

OBSAH

ZOZNAM POUŽITÝCH ZNAČIEK A SKRATIEK.....	5
ÚVOD.....	7
1. POSÚDENIE VPLYVU ELEKTROENERGETIKY NA ŽIVOTNÉ	
PROSTREDIE	8
1.1 Posúdenie sociálneho vplyvu energetiky	10
2. PÔSOBENIE ZDROJOV ELEKTRICKEJ ENERGIE NA ŽIVOTNÉ	
PROSTREDIE	14
2.1. Tepelné elektrárne (kondenzačné).....	14
2.1.1 Teplárne.....	16
2.1.2 Paroplynové elektrárne.....	17
2.1.3 Kogeneračné elektrárne.....	17
2.2. Jadrové elektrárne.....	19
2.3. Geotermálne elektrárne.....	23
2.4. Vodné elektrárne.....	24
2.5. Veterné elektrárne.....	27
2.6. Slnéčné elektrárne.....	29
2.6.1 Fotovoltaické elektrárne.....	30
2.6.2 Koncentračné elektrárne.....	31
3. PRÁVNE ASPEKTY OCHRANY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA.....	32
3.1 Platné právne úpravy v oblasti ochrany životného prostredia v Slovenskej republike	36
ZÁVER.....	40
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	41

Zoznam použitých značiek a skratiek

JE	Jadrové elektrárne
DEMI	Mechanicky a chemicky očistená (demineralizovaná) voda
PPE	Paroplynové elektrárne
ΔE	Celková väzobná energia jadra
ΔM	Hmotnostný úbytok
c	Konštanta $0,3 \cdot 10^9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
k_{ef}	Multiplikačný koeficient
n_k	Počet neutrónov jednej generácie
GTE	Geotermálne elektrárne
VE	Veterné elektrárne
E	Energia (J)
E_p	Potenciálna energia (J)
E_v	Kinetická (pohybová) energia
m	Hmotnosť vody (kg)
g	Tiažové zrýchlenie ($9,8066 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$)
h	Spád, je to výškový rozdiel medzi vstupom a výstupom z turbíny (m)
p	Tlak (Pa)
ρ	Hustota vody ($1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$)
v	Rýchlosť ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)
VTE	Veterné elektrárne
KTE	Koncentračné – termické slnečné elektrárne
EIA	Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (Environmental Impact Assessment)
N – vrstva	Vrstva kremíka s nadbytkom elektrónov (záporných nábojov)
P – vrstva	Vrstva kremíka obohatená atómami bóru s nedostatkom elektrónov (má kladný náboj)
P-N prechod	Vzniká medzi vrstvami N a P, je to polovodič
NR SR	Národná rada Slovenskej republiky
Z. z.	Zbierka zákonov
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

ES	Európska smernica
OSN	Organizácia spojených národov
HDP	Hrubý domáci produkt
EÚ	Európska únia
EU ETS	Obchodovanie s emisnými kvótami (European Energy Auction)

ÚVOD

Účelom mojej práce je oboznámiť čitateľa so zásadnými vplyvmi, ktorými energetika nepriaznivo pôsobí na životné prostredie. Takmer každá činnosť, ktorú človek vykonáva má priame, či nepriame dôsledky vedúce k narúšaniu prírodnej rovnováhy.

Zdalo by sa, že energetika ako celok len nepatrne poškodzuje životné prostredie, no opak je pravdou. Stali sme sa závislí na elektrickej energii a bez nej si život mnohí nevieme ani len predstaviť. Tu nastáva závažný problém. Z energetiky sa stal výborný zdroj financií. Niekedy mám pocit, akoby ľuďom vo vedúcich postaveniach firiem nešlo o budovanie elektrární, ktoré sú schopné prinášať ekologicky takmer čistú vyrobenú elektrickú energiu, ale ako keby im išlo len o zisk.

Na trhu síce každoročne pribúdajú spotrebiče, ktoré sú energeticky málo náročné a ktoré sú efektívne, ale ľudí je na svete čím ďalej, tým viac. Štáty majú nedostatok vyrobenej elektrickej energie, čo ich núti hľadať nové riešenia v jej získavaní.

Preto sa v tejto práci venujem zdrojom elektrickej energie a pojednávam aj o ich princípe činností spolu s dopadom, ktorý majú jednotlivé elektrárne na životné prostredie. Aby si aj človek, ktorý sa danou problematikou nezaobrá po jej prečítaní uvedomil v čom je budúcnosť. Ak si nezačneme prírodu chrániť, bude to mať vážne následky možno nie pre našu generáciu, ale pre generáciu našich detí. Postavme sa preto čelom k týmto problémom a hľadáme spoločne riešenia, ktoré budú pre nás znamenať život.

1. Posúdenie vplyvu elektroenergetiky na životné prostredie

Žijeme v dobe, kde sa kladie veľký dôraz na zásady vedúce k ochrane a obnove životného prostredia. Uvedomujeme si, že Zem nepatrí iba súčasnosti, ale aj ďalším generáciám. Preto sa snažíme naše životné prostredie chrániť a obnovovať. Takmer každá činnosť, ktorú človek vykonáva preto, aby si zjednodušil život zasahuje do prirodzeného vývoja ekosystému.

Jednou z činností, ktorá vo veľkej miere znečisťuje životné prostredie, je elektroenergetika. Na druhej strane si bez nej život nevieme predstaviť. Pokúsme sa preto hľadať riešenia efektívnejšieho využívania, ale aj vyrábania elektrickej energie, aby sme čo najmenej zasahovali do životného prostredia.

Ekologizácia elektroenergetiky spočíva hlavne v dostatku finančných prostriedkov potrebných na zmodernizovanie už fungujúcich, ale aj novo postavených zdrojov elektrickej energie. Náklady na ekologizáciu sú však v mnohých prípadoch tak veľké, že zasahujú do koncových cien vyrobenej energie. Riešenie predstavuje využívanie obnoviteľných zdrojov, ale aj v efektívne využívanie energií na strane spotreby.

Elektroenergetika predstavuje celý rad činností, ktoré rozdeľujeme na:

- oblasť výroby energie,
- oblasť spotreby energie,
- oblasť nadväzujúcich odborov.

Oblasť výroby energie

Tu sa obnoviteľné aj neobnoviteľné prírodné energetické zdroje ako sú hydroenergetický potenciál, geotermálna a slnečná energia, fosílna a jadrová palivá menia na dodávkové formy energie. To sú napríklad tuhé, kvapalné a plynné palivá, pohonné hmoty, elektrina a teplo. Tieto sa následne dodávajú spotrebiteľom vo výrobnjej ale aj nevýrobnjej sfére.

Pri posudzovaní ekologických vplyvov výrobnjej oblasti je nutné brať do úvahy celý energetický komplex, všetky jeho subsystémy a všetky jeho prvky vrátane ich vstupov a výstupov a to nielen v prevádzke, ale aj v štádiu ich výstavby, rekonštrukcie a likvidácie. Aby daný subsystém mal zmysel, musí za dobu svojej životnosti vyrobiť podstatne viac energie, ako bolo vynaložené na jeho výstavbu, prevádzku a likvidáciu všetkých jeho článkov.

Napríklad klasicky definovaná účinnosť elektrárne berie do úvahy len vstup a výstup hlavných foriem energie pri prevádzke a nerešpektuje, koľko energie je potrebné vložiť do jej výstavby, ale tiež prevádzky a likvidácie, nielen priamo, ale aj na výrobu a dopravu stavebných hmôt a zariadení. [9]

Oblasť spotreby energie

V oblasti spotreby sa dodávkové formy energie menia na užitočné formy, napríklad tepelnú energiu pre vysoko a nízko tepelné procesy, mechanickú energiu pre pohony a trakciu, ožarovanie, svetelnú energiu, chladiarenstvo a mnohé iné. Premena energie sa využíva vo výrobných ako i nevýrobných procesoch. Uskutočňuje sa s veľmi dobrou účinnosťou a takmer ekologicky úplne čisto.

Na výrobu tepla sa zväčša využívajú fosílna palivá. Pri ich spaľovaní vznikajú emisie, ktoré sa do ovzdušia rozptyľujú pomocou vysokých komínov. Oblasť spotreby sa dá rozdeliť do mnohých odvetví, pri ktorých sa nedá jednoznačne povedať s akou účinnosťou pracujú ich koncové zariadenia.

Oblasť nadväzujúcich odborov

Existuje preto, aby sa oblasť výroby mohla rozvíjať a budovať. V prvom rade si treba uvedomiť, že by sa energia mala užívať, aby pracovala pre náš prospech. Energetický komplex je vlastne službou, ktorá je potrebná pre efektívne využívanie elektrickej energie. Záleží len na požiadavkách hospodárstva, ako sa bude energetika rozvíjať. Ak sa jej rozvoj zanedbá, môže dôjsť k energetickej kríze.

Množstvo energie a vplyv na životné prostredie sú v priamej úmere. To znamená, že čím viac energie budeme potrebovať vyrobiť, tým budeme musieť viac znečistiť životné prostredie. Najvhodnejšie opatrenie, ako nájsť medzi nimi kompromis, vidím v úspore energie. Tú môžeme dosiahnuť najmä:

- motiváciou obyvateľstva k šetreniu energie,
- dostupnosťou informácií o úspore energie,
- záväznými energetickými nariadeniami,
- sprísnením a zavádzaním nových aj existujúcich noriem spotreby,
- povinným označovaním výrobkov o spotrebe energie.

