

Környezetbarát eljárások
BSc kurzus, 2019

**Integrated Pollution Prevention and
Control**
Industrial Emissions Directive

Székely Edit

Az IPPC irányelv

- **I**ntegrated **P**ollution **P**revention and **C**ontrol
- Ez az ipari üzemek bizonyos kategóriáit érintő engedélyező rendszer, amivel, mind az üzemet működtetők, mind a hatóságok áttekintést szerezhetnek az üzem szennyező és felhasználói potenciáljáról. Az ilyen integrált megközelítés általános célja az, hogy javítsa az ipari folyamatok menedzselését és ellenőrzését, s ez által is biztosítsa a környezet egészének magas szintű védelmét.

Mi a BAT?

- **Best Available Technique**= a hozzáférhető legjobb technika
- A tevékenység fejlesztés leghatékonyabb és legfejlettebb módszerei, a működtetés azon módja, ami szerint az egyes technikák gyakorlati alkalmazásával lehet bizonyos emissziós szinteket biztosítani. Ezek a technikák az emisszió és a környezet terhelésének megakadályozását, vagy ha ez nem lehetséges, a csökkentését eredményezik.

A BAT értelmezése

- **Technikán** értjük a használatos technológiát, továbbá az üzem tervezésének, építésének, fenntartásának, működtetésének és leszerelésének módját,
- „**Hozzáférhető**” technikák azok, amelyeket megfelelő léptékben kifejlesztettek, s ily módon alkalmazhatóak az adott ipari ágazatban, gazdaságosan és műszakilag életképesen, figyelembe veszik a költségeket, az előnyöket, továbbá, hogy a kérdéses tagállamban alkalmazzák vagy létrehozzák-e ezt a technikát, ameddig ez a működtetőnek észszerűen hozzáférhető,
- A „**legjobb**” azt jelenti, hogy a leghatásosabb a környezet lehető legjobb védelmének megvalósítására.

A BAT alkalmazása

- Az környezetvédelmi engedély köteles létesítményeknek meg kell felelniük többek között az elérhető legjobb technikákra (BAT) vonatkozó előírásoknak is.
- Környezethasználati engedélyt kiadó hatóságnak kell meghatározni az adott esetre alkalmazható BAT-ot, és BREF-et (BREF=Best available technique REference document).

EU által már publikált BREF-ek

- Közel harminc BREF-et tettek közzé eddig. Köztük számunkra a legfontosabbak:
- BREF in the Cement and Lime Manufacturing Industries
- BREF for the Ceramic Industry
- BREF in the Chlor-Alkali Manufacturing Industry
- BREF in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector
- BREF to Industrial Cooling Systems
- BREF on Large Combustion Plants
- BREF on the Production of Iron and Steel
- BREF on Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids & Fertilisers
- BREF for Large Volume Inorganic Chemicals - Solids & Others
- BREF in the Large Volume Organic Chemicals Industry
- BREF for Organic Fine Chemicals
- BREF for the Production of Polymers
- BREF in the Pulp and Paper Industry
- BREF for Mineral Oil and Gas Refineries
- BREF for Speciality Inorganic Chemicals
- BREF for Surface Treatment of Metals & Plastics
- BREF for Surface Treatments Using Organic Solvents
- BREF for the Textiles Industry
- BREF for the Waste Treatments Industries

