Základy elektroenergetiky

Elektroenergetika a životní prostředí

Elektroenergetika a životní prostředí

Rozvoj energetických soustav je třeba realizovat s minimem nákladů a s minimálním podílem na znečišťování životního prostředí.

Emise: **Vypouštění různých látek a energie (hluk, otřesy, záření, teplo) z energetických zdrojů do životního prostředí.**

Imise: **Výskyt látek a energie v určitém čase v daném místě, které ovlivňují životní podmínky člověka, zvířat a rostlin.**

Prognóza populačního vývoje a spotřeby energie na obyvatele:

rok	1980	1990	2000	2010	2020	2030
populace ($x10^6$)						
průmyslové země	1075	1158	1215	1260	1295	1315
rozvojové země	3310	4085	5000	5900	6750	7575
užitá energie/obyvatele (kWh/osobu)						
průmyslové země	7,170	7,255	7,360	7,465	7,570	7,675
rozvojové země	0,615	0,770	0,965	1,205	1,500	1,880

Skleníkový efekt

Oxid uhličitý CO_2 a jiné plyny se shromažďují v nižších vrstvách atmosféry a umožňují pronikat slunečním paprskům na zemský povrch. Zároveň zachycují přebytečné teplo vyzařováním, odpařováním a prouděním jako velký skleník.

Mimo CO_2 jsou to další plyny: CH_4 methan, N_2O oxid dusný,

$CFCl_3$ trichlorfluormethan, CF_2Cl dichlordifluormethan

V roce 1987 podepsán tzv. Montrealský protokol o snížení výroby látek, které způsobují oslabování ozonové vrstvy.

V roce 1988 konference v Torontu o klimatických změnách doporučila snížení emisí CO_2 do roku 2020 o 20 % oproti roku 1988.

Doporučené směry:

- přechod od spalování uhlí a ropy k jiným druhům paliv
- zvýšení dotací na rozvoj sluneční, větrné energie apod.
- snížení odlesňování
- vyloučení používání freonů

Snižování vlivů energetiky na životní prostředí

Vliv jaderných elektráren na životní prostředí:

Riziko normálního provozu JE jsou pro okolí a životní prostředí zanedbatelné.

Problémové jsou: **jaderné havárie, zpracování a ukládání radioaktivních odpadů, těžba a zpracování uranové rudy.**

Při těžbě a úpravě jaderného paliva vzniká velké množství odpadů. Zacházení s těmito odpady není problematické, ukládá se na skládkách a odkalištích.

Vliv provozu JE:

Provoz produkuje - radioaktivní plyny a aerosoly

odpadové teplo a voda

chemické sloučeniny

elektromagnetické pole a akustický šum

Radioaktivní odpady

Náklady na zneškodňování odpadů 3 -10 % z celkových nákladů na výrobu elektřiny. Většina radionuklidů zůstává uzavřena v palivových elementech a reaktor opouští ve formě vyhořelého paliva.

Manipulace s vyhořelým palivem:

a) **Převoz do skladů na 10-40 let; pak úprava, zapouzdření a definitivní uložení na minimálně 10^5 let.**

b) **Přepracování vyhořelého paliva (případné uložení do meziskladu) s cílem získat štěpitelný uran a plutonium. Produkty štěpení se přitom oddělí a obalí sklem.**

Pevné odpady (mimo vyhořelého paliva)

- Látky a předměty z provozních a údržbových prací (papír, guma, hadry, dřevo, náplně filtrů apod.)

Zpracovávají se nízko nebo vysokotlakým lisováním, spalováním a fragmentací přímo v jaderné elektrárně; pak se ukládají do přechodného skladu pevných odpadů, posléze do trvalého úložiště.

Kapalné odpady

- Jsou tvořeny koncentrovanými zbytky z procesu čištění technologických a odpadních vod.

Zpracovávají se fixováním kapaliny do pevné a málo rozpustné matrice (používá se bitumenace a cementace). Směs se plní do kovových sudů a ukládá se podobně jako pevné odpady.