Najdôležitejšie vplyvy energetiky na životné prostredie môžeme rozdeliť ako vplyvy na:

- atmosféru – produkcia oxidov síry, oxidov dusíka a popolčeka

- hydrosféru – výstavba vodných elektrární, presakovanie úložísk, vypúšťanie odpadových vôd
- pedosféru – hlavne zábery úrodnej pôdy, ukladanie odpadov a imisie
- nerastné bohatstvo – vyčerpávanie fosílnych palív, ovplyvňovanie okolia ťažbou
- rastlinstvo, živočíšstvo a človeka – prostredníctvom rozpustných škodlivín

Slovenská republika zadefinovala svoje ambície na znižovaní emisií skleníkových plynov do roku 2020 v „Stratégii plnenia záväzkov Kjótskeho protokolu“. Na dosiahnutie cieľov Kjótskeho protokolu je potrebné zlepšiť spoluprácu a rozvíjanie dialógu medzi životným prostredím, energetikou a dopravou s dopadom na inštitucionálnu spoluprácu. Ako možnosť medzinárodnej spolupráce je obchodovanie s emisiami CO₂, zavádzanie nových technológií, inovácii a najlepších dostupných techník, zvyšovanie využívania jadrovej energetiky a spolupráca v oblasti výskumu a vývoja.

V rámci ochrany ovzdušia je potrebné postupovať v ďalšej ekologizácii s cieľom znižovať produkciu znečisťujúcich látok vypúšťaných do ovzdušia. K základným znečisťujúcim látkam vypúšťaným do ovzdušia pri výrobe elektriny a tepla z fosílnych palív patria tuhé znečisťujúce látky, oxidy síry (SO_x), oxidy dusíka (NO_x) a oxid uhoľnatý (CO).

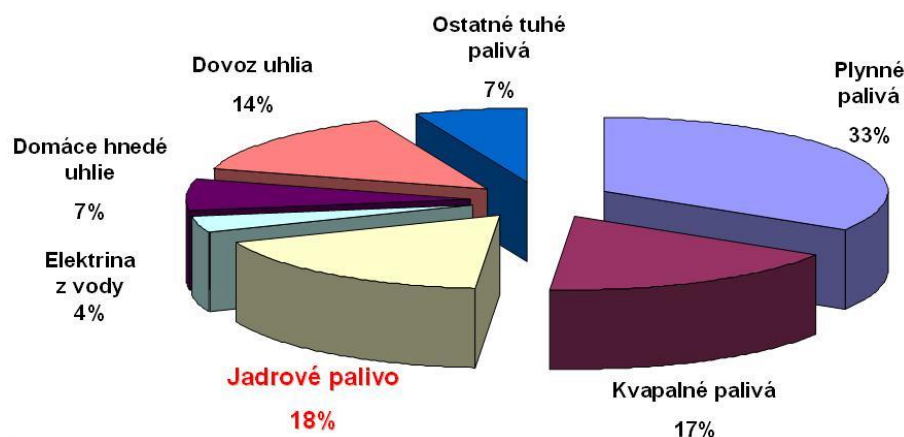
V posledných rokoch výrazne poklesli emisie oxidov síry, dusíka a tuhých znečisťujúcich látok, pričom tento stav bol spôsobený poklesom spotreby tuhých palív ako čierneho a hnedého uhlia, ale aj ťažkých vykurovacích olejov. Z legislatívy ochrany ovzdušia platnej v Slovenskej republike sú pre ne stanovené emisné limity - prípustné koncentračné hodnoty škodlivín, ktoré sú zariadenia spaľujúce fosílna palivá povinné dodržiavať.

Slovenská republika – signatárska (zmluvná) krajina Kjótskeho protokolu – je v súčasnosti približne 25 % pod limitom emisií skleníkových plynov. Vďaka svojmu podielu výroby elektriny z jadrového zdroja patrí Slovensko v súčasnosti ku krajinám s veľmi nízkymi mernými emisiami CO₂ prepočítanými na vyrobenú elektrinu. Merné emisie CO₂ v roku 2003 dosiahli hodnotu 203 kg.MWh⁻¹. [17]

1.1 Posúdenie sociálneho vplyvu energetiky

Nesmieme zabudnúť na to, že energetika ako celok má aj významný sociálny vplyv. Slovensko patrí medzi krajiny s najchudobnejšími energetickými zdrojmi. Až 88 %

primárnych energetických zdrojov musíme dovážať. Ostatok predstavuje naše malé geologické zásoby uhlia, ropy, plynu a stavebných materiálov. Najväčšie zastúpenie má u nás ťažba hnedého uhlia, ktoré sa používa ako palivo na výrobu elektrickej energie v tepelnej elektrárni Nováky v Zemianskych Kostolčanoch.



Obr. 1.1 Približná štruktúra primárnych energetických zdrojov na Slovensku [7]

Sociálny vplyv a s ním spojená ťažba hnedého uhlia

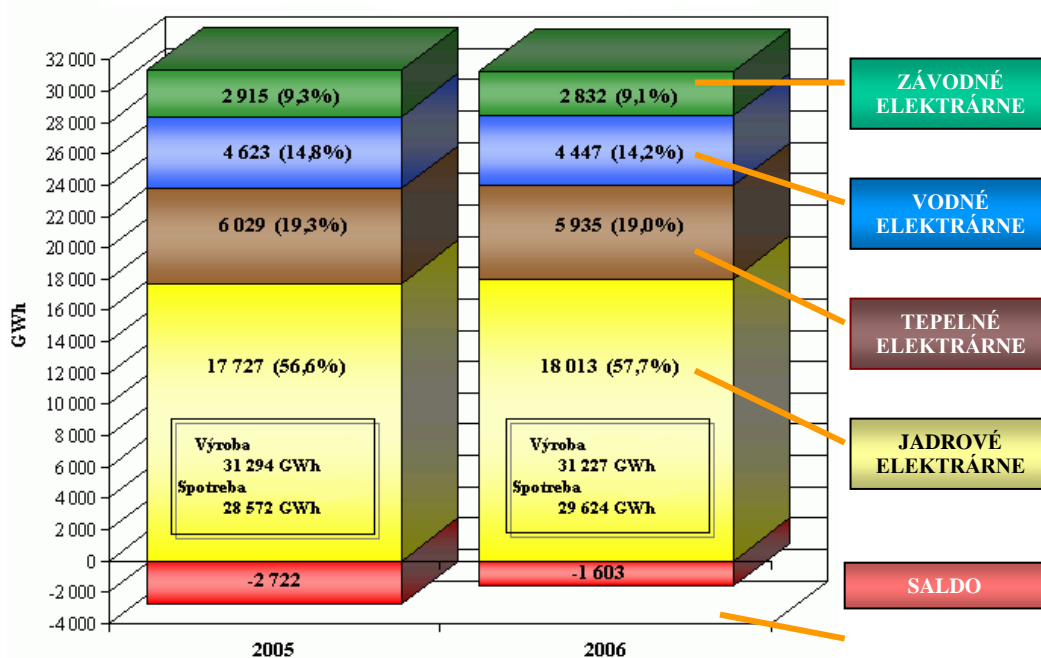
Začiatkom 90. rokov zamestnával banícky priemysel približne 37-tisíc ľudí, v roku 2003 už len okolo 10-tisíc. Takýto rapidný pokles zamestnanosti je spôsobený cenou uhlia, ktorá sa odvíja hlavne od cien elektrickej energie a cien zemného plynu. Dopyt po uhlí ako surovine, ktorú ľudia využívali na vykurovanie svojich domácností prudko klesol. Ťažba a aj zamestnanci pracujúci v baniach sa preto stali závislí na odbyte uhlia potrebnom na chod tepelných elektrární.

Banícke regióny patria medzi najchudobnejšie na Slovensku, nezamestnanosť v nich je vysoká. Pre energetiku sa však viac oplatí dovážať lacné uhlie, napríklad z Čiech ako ho ťažiť na Slovensku. Keby sa u nás zastavila ťažba uhlia o prácu by prišlo veľa ľudí. Aby sa situácia s prepúšťaním baníkov nezhoršila, vláda súhlasila s takzvanou sociálnou ťažbou a v máji tohto roku schválila štátnu podporu využívania hnedého uhlia do roku 2010.

Slovenské elektrárne sú zaviazané, aby novácku elektráreň prednostne zapájali do elektrizačnej sústavy. Takáto garancia odbytu hnedého uhlia umožní Hornonitrianskym baniam Prievidza a.s., bez obáv začať ťažbu v novoobjavenom ložisku medzi obcami Nováky a Koš. Pravidelná ťažba tak umožní zachovanie pracovných miest pre súčasných 4500 zamestnancov spoločnosti.

Posúdenie sociálneho vplyvu v jadrovej energetike

Jadrová energetika (JE) ako jedna z mála ponúka kompromis medzi množstvom vyrobenej elektrickej energie a takmer nemerateľným vplyvom na okolité životné prostredie. Na Slovensku má JE nezastupiteľnú pozíciu ako môžeme vidieť na obrázku obr. 1.2. Ide o stály - konštantný tok vyrobenej energie, ktorý v našej zemepisnej polohe nenahradí žiadny iný spôsob výroby.



Obr. 1.2 Podiel zdrojov na pokrývaní ročnej spotreby ES SR [14]

Predsa sa ale vedú diskusie, či má jadrová energetika budúcnosť. Tieto tvrdenia sú často neopodstatnené a poväčšine vychádzajú z úst ľudí, ktorí sa do tejto problematike nerozumejú. Nesmiem ale zabudnúť na udalosť, ktorú si mnohý z vás pamätajú a možno preto odsudzujú JE. Následky z nej aj dnes pociťujú ľudia z Ukrajiny, Ruska a Bieloruska.