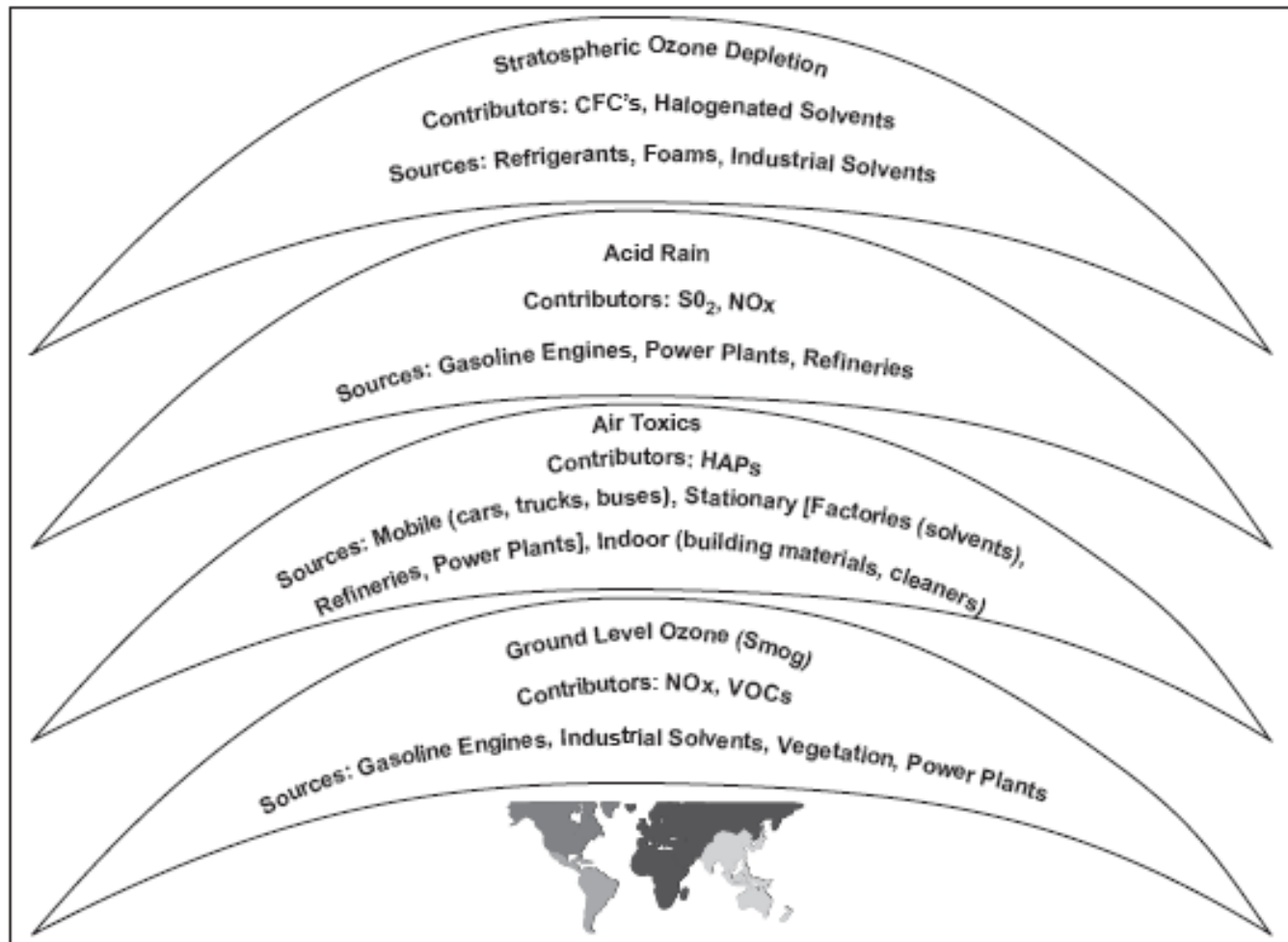
BREF dokumentumok célja

- Megbízható viszonyítási alap szolgáltatása, aminek alapján jól meghatározhatók a legjobb eljárások, technikák.
- Hangsúlyozzák, hogy figyelembe kell venni a következő tényezőket:
 - Speciális helyi, üzemi körülmények
 - Működő üzemeknél a korszerűsítés gazdaságossága
 - A teljes környezet leghatékonyabb védelmét szolgáló legjobb megoldás megtalálása.

BREF dokumentumok felépítése

- Összefoglaló
- Bevezetés
- 1. Általános információk
- 2. Az iparágban használt eljárások
- 3. A kibocsátási és felhasználási adatok
- 4. BAT-ként használható kibocsátás csökkentési eljárások
- 5. A legjobb elérhető technikák (BAT)
- 6. Új technológiák
- 7. Összefoglaló megjegyzések
- Függelék

Légszennyezők



Kibocsájtási határértékek

Hazai legfontosabb jogszabályok

1995. évi LIII. törvény

306/2010. (XII. 23.) Korm. Rendelet

4/2011. (I. 14.) VM rendelete

Külön rendeletek a nagy kibocsájtókról és egyes iparágakról.

