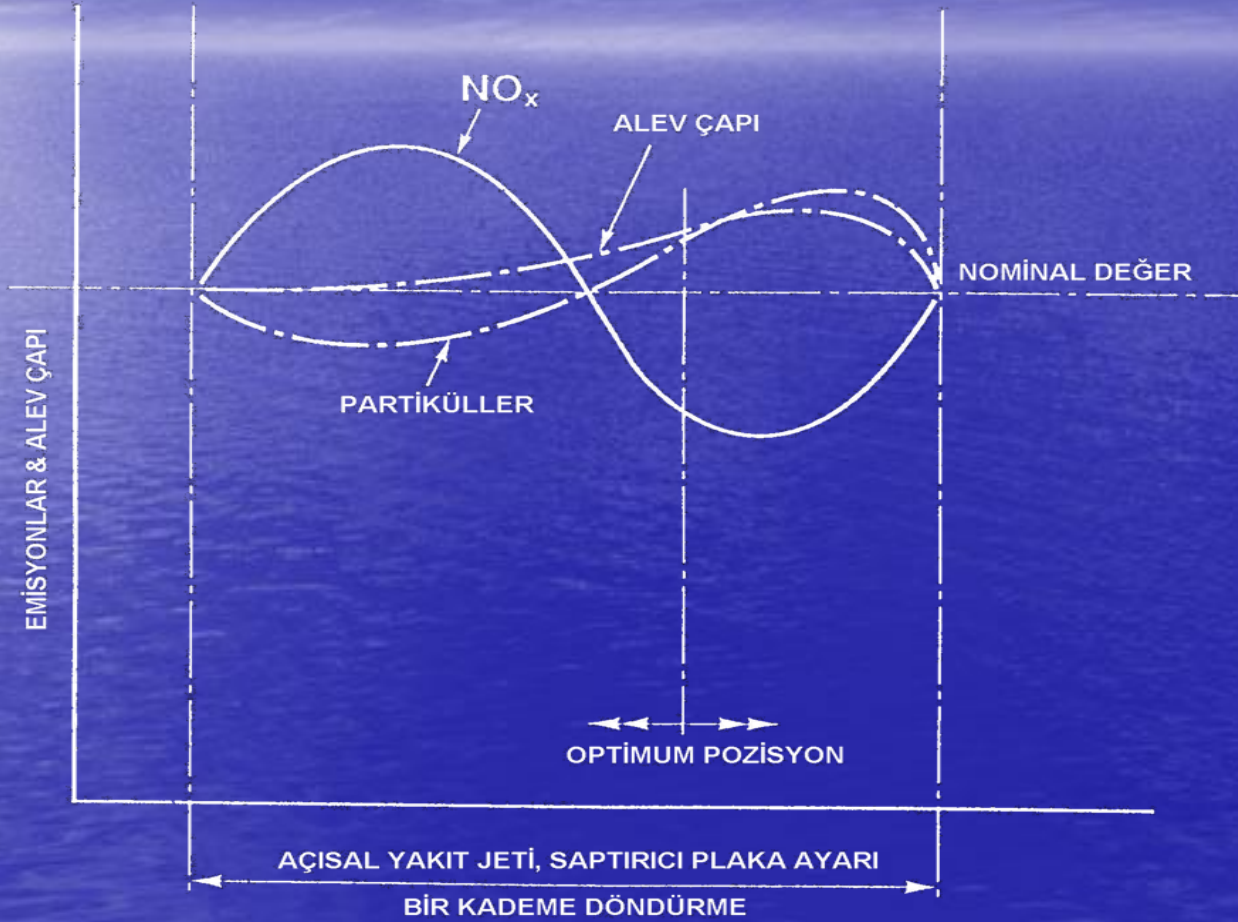


SEKONDER HAVA
ÇEVİRME KANATLARI

ŞEMATİK ALEV YAPISI



DÜŞÜK NO_x BRÜLÖRÜ HAVA/YAKIT KADEMELENDİRME ETKİSİ



NO_x KONTROL TEKNİKLERİNİN BİRLEŞİK ETKİLERİ