Černobyľská havária sa stala 26. apríla 1986. Išlo o najhoršiu haváriu v histórii jadrovej energetiky. Vďaka tejto havárii sme si uvedomili aj možné riziká, ktoré prináša JE. Od havárie v Černobyle uplynulo už 22 rokov. Dovolím si však tvrdiť, že dnes pre nás predstavuje väčšie riziko napríklad jazda autom, alebo lietadlom ako ďalšia takáto havária. Vedci z celého sveta aj s projektantmi sa v mnohom poučili. Systémy v jadrových elektrárnach sa podrobujú prísnej kontrole, aby sa aj pri náhodnej poruche činnosti reaktoru nedostala do ovzdušia rádioaktivita. Problematike vplyvu jadrových elektrární sa budem ešte neskôr zaoberať.

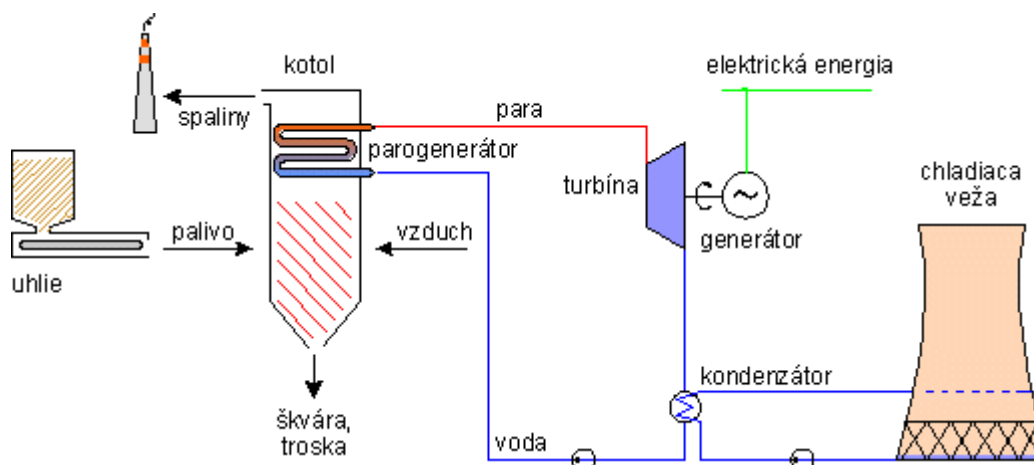
Pozrime sa teraz na to, aký má výroba a budovanie JE sociálny vplyv na spoločnosť.

Jadrová energetika je jeden obrovský celok, ktorý pre svoju činnosť nutne potrebuje kvalifikovaných pracovníkov. Len v európskom jadrovom priemysle pôsobí okolo 400-tisíc pracovníkov. Títo tvoria významný ekonomický pilier z hľadiska prispievania do hrubého domáceho produktu. Vďaka tomu JE priamo aj nepriamo vstupuje napríklad do vzdelania obyvateľstva, ale hlavne prispieva k zvyšovaniu životnej úrovne.

2. Pôsobenie zdrojov elektrickej energie na životné prostredie

V tejto časti práce stručne vysvetlím spôsob výroby elektrickej energie v jednotlivých elektrárnach. Je to dôležité preto, lebo len tak sa presne dozvieme, ktoré časti elektrárne nepriaznivo pôsobia na životné prostredie. Na záver poukážem nielen na znečisťovanie a narušanie ekosystému danou elektrárnou, ale aj na jej sociálne aspekty.

2.1 Tepelné elektrárne (kondenzačné)



Obr. 2.1 Princíp činnosti tepelnej elektrárne [12]

Princíp činnosti tepelných elektrární spočíva v premene chemickej energie viazanej v palive. Hlavným zdrojom pre výrobu elektrickej energie je spaľovanie fosílnych palív. Medzi ne patria napríklad energetické hnedé uhlie, ropa alebo vykurovacie oleje. Preto sa tieto elektrárne zvyknú stavať v blízkosti týchto energetických zdrojov. Spaľovaním sa v kotle získava tepelná energia vo forme pary, a tá sa následne v turbíne premení na mechanickú energiu. Na hriadeľ turbíny je pripojený generátor, ktorý vyrába elektrickú energiu.

Tepelná elektráreň pozostáva z piatich technologických okruhov:

- okruh paliva a škvary,
- okruh vzduchu a spalín,
- okruh chladiacej vody,
- okruh napájacej vody a pary,
- okruh elektrickej energie.

Okruh paliva a škvary

Palivo môže byť v pevnom, kvapalnom, alebo plynnom stave. Najčastejšie sa používa tuhé palivo a to výhrevné čierne alebo hnedé uhlie a antracit.

Veľmi dôležitým faktorom pri výbere použitého paliva je jeho akosť, obsah vody (%), obsah popola (%), výhrevnosť ($J \cdot kg^{-1}$). Po vyhorení tuhých palív vzniká odpad vo forme škvary, trosky, popola a popolčeka. Z dymových plynov sa zachytáva v odlučovačoch popolček buď mechanicky v cyklónoch, mechanicky v práčkach alebo elektricky ionizáciou plynu. Nakoniec sa tuhý odpad spolu s popolčekom dopraví mechanicky, alebo hydraulicky na skládku.

Okruh vzduchu a spalín

Vzduch je nevyhnutný pre spaľovanie. Nasáva sa pomocou vzduchových ventilátorov cez ohrievače a do kotla sa dostáva dvoma spôsobmi. A to ako primárny vzduch a sekundárny. Primárny vzduch reguluje množstvo paliva v horákoch, zatiaľ čo sekundárny sa vháňa priamo do ohniska a slúži na dokonalé spálenie uhoľného prášku.

Tepló sa odvádza v kotle vode a pare a následne cez prehrievače vzduchu putujú ochladené dymové plyny do elektrostatických filtrov. Tu sa odlúči značná časť tuhej zložky popola do komína. Plynný odpad prechádza pred vylúčením do komína separáciou, odsírovaním a dentrifikáciou.

Okruh chladiacej vody

Hlavnou úlohou chladiaceho okruhu je odvieť do okolia – atmosféry teplo vzniknuté pri premene pary na vodu v kondenzátoroch. Ak sa nachádza v blízkosti tepelnej elektrárne rieka, tak sa s veľkou výhodou môže použiť prietochný systém chladenia. Vtedy sa teplo odvádza priamo riečnou vodou. Ak je chladiacej vody nedostatok, používa sa cirkulačný systém chladenia. Tu sa teplo sa odvádza chladiacou vežou pomocou obehových čerpadiel.

Straty vody spôsobené odparovaním sa dopĺňajú chemicky a mechanicky upravenou vodou. Ďalšou možnosťou je použiť vzduchové chladenie. Toto je výhodné preto, lebo sa tu nevyskytujú takmer žiadne straty chladiacej látky (vody). Skladá sa zo sústavy veľkých radiátorov v ktorých cirkuluje para a v nich aj kondenzuje. Z vonku sú radiátory ofukované vzduchom z ventilátorov.

Okruh napájacej vody a pary

Vodu zo zásobníkov privádzame cez vysokotlakový ohrievač do kotla. Tam sa nachádza sústava trubkových a membránových výparníkov, v ktorých sa voda mení na paru. Para sa odvádza do parného bubna, z ktorého sa parným rozvodom znovu prihrieva a prehrieva, aby sa vysušila. Táto ostrá para sa privádza na vysokotlakú časť turbíny. V hornej časti bubna vznikajú koncentrácie solí, ktoré musíme odstrániť.

Ak chceme dosiahnuť väčšiu účinnosť, musíme paru z turbíny priviesť späť do kotla a následne ju znova prehriať. Tým získame paru, ktorá bude mať opäť vysokú teplotu, ale menší tlak. Táto sa privedie na stredotlakovú časť turbíny. Po prechode turbínou sa para privádza do kondenzátora, kde skondenzuje. Kondenzát je pomocou kondenzačného čerpadla privádzaný cez nízkotlakové regeneračné ohrievače späť do napájacej nádrže. Prípadné straty vody sa dopĺňajú mechanicky aj chemicky očistenou (DEMI) vodou.

Okruh elektrickej energie

Energia parnej turbíny sa premieňa na mechanickú, ktorá roztáča rotor najčastejšie trojfázového synchronného alternátora, kde sa mení na elektrickú. Takto vzniknutá elektrická energia sa transformuje a distribučnou sieťou vedie až ku spotrebiteľovi.

2.1.1 Teplárne

Veľkou výhodou tepelných elektrární je, že vzniknutá para sa môže využiť nie len na výrobu elektrickej energie, ale aj na teplo. Tepelným médiom môže byť para, alebo horúca voda. Ich účinnosť je maximálne do 86 %. Z toho 69 % teplo a 17 % elektrická energia.

V závislosti od použitia dodávajú teplo len sezónne napríklad na vykurovanie. Preto sa turboagregát využíva len čiastočne v období roka. Činnosť spočíva v expanzii pary v protitlakovej turbíne, tá je ukončená pri vyššom tlaku a para je vedená k spotrebičom.

Pri tomto spôsobe je množstvo vyrobenej elektrickej energie priamo závislé od množstva tepla, keďže sú turbína a spotrebiče zapojené do série. Pre krytie každodenného zvýšenia spotreby tepla alebo zabezpečenia dodávky tepla pri odstavenej turbíne je tepláreň vybavená redukčnou stanicou, v ktorej je vstupná para redukovaná a tiež ochladzovaná na rovnaké parametre ako má protitlaková para t. j. para na výstupe z turbíny.