Kibocsájtási határértékek

306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet

A helyhez kötött légszennyező pontforrásra vonatkozó szabályok

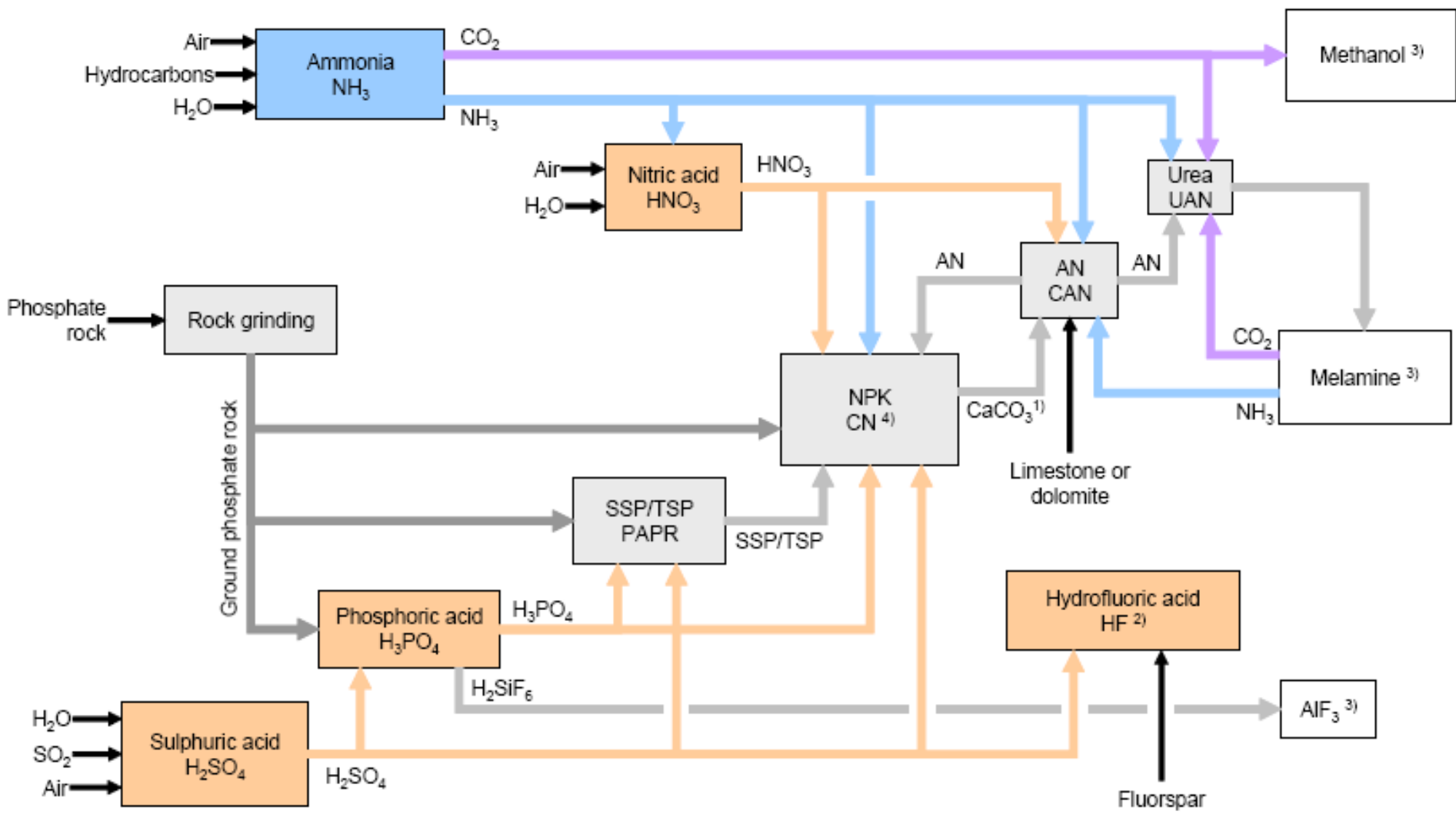
- **25. § (3)** Az engedélyes a kérelemhez csatolt műszaki dokumentációval igazolja, hogy a műszaki megoldás megfelel az elérhető legjobb technika alapján meghatározott levegővédelmi követelményeknek.
- **Az engedélyezési dokumentációban részletesen be kell mutatni a szennyezés-minimalizálásra vonatkozó tervet/technológiát.**