Plynné odpady

- Tvoří plynné radionuklidy a aerosoly, které unikají drobnými netěsnostmi palivových elementů.

Zachycují se v plynojemech a putují přes filtry do ovzduší.

Tepelné znečištění

Odpadové teplo uvolňované hlavně v kondenzátorech má vliv na klimatické podmínky ve svém okolí.

V energetické bilanci tepla činí toto uvolňované teplo u klasických elektráren 45-47 %, u JE až 63 %.

Při emisi tepla z chladících věží vznikají tyto klimatické efekty:

- **zvýšení teploty a vlhkosti vzduchu**
- **zvýšení výskytu mlhy a námrazy**
- **zvýšení množství srážek**
- **snížení doby slunečního svitu**

Ionizující záření:

Dávky záření v okolí JE se udávají hodnotou 1 % přírodního radiačního pozadí.

Vliv elektráren spalujících fosilní paliva

hlavní odpady:

- plynné oxidy síry, dusíku, uhlíku a halogenů (fluor, chlor)
- pevné částice a na ně vázané stopové prvky

CO_2 - celosvětově roční objem emise 22-28 mld tun (z toho elektrárenství 22 %)

SO_x - SO_2, SO_3

NO_x - N_2O, NO, NO_2, N_2O_5, N_2O_3

Vliv elektráren s obnovitelnými zdroji energie

Sluneční elektrárny

- Ze slunce dopadá 10^5 x více energie než je celková světová výroba v elektrárnách. Dopadající energie v Evropě je nízká – 1120 kWh/m^2/rok a proto je potřeba velkých ploch. Výroba prvků elektráren přináší značnou zátěž pro životní prostředí.

Vodní elektrárny

- Budování přehrad u akumulačních vodních elektráren vede k záboru velkých území. Při naplnění se vystavuje zemská kůra velkým tlakům, což může vyvolat seismické pohyby. Dochází také ke změnám klimatu v oblasti.

Větrné elektrárny

- Ekologické problémy mohou vznikat nadměrným hlukem a rušením telekomunikací.

Snižování energetické náročnosti

Pro omezování negativních vlivů energetiky na životní prostředí se považuje snižování energetické náročnosti. Neplatí to univerzálně. Někdy vztah nepůsobí v plném rozsahu, někdy dokonce v opačném směru. (Zavedení spotřebičů s vyšší účinností může vést ke snížení provozních nákladů, prodloužení životnosti, ale také ke zvýšení prodaných kusů; Zdokonalování izolačních vlastností obytných budov vede ke většímu zdravotnímu riziku vznikajícímu omezením výměry vzduchu – radon.)

Technické prostředky ke snížení emisí SO_2 a NO_x v energetice

Pro snížení emisí vznikajících při spalování fosilních paliv lze použít způsoby:

a) **před spalováním (úprava uhlí vedoucí ke snížení obsahu síry)**

b) **v průběhu spalování (přidávání mletého vápence do paliva nebo použití fluidního spalování)**

c) **po spalování (použití přídavného zařízení pro odsíření spalin před jejich vypouštěním do ovzduší)**

Metody odsíření spalin

Způsoby odsíření: **neregenerační procesy (převládají)**

absorpční příměsy ($CaCO_3$, CaO) se odvádějí z procesu ve formě odpadu

regenerační (cyklické) procesy

absorpční činidlo se regeneruje a vrací zpět do procesu (jsou komplikovanější a energeticky náročnější)

Způsoby denitrifikace spalin

(omezení No_x)

primární

Řízením spalovacího procesu – vícestupňové spalování paliva, úpravy konstrukce hořáků, přesné dávkování spalovacího vzduchu, chlazením paliva vzduchu. Snížení emisí 40-60 % (až 75 % u novějších).