Zníženie tlaku sa realizuje škrtením a teplota sa znižuje injektážou vody, ktorá sa odparí, čím zníži teplotu pary a zvýši jej množstvo. Kondenzovaná voda z výstupu

teplných spotrebičov je cez odplyňovač vedená do napájacej nádrže a potom cez vysokotlaké regeneračné ohrievače späť do kotla. [2]

2.1.2 Paroplynové elektrárne

Paroplynové elektrárne (PPE) sa dnes považujú za pružné a efektívne elektrárne s nízkym ekologickým zaťažením. PPE spotrebuje o tretinu menej paliva a emituje o polovicu menej škodlivín ako klasická tepelná elektráreň. V porovnaní s klasickými zdrojmi majú PPE množstvo výhod: vysoká účinnosť a flexibilita prevádzky, nízka vlastná spotreba a prevádzkové náklady, malý priestor na výstavbu, nízky počet personálu alebo nižšie špecifické investičné náklady. Rozhodujúcim prvkom PPE je plynová turbína.

Pri vhodne navrhnutom teplofikačnom režime môže účinnosť premeny v celom cykle dosahovať od 80 do 90 %. Výstupná teplota spalín najprogressívnejších plynových turbín dosahuje hodnoty 600 °C a viac, čo umožňuje, aby parovodný cyklus prebiehal v nadkritickom režime. Medzi ďalšie výhody paroplynových elektrární patrí nízka cena vyrobenej elektriny a tepla, dosiahnutá využitím možnosti kombinovanej výroby a nižšími investičnými nákladmi vrátane nízkych prevádzkových nákladov výroby. [16]

2.1.3 Kogeneračné elektrárne

Teplo a elektrická energia sa vyrábajú súčasne v jednom zariadení. To ma za následok, že straty primárnej energie pri výrobe sú v porovnaní s klasickými tepelnými elektrárnami menšie zhruba o 37 % a tým je aj vplyv na životné prostredie menší. Umožňujú zatiaľ najvyššiu výťažnosť elektrickej formy energie z fosílnych palív. Optimálne využívajú vzniknuté teplo so stratou len asi 9 % vďaka menším dopravným stratám v porovnaní s diaľkovými teplovodmi. Proces kogenerácie sa uskutočňuje v kogeneračných jednotkách.

Hlavnou časťou je pohonná jednotka, v ktorej sa premieňa chemická energia paliva na mechanickú a tepelnú energiu. Z mechanickej energie sa prostredníctvom synchronného alebo asynchronného generátora vyrába elektrický prúd, tepelná sa cez výmenníky tepla odvádza užívateľovi a kúrenie. Pohonné jednotky existujú na rôzne palivá, aj keď najrozšírenejšie sú pohonné jednotky na zemný plyn hlavne pre ekologické kritériá.

Ekologický dôsledok výroby elektrickej energie v tepelných elektrárnach

Výroba elektrickej energie v tepelných elektrárnach v súčasnosti najviac porušuje ekologickú rovnováhu a tvorí najvýznamnejší zdroj znečistenia životného prostredia.

Z hľadiska elektrární najzávažnejšie negatívne účinky majú pevné a plynné exhaláty. Odpady z tepelných elektrární tvoria mnohé látky napr. oxid siričitý, oxid dusičitý, uhl'ovodíky, oxid uhoľnatý, ťažké kovy, zlúčeniny arzenu a fluóru, pevné častice, aerosoly, rádioaktívny radón a jeho rozpadové produkty.

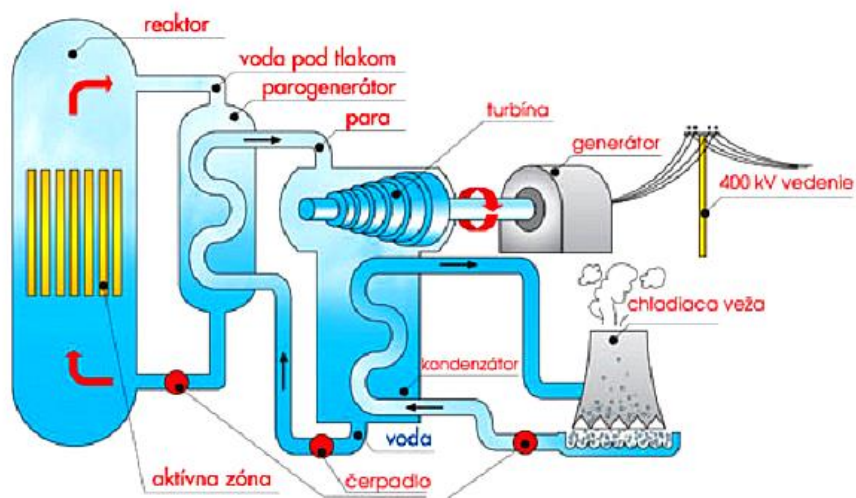
Najväznejší problém predstavujú emisie, oxidy síry a dusíka, ktoré sa nezachytávajú vo filtroch dymových spalín. Oxidy síry vznikajú spaľovaním uhlia, ropy a zemného plynu, ktoré obsahujú isté množstvo síry a jej zlúčenín. Síra v uhlí je v pyritickej forme ako sírnik napr. FeS_2 , v sírnych organických zlúčeninách, vo forme síranov, ako aj v elementárnej forme. Pri spaľovaní prechádza síra vo forme SO_2 a SO_3 do spalín. Množstvo síry, ktoré prejde do spalín, závisí od teploty spaľovania. Pri vyšších teplotách v moderných spaľovacích zariadeniach prechádza do spalín 95 až 98 % síry obsiahnutej v uhlí.

Oxidy dusíka sa tvoria z kyslíka a dusíka v spaľovacom vzduchu pri jeho zahriatí kúrenisku kotla. Prevažne sa tvorí NO a NO_2 a množstvo závisí od teploty spaľovania, koncentrácie kyslíka v zóne teplôt ohniska. Podstatný vplyv na tvorbu dusíka má teda konštrukcia spalínových ťahov a súčiniteľ prebytku vzduchu a nie druh spaľovaného paliva.

Pri nedokonalom spaľovaní vzniká oxid uhoľnatý, vodík a nižšie uhl'ovodíky. Okrem toho vzniká veľké množstvo oxidu uhličitého, ktorý sa v globálnom meradle nestačí viazať fotosyntézou, takže jeho koncentrácia v atmosfére narastá. Z hľadiska toxicity je škodlivosť oxidov porovnateľná s oxidmi síry. Oxid siričitý SO_2 je plyn bez farby a zápachu. Vplyvom slnečného žiarenia oxiduje na oxid sirový SO_3 , ktorý je jedovatý, zapácha, má hnedú farbu a dráždi očné sliznice.

Za prítomnosti uhl'ovodíkov vo vzduchu pri slnečnom žiarení vzniká dusičnan peroxyacetylový. Tieto látky spolu s tuhými emisiami a SO_2 a NO_2 sú základom smogu. Veľké množstvo jemného popolčekového prachu sa dlho vznáša v ovzduší. [3]

2.2 Jadrové elektrárne (JE)



Obr. 2.2 Princíp činnosti jadrovej elektrárne [13].

V princípe sa jedná o klasické tepelné elektrárne s tým rozdielom, že na výrobu pary používajú parogenerátor a nie kotol. Teplo získavajú štiepnou reakciou atómov ťažkých prvkov (urán 235, 238), alebo termonukleárnou reakciou. Keď do atómu narazí neutrón, atóm sa rozpadne na dve časti. Tieto majú výslednú hmotnosť menšiu ako pôvodný atóm. Rozdiel týchto hmotností sa premieňa na čistú energiu. Podľa Einsteina sa táto ekvivalentná energia vypočíta

$$E = m.c^2 = [M - (M_1 + M_2)].c^2$$

$$\Delta E = \Delta M.c^2 = 3,55.10^{-28}.(0,3.10^9)^2 = 3,2.10^{-11} J = 31,95 pJ$$

Kde je: ΔE – celková väzobná energia jadra

ΔM – hmotnostný úbytok

c – konštanta $0,3.10^9 \text{ m.s}^{-1}$

Najpoužívanejší typ jadrovej elektrárne sa skladá z dvoch okruhov a to:

- primárny okruh (aktívna zóna),
- sekundárny okruh.

Primárny okruh:

V ňom sa teplo vzniknuté štiepnou reakciou odovzdáva chladiacemu médiu do parogenerátora. Nutnou podmienkou pre udržanie reťazovej reakcie je, aby každé rozštiepené jadro poskytlo aspoň jeden neutrón pre ďalšie štiepenie. Túto podmienku vyjadruje takzvaný multiplikačný koeficient.

$$k_{ef} = \frac{n_k}{n_{k-1}}$$

kde n_k je počet neutrónov jednej generácie

Ak napríklad: $k_{ef} < 1$, reakcia zaniká, $k_{ef} = 1$ ustálený stav, $k_{ef} > 1$ atómový výbuch. Chladiace médium (zvyčajne upravená voda) prúdi okolo palivových článkov a tým zabezpečuje odvádzanie vzniknutého tepla. Voda sa prechodom cez reaktor zohreje zhruba na teplotu 297 °C, následne postupuje cez uzatváracie armatúry do tepelného výmenníka - parogenerátora. Tu odovzdá svoje teplo sekundárnej vode. Ochladená zhruba o 30 °C sa čerpá späť do reaktora.