Kibocsájtási határértékek

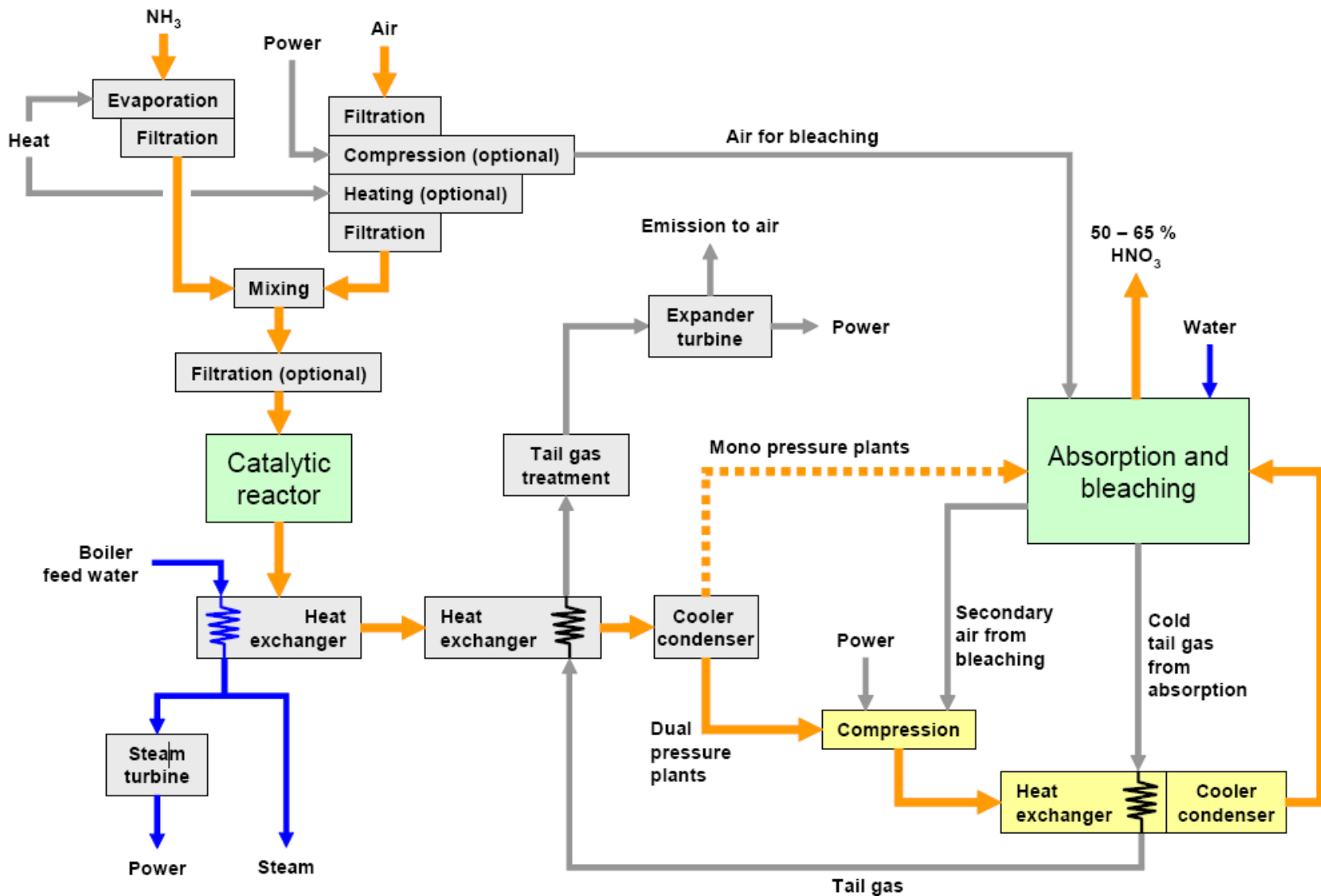
- vidékfejlesztési miniszter 4/2011. (I. 14.) VM rendelete
 - A rendelet hatálya
 - a) a levegőterheltségi szintre és az arra vonatkozó határértékekre,
 - b) a helyhez kötött légszennyező pontforrásokra, azok üzemeltetőire, valamint a pontforrások kibocsátására terjed ki.

Kibocsájtási határértékek

- vidékfejlesztési miniszter 4/2011. (I. 14.) VM rendelete
 - az egyes technológiákra vonatkozó határértékekre tömegáramot és koncentrációt is megad a mérendő szennyezőkre. Az adott tömegáram alatt a koncentráció meghaladhatja az előírtat.
 - Megadja a mérési módszereket és a jelentés módját.
 - Kategórizálja a kibocsájtott anyagokat veszélyesség szerint (I-IV) valamint kibocsájtási zónákat határoz meg. Vizsgálni kell a potenciális terjedést is.