sekundární

Jsou založena na tzv. selektivní katalytické redukci NO_x pomocí dávkování amoniaku (NH_3) do spalin. Účinnost metody přes 80 %.
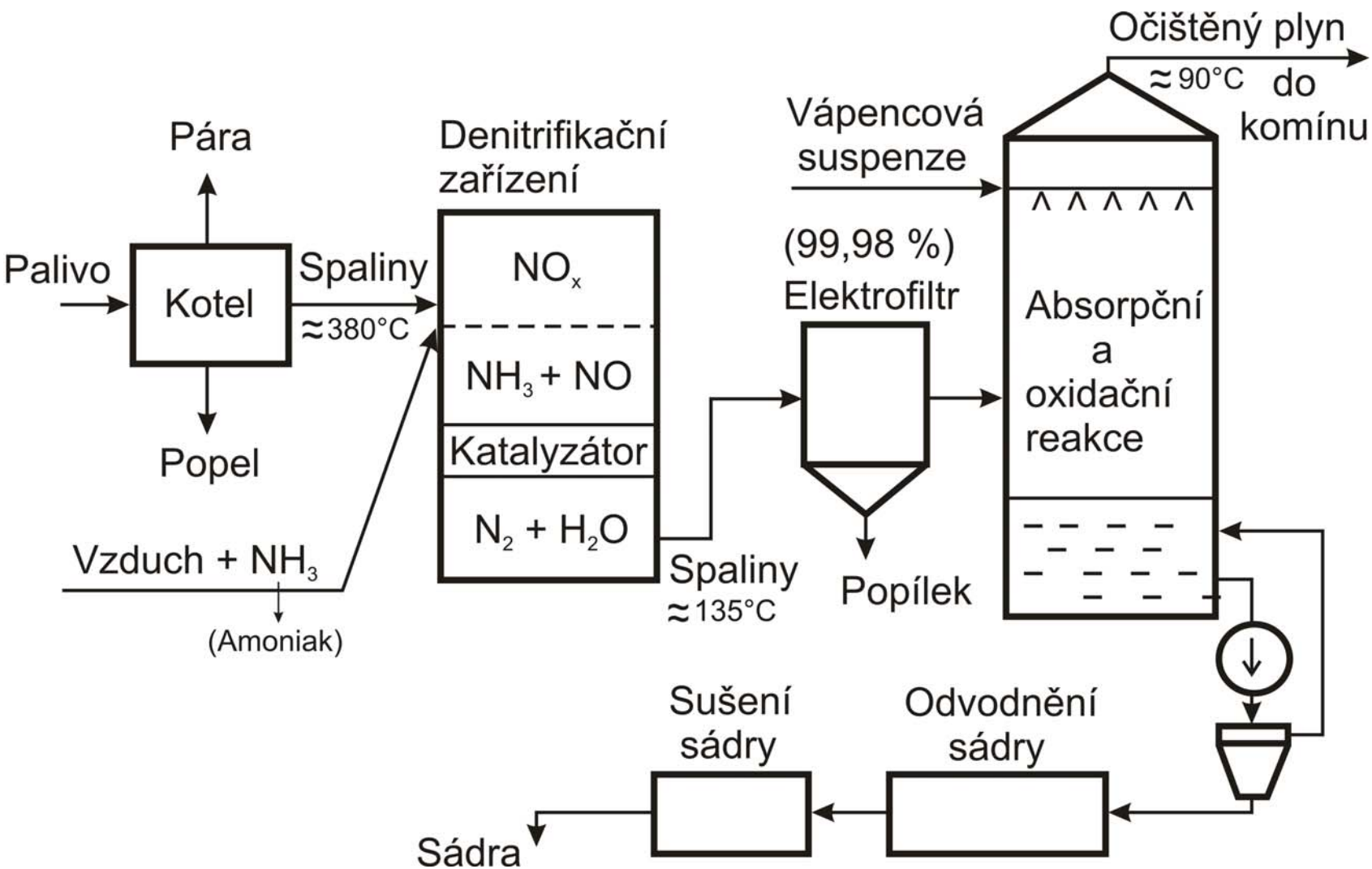
Schéma denitrifikačního a odsiřovacího zařízení