Sekundárny okruh:

Sekundárna voda, ktorá neustále zaplavuje trubky uložené v parogenerátore sa mení na sýtu paru o teplote 256 °C a tlaku zhruba 4,7 MPa. Potom je vedená cez stredotlakovú časť turbíny, kde chladne a zvyšuje svoju vlhkosť. Vlhkosť je tu nežiaduca, preto prechádza ešte cez separátor pary v ktorom sa zbaví vlhkosti. Zo separátora pary postupuje do dvoch nízkotlakých častí turbíny. Na turbínu je mechanicky pripojený generátor.

Aký má teda činnosť JE vplyv na životné prostredie?

V prvom rade je potrebné pre JE vyťažiť uránovú rudu. Tento proces má podstatný vplyv na životné prostredie. Predstavme si, že len asi sedem desiatín percenta z vyťaženej rudy je čistý štiepny urán 235. To ma za následok devastujúci vplyv na okolité prostredie. „Ale aj tak je jadrová energia veľmi čistý zdroj energie a žiadny iný zdroj v súčasnosti nie je taký čistý a efektívny“ [Female Nerd]. Tento výrok napísal prívrženec hnutia Greenpeace. Ľudia, ktorí sa danou problematikou aspoň trochu zaoberajú, mu to dajú isto za pravdu. Ak je JE v bezporuchovej prevádzke, takmer vôbec neovplyvňuje životné prostredie. Nemôžeme však zabúdať na možnosti **radiačného a tepelného znečistenia**.

Radiačné znečistenie:

Ako bolo už povedané, JE sa skladá z primárneho a sekundárneho okruhu. Jedine primárny okruh je vystavený radiačnému žiareniu, preto boli vyvinuté také opatrenia, ktoré zabraňujú úniku tohto žiarenia. Medzi prvú ochranu patrí palivová tyč, ktorá ma hermetický obal a je pokrytá zirkónovou zliatinou. Poruchy sa tu môžu vyskytnúť napríklad pri zaobchádzaní s palivom. Ale ak nie sú poškodené ďalšie bariéry, tak táto porucha nemá vplyv na bezpečný chod JE. Palivo je následne bezpečne uskladnené

v nádobe reaktora. Tá je hermeticky uzavretá a dostatočne tienená betónom a kovovými platňami.

Druhou bariérou je kontajnement. V ňom je celý primárny okruh hermeticky uzavretý, prípadne spojený s barbotážnym systémom. Všetky kvapalné a plynné odpady, ktoré vznikajú v priebehu technologického procesu, sú čistené a filtrované. Do okolitého prostredia sú vypúšťané po viacnásobnom kontrolnom meraní vo forme plynných exhalátov a kvapalných výpustí, ktoré pri normálnej prevádzke obsahujú len nepatrné množstvo rádioaktívnych látok, hlboko pod prípustnými hodnotami Tab.2.3 .

Prírodná radiačná záťaž (mSv-rok ⁻¹)	
Kozmické žiarenie	0,35 – 0,5
Terestriálne žiarenie	0,5 – 0,7
Príjem potravín	0,15
Celková prírodná záťaž	1,3 – 1,4

Umelá radiačná záťaž (mSv-rok ⁻¹)	
Bývanie pri jadrovej elektrárni	0,01
Ciferník svietiacich hodín	0,02
Let lietadlom	0,02
Farebný televízor	0,05
Betónový dom	0,2
Lekárske zariadenia	0,5
Celková umelá záťaž	max. 0,8

Tab.2.3 Priemerná ročná radiačná záťaž obyvateľstva [10]

Súčasťou prevádzky jadrovej elektrárne je sledovanie vypúšťania rádioaktívnych látok do životného prostredia a dlhodobá kontrola výskytu rádioaktívnych látok v okolí elektrárne. Táto kontrola obsahuje monitorovanie výpustí do vody, monitorovanie hydrosféry v okolí elektrárne, meranie žiarenia z vonkajších zdrojov, monitorovanie emisií a imisií a monitorovanie článkov potravinového reťazca. [10]

Tepelné znečistenie:

- Prietokový chladiaci systém: zvýšenie teploty vodných zdrojov, vypúšťanie teplej vody.
- Systém s chladiacimi vežami: zvýšenie teploty okolitého prostredia, únik pár z chladiacich veží.

Voda, ktorá sa dostáva do okolitého prostredia prostredníctvom chladiaceho systému, vplýva na podmienky celého regiónu. Neúmerne zvyšuje vlhkosť vzduchu a u citlivých ľudí môže spôsobiť dýchacie problémy.

Obrovský problém predstavuje hlavne nakladanie s vyhoreným palivom. Tento odpad, ktorý vyprodukuje JE počas svojej prevádzky, je obzvlášť životu nebezpečný. Následky ožiarenia majú veľké fyziologické účinky na všetok živý organizmus na zemi. Preto sa vedci pokúšajú nájsť čo najlepší spôsob, ako takéto palivo buď bezpečne uložiť, alebo ho opätovne využívať.

Poznáme tri cykly skladovania vyhoreného paliva:

- krátkodobé skladovanie,
- strednodobé skladovanie,
- definitívne uloženie.

Krátkodobé skladovanie:

Palivo je skladované minimálne po dobu 3 rokov v bazéne vyhoreného paliva. Je obklopené vodou, ktorá zabezpečuje odvod zvyškového tepla vzniknutého pri utlmanní sa jadrových procesov.

Strednodobé skladovanie:

Použitie palivo sa môže skladovať dvoma spôsobmi:

- mokré skladovanie,
- suché skladovanie.

Mokrú: využíva ako chladiace médium demineralizovanú (DEMI) vodu. Palivo sa nachádza na dne bazéna obklopené vodou. Tento spôsob spolu s konštrukciou bazéna dostatočne chráni okolité prostredie pred účinkom radiácie. Bazén musí byť navrhnutý tak, aby vydržal približne 50 rokov, kým sa palivo nepresunie.

Suché skladovanie: palivo je umiestnené v kontajneroch, ktoré sú vyrobené zo špeciálne tlmiacich materiálov aby bol únik radiačného žiarenia minimálny. Ako chladiace médium sa používa vzduch, alebo iná plynná látka.

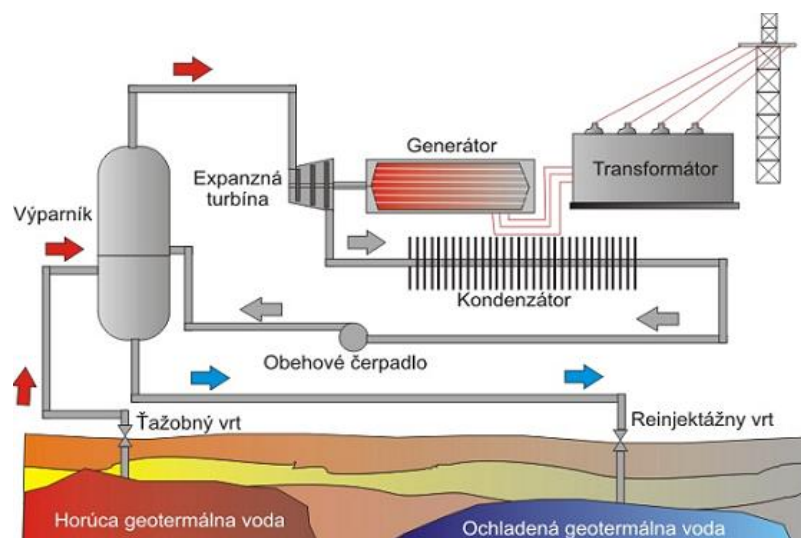
Definitívne uloženie:

Hádam najviac pozornosti sa venuje práve otázke, čo s použitým palivom. Najviac používaná metóda je vybudovanie hlbinného skladu. Rádioaktívny odpad sa tu ukladá do

hĺbky niekoľkých stoviek metrov pod zemský povrch. Odborníci musia najskôr preskúmať daný terén, aby nebol sklad vystavený okolitým vplyvom ako sú napríklad zemetrasenia. Jednou z metód blízkej budúcnosti bude hlavne opätovné využitie vyhoreného paliva. Aj dnes sa tento proces dá úspešne dosiahnuť, ale je to finančne a technicky veľmi náročné.

Môj názor je taký, že by sa v blízkej budúcnosti malo nájsť riešenie, ktoré by uspokojilo všetkých. Dnes sú na ochranu životného prostredia kladené obzvlášť veľké nároky. Na druhej strane si ale musíme uvedomiť, že potrebujeme stály zdroj elektrickej energie nezávislý od zemepisnej polohy. Jednou z alternatív je využívanie jadrových elektrární pri dodržaní potrebných bezpečnostných opatrení.

2.3 Geotermálne elektrárne (GTE)



Obr. 2.4 Princíp činnosti geotermálnej elektrárne [6]

O pôsobení tepla vychádzajúceho z vnútra zeme sa vedelo už veľmi dávno. Geotermálne prejavy sa objavovali vo forme sopiek a horúcich prameňov. Človek si začal uvedomovať, aký má teplo produkujúce zemou potenciál. Teplota vo vnútri jadra sa odhaduje na približne 7000 °C. V dnešnej dobe je naša vŕtacia technika schopná dopracovať sa až do hĺbky približne 10 km.

Keď si predstavíme, že napríklad u nás sa v priemere každých 100 m teplota zvyšuje o 3 °C, tak sa bude výsledná teplota pri vrte hlbokom 10 km rovnáť zhruba 300 °C. To predstavuje obrovské, takmer až nevyčerpatel'né množstvo energie, preto sa GTE zaraďuje medzi obnoviteľné zdroje energie. U nás sa využíva hlavne na vykurovacie účely a na ohrev vody v kúpaliskách.