Mintapélda: salétromsav gyártás

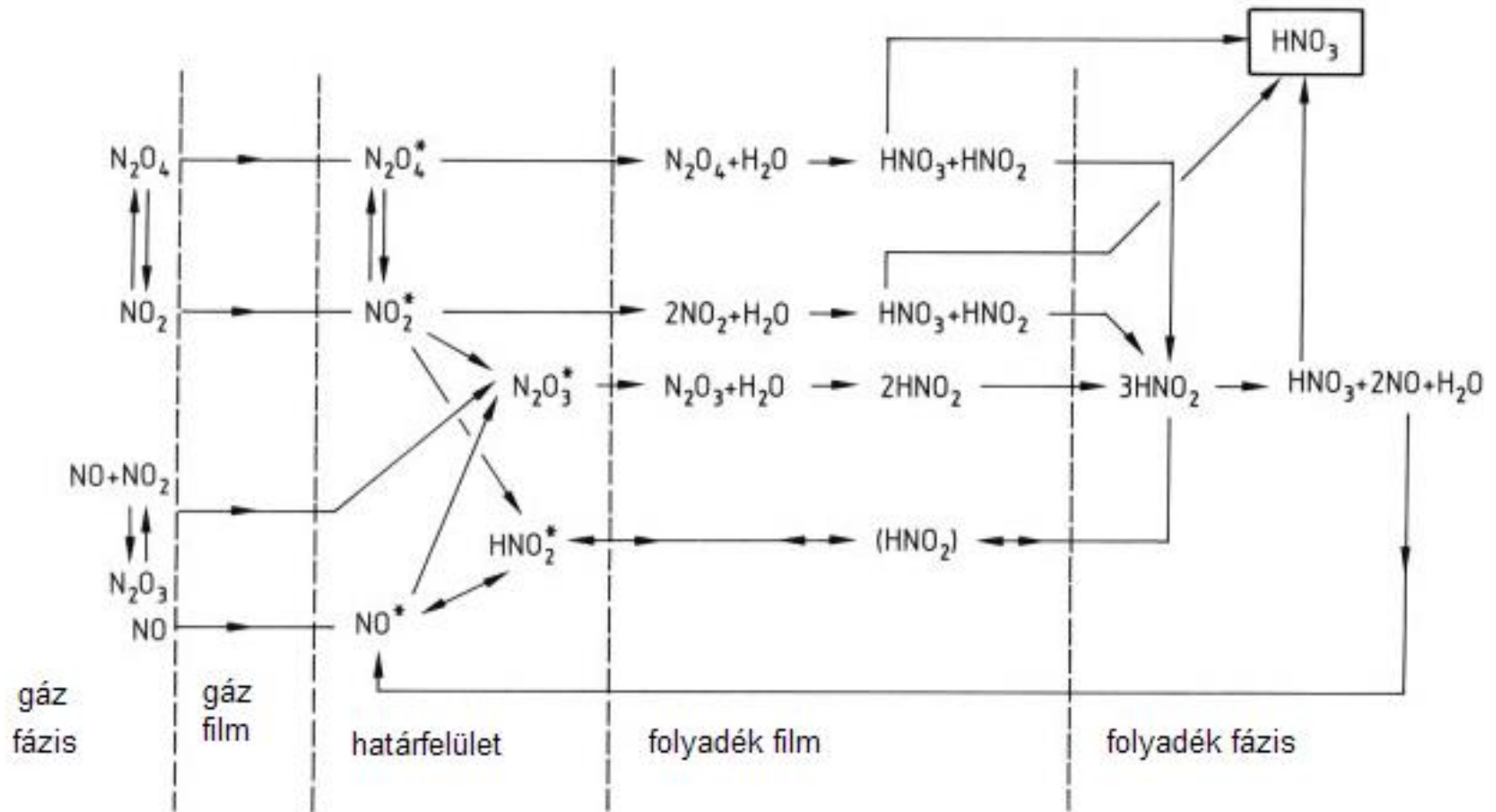


A katalitikus reaktor

- Jellemzően ródiium tartalmú (5-10 %) platina katalizátor (katalizátor csapda a reaktorban), esetleg 5-10 % palládium tartalom.
- NH₃/levegő arány meghatározó. Sztöchiometrikus a 13.5 %, de 9.5-10.5% a jellemző.
- A magasabb hőmérséklet csökkenti a N₂O képződést, mert a reaktorban N₂-re és O₂-re bomlik.

Pressure of NH ₃ oxidation	1	3 – 7	8 – 12	bar
Catalyst layer	3 – 5	6 – 10	20 – 50	
Gas velocity	0.4 – 1.0	1 – 3	2 – 4	Meter/second
Temperature	840 – 850	850 – 900	900 – 950	°C
Catalyst loss	0.04 – 0.06	0.10 – 0.16	0.25 – 0.32	g/tonne HNO ₃
Campaign length	8 – 12	4 – 7	1.5 – 3	Months

A abszorpciós lépés



Véggáz – tisztítás előtt

Parameter	Level	Unit
NO _x as NO ₂	200 – 4000	mg/Nm ³
NO/NO ₂ ratio	about 1/1	molar ratio
N ₂ O	600 – 3000	mg/Nm ³
O ₂	1 – 4	% v/v
H ₂ O	0.3 – 0.7	% v/v
Pressure	3 – 12	bar
Temperature after absorption	20 – 30	°C
Temperature after reheating	200 – 500	°C
Volume flow	20000 – 100000	Nm ³ /hour
	3100 – 3300 ^x	Nm ³ /tonne 100 % HNO ₃