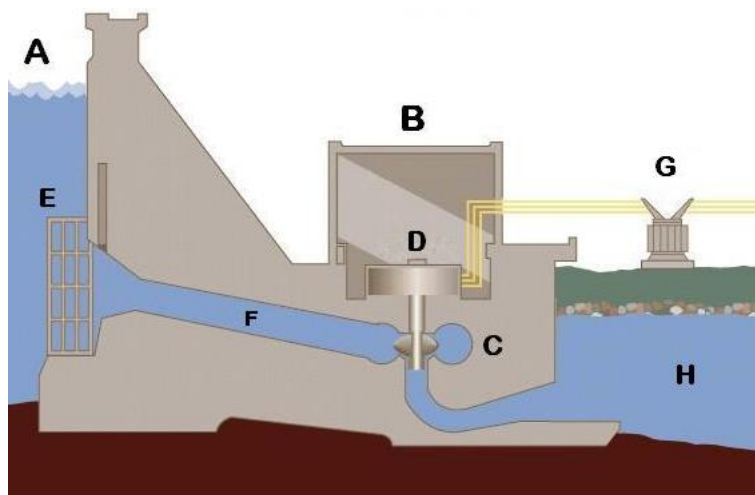
Princíp činnosti:

Princíp je podobný, ako pri klasických parných elektrárňach s tým rozdielom, že pri GTE sa využíva teplo produkované zemou. GTE sa môžu využívať buď priamo (na vykurovanie), alebo použitím parného cyklu a to premenu tepelnej energie na mechanickú a následne na elektrickú. Po geologickom prieskume sa do zeme navrtávajú vrty, z ktorých uniká mokrá para (alebo horúca voda) o teplote 240-300 °C a tlaku zhruba 3,5 MPa. Táto para obsahuje drobné kvapôčky vody, a rôzne nečistoty, ktoré sa pred vstupom do turbíny filtrujú. Použitá para putuje do kondenzátora, kde skvapalní a podľa použitého cyklu sa buď čerpadlami vráti späť do zeme (vtedy hovoríme o neobnovovanom cykle), alebo sa ochladená vypustí do tokov (obnovovaný cyklus).

Na životné prostredie vplývajú hlavne tieto faktory:

- rušenie okolia hlukom a vibráciami pri vrtaní,
- odvoz, skladovanie kalov a hlušiny z vrtov,
- oteplenie vody potokov a riek,
- uvoľňovanie emisií toxických plynov a šírenia zápachu (čpavok, síra).

Aj keď sa tieto negatívne vplyvy zdajú byť značné, je vplyv GTE v porovnaní s klasickými zdrojmi energie oveľa menší.

2.4 Vodné elektrárne (VE)

Obr.2.5 Schéma vodnej elektrárne [15]

A - rezervoár, B - elektrárňa, C - turbína, D - generátor, E - vtokové hradlá, F - tlakové potrubie, G - transformátor, H - rieka.

Už v dávnej minulosti človek využíval vodnú energiu na mechanický pohon a zavlažovanie. Prvá zmienka o využívaní vodnej energie siaha až do obdobia starých Grékov asi 4000 rokov pred n. l. Využitie vodnej energie nadobudlo obrovský význam začiatkom 19. storočia, kedy skonštruovali prvú vodnú turbínu. Od tohto obdobia sa začína postupne presadzovať výroba elektrickej energie VE.

Rozdelenie vodných elektrární:

- prietočné,
- akumuláčné,
- prečerpávajúce,
- prílivové a vlnové.

Prietočné:

- haťové - spád je vytvorený pohyblivou, alebo pevnou haťou (Kostolná),
- derivačné – majú umelý kanál, alebo koryto (Váh, Gabčíkovo).

Akumuláčné:

- klenbové – využívajú dobré bočné steny,
- gravitačné – vyžadujú dobrý podklad (Gabčíkovo, Orava).

Prečerpávacie:

- s prirodzeným prítokom do hornej nádrže (L. Mara),
- bez prítoku do hornej nádrže (Čierny Váh).

Prílivové:

- využívajú vytvorený spád medzi prílivom a odlivom (priemerná periodičita 6 hodín).

Princíp činnosti VE:

Vo VE dochádza k premene kinetickej a potenciálnej energie vody na mechanickú prácu. Ako môžeme vidieť na obr. 2.5 voda je tlakovým privádzačom vedená k turbíne. Turbína je mechanicky spojená s hriadeľom synchronného generátora. Po roztočení turbíny sa začne v synchronnom generátore vyrábať elektrická energia. Elektrická energia sa v synchronnom generátore vytvára indukciou rotujúceho magnetického poľa rotora do pevného vinutia statora generátora. Odtiaľ putuje do príslušnej transformovne, kde sa jej parametre upravujú na hodnoty potrebné pre prenos k spotrebiteľovi. Tento princíp výroby

elektrickej energie je v podstate rovnaký pre všetky typy VE. Odlišnosť je len v použitej koncentrácii vodnej energie.

Potenciálna energia vody môže byť vo forme:

- Polohovej $E_p = m \cdot g \cdot h$,
- Tlakovej $E_p = m \cdot \frac{p}{\rho}$.

Kinetická (pohybová): $E_v = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$.

Kde je: E – energia (J)

m – hmotnosť vody (kg)

g – tiažové zrýchlenie ($9,8066 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$)

h – spád, je to výškový rozdiel medzi vstupom a výstupom z turbíny (m)

p – tlak (Pa)

ρ – hustota vody ($1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$)

v – rýchlosť ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)

Ekologické dôsledky VE:

Najväčší zásah do životného prostredia je pri výstavbe. Po výstavbe a zaplavení nádrže sa zatopia značné územia pôdy a porastov, čo ma za následok migráciu niektorých druhov živočíchov. V lokalite nastávajú klimatické zmeny a zmeny režimu spodných vôd.

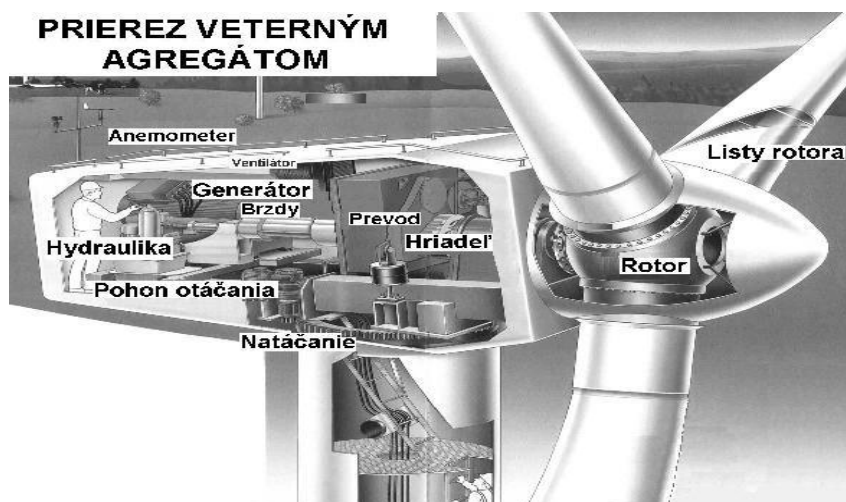
Pri vtoku do nádrže prichádza táto voda obohatená o minerálne a organické latky, zatiaľ čo voda pod elektrárnou je o ne ochudobnená. Je to spôsobené pomalým prúdením toku v nádrži, ktoré spôsobuje usádzanie látok na dne nádrže.

Počas prevádzky je potrebné odstraňovať naplavené nánosy, ktoré môžu obsahovať nebezpečné toxické látky a ťažké kovy. Pre zachovanie prirodzenej migrácie rýb je nevyhnutné vybudovať rybochody.

Samotná prevádzka VE má len nepatrný vplyv na životné prostredie. Jedná sa o obnoviteľný zdroj energie, ktorý neprodukuje žiadne škodlivé odpady. Cena vyrobenej

elektrickej energie je prijateľná, aj keď sú počiatočné investičné náklady veľké. Majú veľkú účinnosť premeny energie a malú vlastnú spotrebu.

2.5 Veterné elektrárne (VTE)



Obr. 2.6. Prierez veterným agregátom [18]

Energia vetra je formou slnečnej energie, ktorá vzniká pri nerovnomernom ohrievaní zemského povrchu. Vietor bol človekom využívaný už od nepamäti. Najstaršie mlyny poháňané vetrom pochádzajú z dnešného Afganistanu a sú staré viac ako 2700 rokov. Tieto zariadenia sa bežne využívali na mletie obilia aj v iných častiach sveta. Okrem toho sa tiež používali na zavlažovanie polí na viacerých ostrovoch Stredozemného mora. V súčasnosti prakticky všetky väčšie turbíny dodávajú elektrickú energiu do siete. V miestach, kde rýchlosť vetra dosahuje v ročnom priemere viac ako 5 m.s^{-1} sa začínali už od 80. rokov budovať veterné farmy, ktoré svojou výrobou prevyšovali spotrebu celých obcí. Najlepšie poveternostné podmienky pre výstavbu veterných turbín sú v blízkosti morských pobreží a na kopcoch. Nevýhodou je, že vietor je menej predvídateľný ako napr. slnečná energia, avšak jeho dostupnosť počas dňa je zvyčajne dlhšia ako v prípade slnečného žiarenia. Intenzita vetra je do výšky asi 100 metrov ovplyvnená hlavne terénom a prekážkami. [18]

Princíp činnosti VTE:

Vo veterných elektrárnach dochádza k premene kinetickej energie prúdiaceho vzduchu na mechanickú prácu rotora veternej turbíny. Na rotore sa nachádzajú listy, ktoré zachytávajú energiu vetra. V moderných VTE sa môžu v závislosti od sily vetra listy natačať. Tým sa zabezpečí tiež optimálna energetická výmena. Toto opatrenie tiež chráni