NO_x és N₂O csökkentés lehetőségei

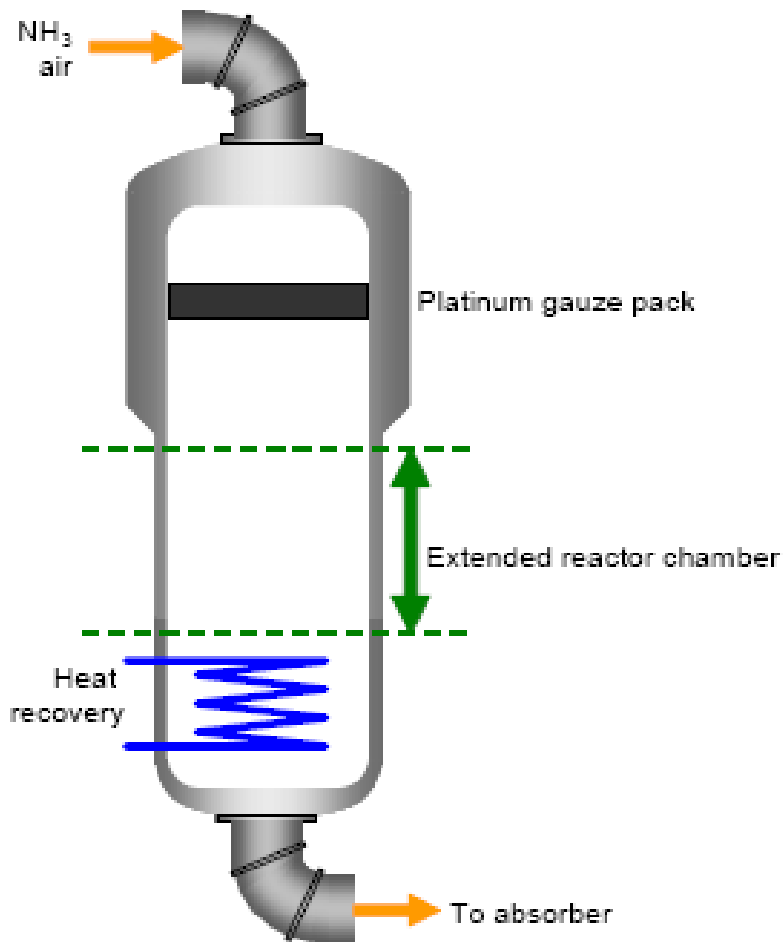
NO_x

- Abszorpciós lépés optimalizálása (hőmérséklet, nyomás, hatásfok, elméleti fokozatszám)
- szelektív katalitikus redukció (SCR)
- nem-szelektív katalitikus redukció (NSCR)
- H₂O₂ adagolása az utolsó abszorpciós lépésnél
- Kombinált NO_x és N₂O eltávolítás a véggázból

N₂O

- Az alapanyagok hatékony szűrése
- Az alapanyag elkeverés hatékonyságának növelése
- A katalizátor ágyon történő elosztatás hatékonyságának növelése
- Katalizátor monitorozás és csere az N₂O szint növekedésekor
- Ammónia / levegő arány optimalizálása (9.5-10.5 % NH₃)
- N₂O redukciója hosszabb reaktor alkalmazásával vagy katalizátorral
- Kombinált NO_x és N₂O eltávolítás a véggázból

N₂O redukciója hosszabb reaktor alkalmazásával

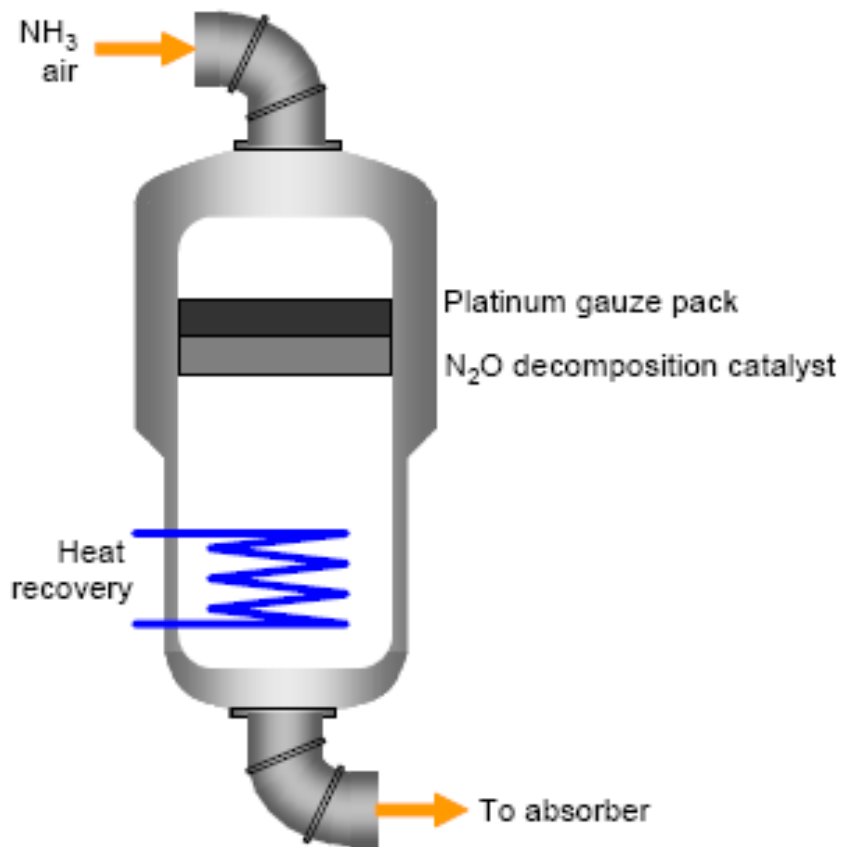


Magasabb hőmérséklet
(850-950 °C)

Kb 3.5 m – 7 m -es „üres”
hosszabbítás egy jellemző méretű
reaktornál. Csak 4 m átmérőnél
kisebb, új reaktoroknál ajánlott, kis
nyomásúnál (alacsony hőmérséklet
nem).

Tartózkodási idő megnő (1-3 s-mal)
A metastabilis N₂O elbomlik
nitrogénre és oxigénre (70-85 %-os
csökkenés, 400 ppm kibocsájtásig
vagy 2-3 kg N₂O/ tonna 100%-os
HNO₃-ig)

N₂O redukciója katalizátorral



Régi reaktorok módosításával is megvalósítható (a Raschig gyűrűs katalizátor alátámasztás részleges cseréjével).

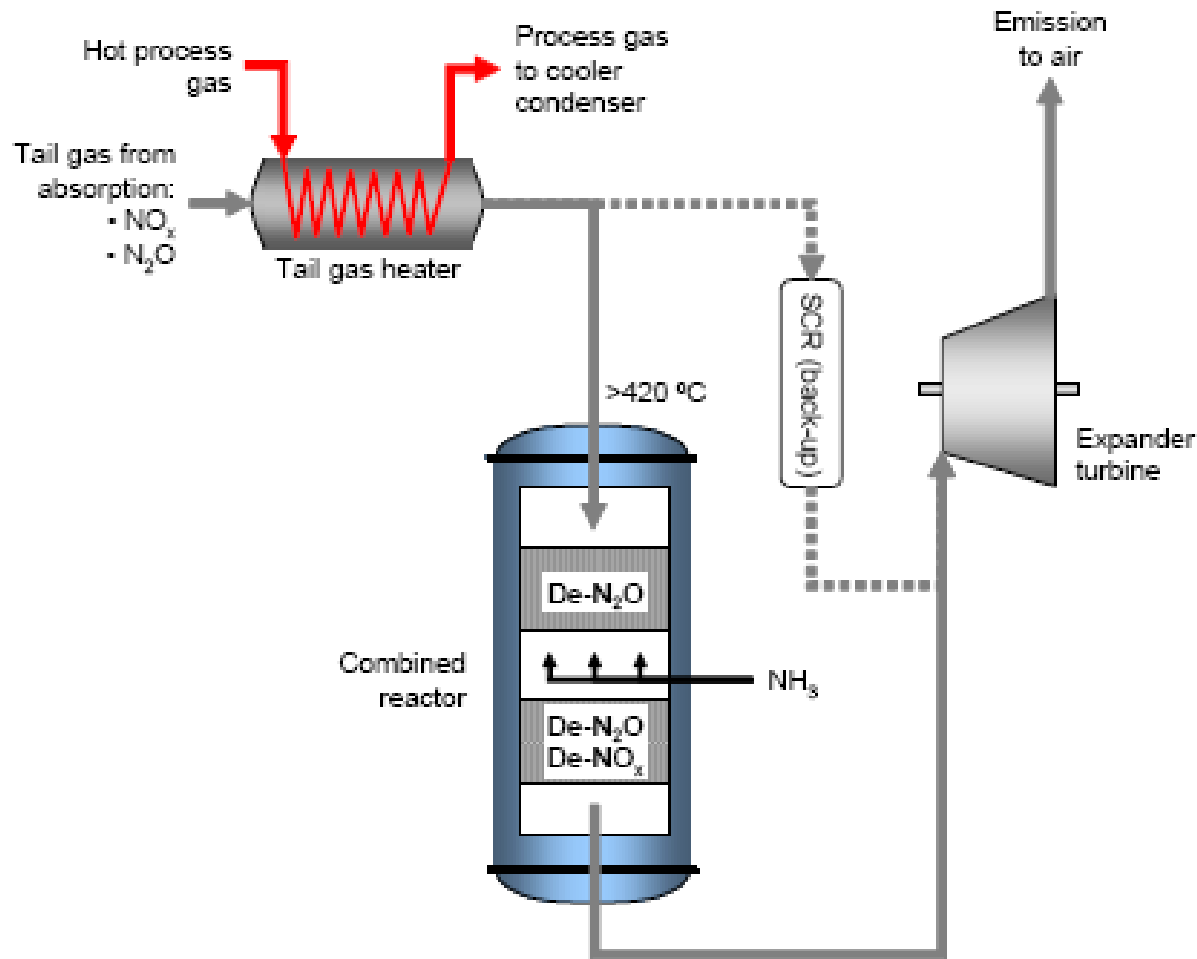
De-N₂O katalizátor: fém oxid katalizátorok pl. cézium, cink, réz, alumínium oxidok és keverékeik