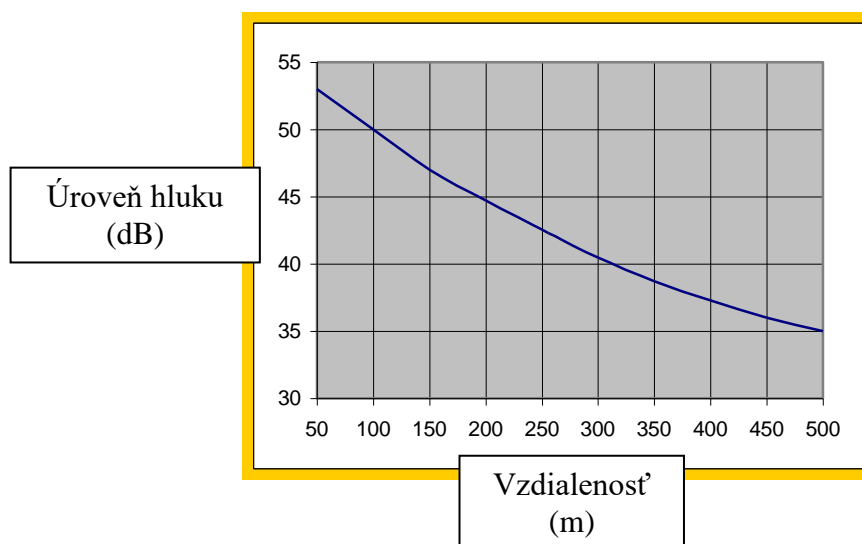
VTE pred enormným zvýšením otáčok, čo by mohlo predstavovať nebezpečenstvo poruchy. Strojovňu tu predstavuje gondola. Môžeme ju vidieť na obr. 2.6, v nej je uložený celý mechanizmus. Gondola sa spolu s rotorom natáča v závislosti od smeru prúdiaceho vetra. Na zabrzdenie rotora napríklad počas havárií slúži hydraulická brzda. Za brzdou sa nachádza prevodovka. Jej úlohou je zvýšiť pomerne nízke otáčky rotora ($20 - 30 \text{ ot.min}^{-1}$) na vysoké otáčky generátora ($1000 - 1500 \text{ ot.min}^{-1}$). Po zvýšení otáčok sa získaná energia premieňa na energiu elektrickú v asynchrónnom, alebo synchrónnom generátore.

Pozrime sa teraz na to, ako vlastne veterné elektrárne vplývajú na životné prostredie.

Najväčší vplyv majú:

- hluk,
- vizuálny efekt,
- rušenie elektromagnetického poľa.

Hluk, ktorý vytvárajú veterné turbíny, vzniká ako dôsledok turbulencie vzduchu pri prechode vrcholu listu rotora okolo stožiaru turbíny a tiež ako dôsledok chodu prevodovky. Výrobcovia sa preto snažia hluk potlačovať. Výsledkom bolo značné zníženie hlučnosti moderných turbín. Za kritickú hladinu hluku je považovaných 40 dB, čo je úroveň pri ktorej je možné spať. Táto úroveň sa zvyčajne dosahuje vo vzdialenosti menšej ako 250 metrov od veľkej veternej turbíny. [18]



Obr. 2.7. Charakteristika hlučnosti 500 kW turbíny

Niektorí obyvatelia považujú za rušivý vplyv vzniknutý vizuálny efekt spôsobený veľkosťou veterných turbín. Na druhej strane ho spôsobujú aj stožiare vysokého napätia no

tie vizuálne asi nikomu nevadia. Niekedy sa ako problém spojený s veternými turbínami udávajú aj kolízie vtákov s týmito zariadeniami. Skutočnosťou je, že vtáky narážajú do budov, stožiarov elektrického vedenia a iných vysokých objektov. Ako ukazujú štúdie z Dánska, vtáky zriedkavo vrážajú do veterných turbín. Jedna z týchto štúdií bola zameraná na vplyv 2 MW turbíny s priemerom rotora 60 metrov v Tjaereborgu. Radarové výsledky ukázali, že vtáky mali vo dne v noci tendenciu vyhnúť sa turbíne a to už vo vzdialenosti 100-200 metrov pred ňou a preletieť okolo nej v bezpečnej vzdialenosti. [18]

V časoch, keď bola technológia budovania VTE v počiatku, dochádzalo v ich okolí k rušeniu elektromagnetického poľa. Spôsobovalo to rušenie televíznych, rozhlasových ale aj radarových vln. Preto sa všetky rotorové pohyblivé časti v súčasnosti vyrábajú z plastov a dreva.

2.6 Slnčné elektrárne

Slnko predstavuje pre zem obrovský zdroj nevyčerateľnej energie. Každý rok dopadá zo Slnka na Zem asi 10 tisíckrát viac energie, ako ľudstvo za toto obdobie spotrebuje. Množstvo dopadajúcej slnečnej energie na územie Slovenska je asi 200 - násobne väčšie, ako je súčasná spotreba primárnych energetických zdrojov u nás.

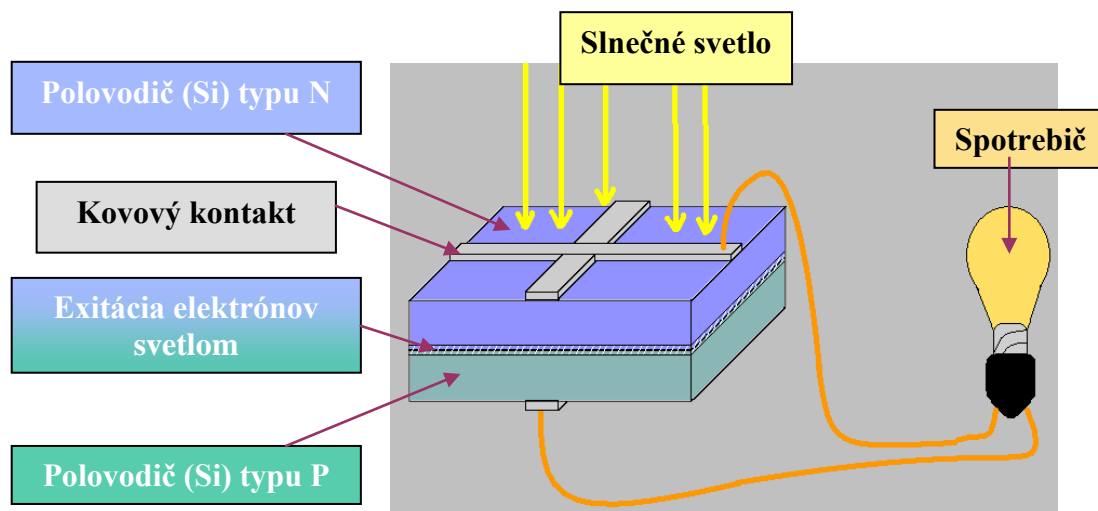
V našich zemepisných podmienkach to znamená, že energia dopadajúca na plochu 1 m² dosahuje hodnotu 1000 až 1250 kWh/rok (cca 5 GJ). Z uvedenej intenzity žiarenia vyplýva, že teoreticky pri 100 % účinnosti využitia tejto energie by sme z plochy 3 x 3,3 metra mohli získať dostatok energie na pokrytie celoročnej spotreby tepla a teplej vody pre priemernú domácnosť na Slovensku.

Bariéru pre takéto využitie nepredstavuje len nerealizovateľná 100 % účinnosť zariadenia, ale aj odchýlky v množstve dopadajúceho žiarenia v priebehu roka a jeho energetickej hustote. Množstvo dopadajúcej energie sa mení počas roka a predstavuje napr. menej ako 0,8 kWh/m² za deň počas zimy v Severnej Európe až po viac ako 4 kWh/m² za deň počas leta v tomto regióne. Tento rozdiel sa znižuje pre regióny, ktoré ležia bližšie k rovníku, kde je intenzita žiarenia najvyššia. Najlepšie slnečné podmienky sa nachádzajú v púštnych oblastiach s minimálnymi ročnými zrážkami. [1]

Rozdelenie:

- fotovoltaické,
- koncentračné termické.

2.6.1 Fotovoltaické elektrárne



Obr. 2.8 Princíp činnosti slnečného článku.

Využívajú princíp priamej premeny slnečnej energie na energiu elektrickú v tzv. slnečných článkoch (fotovoltaických). Vyrábajú sa z polovodičových materiálov, ako je napríklad kremík. Účinnosť premeny energie majú v dnešnej dobe okolo 10 – 20 %. Spojením viacerých slnečných článkov získame veľké solárne moduly, z ktorých môžeme postaviť celú slnečnú elektráreň.