Elfogadható nyomásesés növekedés (50-200 mm-es plusz katalizátor ágy)

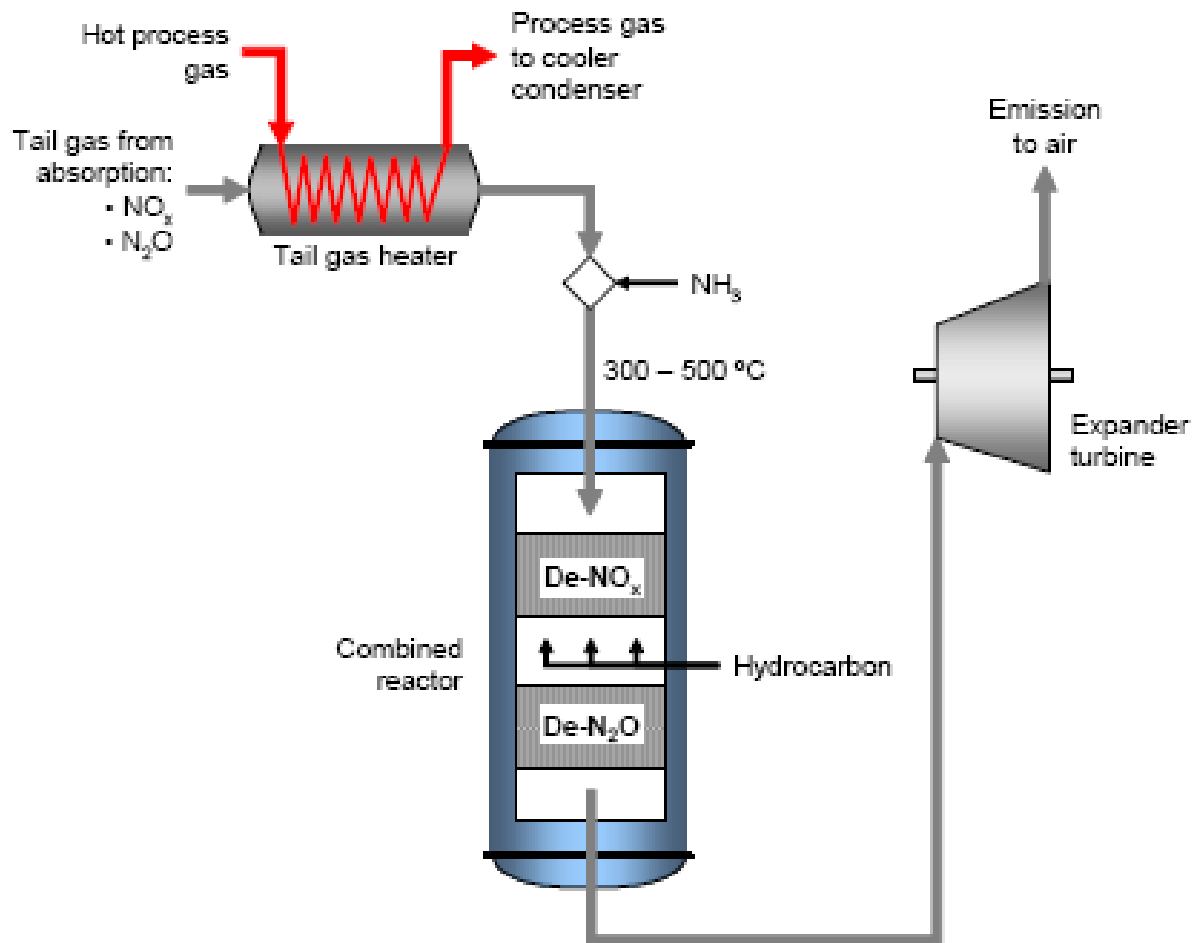
800-950 °C tartományban alkalmazható

Jellemzően 325 ppm alá lehet csökkenteni a kilépő N₂O koncentrációt.

NO_x és N_2O együttes csökkentése a véggázban



NO_x és N₂O együttes csökkentése a véggázban



Konklúzió

- Az EU a BAT meghatározásnál **nem mondja meg, hogy mit csináljunk, milyen feltételeket szabjunk.**
- Az EU **megmondja, hogy hogyan végezzük** el a feltételek kialakítását az adott körülményeknek megfelelően.