Princíp činnosti slnečných článkov:

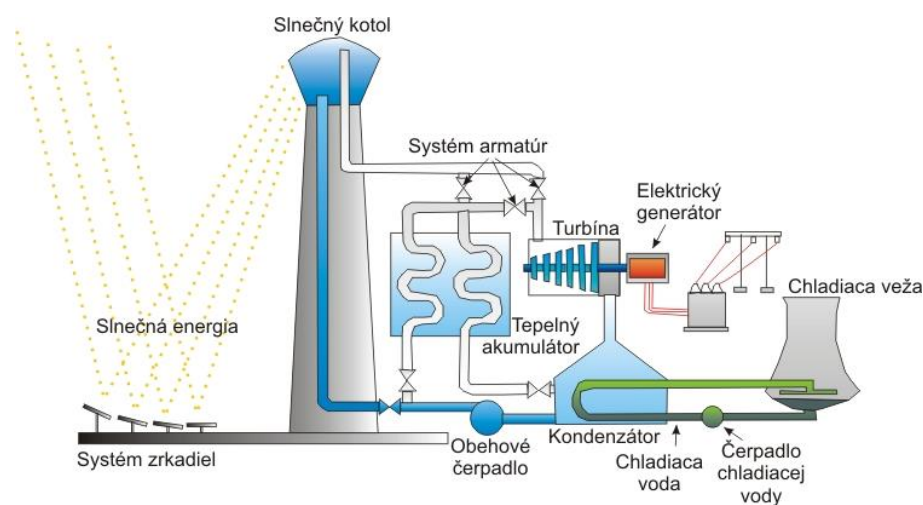
Ako môžeme vidieť na obr. 2.8 elektrická energia sa v slnečnom článku vyrába na spoji dvoch kremíkových vrstiev, ktoré sa líšia svojimi vlastnosťami. Jedna vrstva kremíka sa vďaka prímеси atómov fosforu vyznačuje nadbytkom elektrónov (záporných nábojov) a označuje sa ako "N -vrstva". Druhá vrstva kremíka je obohatená atómami bóru, čím v nej vzniká nedostatok elektrónov, označuje sa ako "P -vrstva" a má kladný náboj. Medzi oboma vrstvami vzniká tzv. P-N prechod, ktorý je pri dopade slnečného žiarenia aktivovaný a pripojenými vodičmi tečie medzi oboma vrstvami elektrický prúd. P-N prechod je polovodič, pretože na rozdiel od striedavých elektrických zariadení prúd tečie len jedným smerom – od záporného pólu ku kladnému.

Keď na tento polovodič dopadá slnečné žiarenie (alebo žiarenie z iného svetelného zdroja), napätie medzi oboma pólmi má hodnotu asi 0,5 Voltu a pretekajúci prúd je úmerný intenzite svetelného žiarenia (množstvu dopadajúcich fotónov). V každom slnečnom článku je napätie takmer konštantné a prúd je závislý na veľkosti článku a intenzite

žiarenia. Napätie solárneho panelu skladajúceho sa z viacerých článkov býva zvyčajne 12 resp. 24 V. [1]

Výroba elektrickej energie vo fotovoltaických článkoch nemá žiadny vplyv na životné prostredie. Problémom ostáva len zabratie rozsiahlych plôch, možnosť osleповania vtáctva, ale hlavne nesmieme zabúdať na fázu výroby, pri ktorej dochádza k narúšaniu životného prostredia.

2.6.2 Koncentračné – termické slnečné elektrárne (KTE)



Obr. 2.9. Princíp činnosti slnečnej elektrárne [11]

Na výrobu elektrickej energie využívajú nepriamy spôsob premeny slnečného žiarenia na paru, ktorá vzniká v parogenerátore a poháňa parnú turbínu. V princípe je schéma KTE rovnaká, ako pri tepelnej elektrárni. Rozdiel je len v získavaní tepla. V KTE sa teplo získava pomocou sústavy zrkadiel, ktoré sa v závislosti od času natáčajú tak, aby odrazené svetelné lúče smerovali do jedného bodu (ohniska) tzv. slnečného kotla, v ktorom sa nachádza teplo nosné médium. Takto vyrobená energia sa dá určitú dobu skladovať, preto je možné vyrábať elektrickú energiu aj v noci. Slnečné žiarenie môže byť nasmerované do ohniska pomocou parabolických korýt, parabolických tanierov alebo prostredníctvom solárnych veží. Teploty dosiahnuté v slnečnom kotly sa pohybujú v rozmedzí od 538 °C až do 1482 °C. Účinnosť premeny energie dosahuje asi 15 %.

Aj u týchto elektrární predstavuje značný vplyv na ekológiu rozloha zaberanej pôdy. Pokiaľ sa ako teplo nosné médium použije voda, tak prevádzka KTE nemá žiadny negatívny vplyv na životné prostredie. Nebezpečenstvo predstavujú teplo nosné média ako olej a roztoky roztavených solí.

3 Právne aspekty ochrany životného prostredia

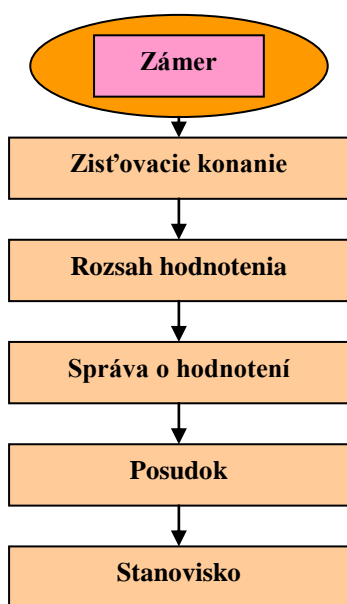
Životné prostredie je považované za jedno z kľúčových oblastí politiky Európskej únie. Členovia Európskej únie si veľmi dobre uvedomujú, aký negatívny vplyv má pôsobenie odpadov, emisií a rôznych činností, ktoré človek vykonáva a tým narúša prirodzený vývoj ekosystému. Preto sa stanovili určité pravidlá pomocou ktorých sa má týmto negatívnym dôsledkom aspoň z časti zabrániť.

Významnú úlohu v procese ekologickej prevencie zohráva *posudzovanie vplyvov na životné prostredie*: Environmental Impact Assessment – (EIA).

Cieľom všeobecných princípov hodnotenia vplyvov na prostredie obsiahnutých v procese EIA je doplniť a koordinovať procedúry povoľovania stavieb a činností (projektov), ktoré môžu mať podstatný vplyv na životné prostredie. Také projekty sa môžu realizovať až po vykonaní hodnotenia vplyvov na prostredie. Musia sa určiť potrebné opatrenia na zamedzenie a zníženie znečisťovania a poškodzovania životného prostredia, taktiež objasniť a porovnať výhody a nevýhody navrhovaného zámeru s osobitným zreteľom na ekológiu a životné prostredie.

Toto hodnotenie sa zakladá na nevyhnutných informáciách poskytovaných investorom. Informácie môžu byť doplnené štátnou správou a verejnosťou, ktorej sa projekt dotýka. Je potrebné tiež rozlíšiť, či možné dopady presahujú alebo nepresahujú štátne hranice. [9]

Príklad činnosti procesu EIA:



Proces EIA začína tým, že navrhovateľ zašle príslušnému orgánu **zámer**, v ktorom uvedie základné informácie o navrhovanej činnosti (stavbe alebo prevádzke), jej varianty a pravdepodobné dopady.

Verejnosť môže dávať k zámeru pripomienky. V **zisťovacom konaní** sa rozhodne, či činnosť bude posudzovaná alebo nie (ak ide o činnosť posudzovanú podľa zákona povinne, zisťovacie konanie odpadá). V **rozsahu hodnotenia** príslušný orgán určí, ktoré varianty zámeru budú rozpracované a na ktoré problémy sa treba sústrediť. V **správe o hodnotení** navrhovateľ uvedie podrobne predpokladané dopady stavby a opatrenia na zmiernenie týchto vplyvov.

Správa je verejne prerokovaná v dotknutých obciach, verejnosť k nej môže poslať svoje pripomienky. Nezávislý oponentský **posudok** zhodnotí úplnosť a presnosť informácií uvedených v správe, pripomienky verejnosti ako aj proces ako celok. Na základe posudku potom príslušný orgán vypracuje záverečné **stanovisko**, v ktorom uvedie, či doporučuje alebo nedoporučuje, aby sa stavba realizovala, určí najvhodnejší variant činnosti a stanoví podmienky pre jej realizáciu. [19]

EIA je jedným z potrebných podkladov pre získanie povolenia na stavbu. Ak stavba nariadenia procesu EIA nespĺňa, daný úrad jej povolenie na začatie stavebných prác neudelí.

Navrhovateľ je právnická alebo fyzická osoba, ktorá chce realizovať stavbu alebo činnosť posudzovanú v EIA.

Príslušný orgán je ústredný orgán štátnej správy, do pôsobnosti ktorého patrí posudzovaná činnosť. (Napríklad pri výstavbe jadrovej elektrárne to je Ministerstvo hospodárstva.)

Verejnosť je každý, kto sa cíti dotknutý navrhovanou činnosťou, alebo koho navrhovaná činnosť a jej dopady zaujímajú. (jednotlivci, skupiny občanov, firmy, atď.)

V Slovenskej republike sa posudzovanie vykonáva od roku 1994, kedy vstúpil do platnosti zákon NR SR č. **127/1994 Z. z.** o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. Z dôvodu zabezpečenia plnej harmonizácie slovenskej legislatívy v oblasti posudzovania vplyvov na životné prostredie s právom Európskej únie bol v roku 2000 prijatý zákon č. **391/2000 Z. z.**, ktorým sa mení a dopĺňa zákon NR SR č. 127/1994 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. V zákone bol podrobne upravený proces posudzovania vplyvov stavieb, zariadení a iných činností na životné prostredie.

V súčasnosti platí zákon č. **24/2006 Z. z.** o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý nadobudol účinnosť 1. februára 2006 upravuje posudzovanie vplyvov na životné prostredie posudzovanie strategických dokumentov a posudzovanie vplyvov stavieb, zariadení a iných činností na životné prostredie komplexne. K zákonu vydaná vyhláška MŽP SR č. **113/2006 Z. z.**, upravuje podrobnosti o odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie. [4].

Potreba prijatia zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov vyplynula zo skutočnosti, že Európska únia

v poslednom období prijala ďalšie smernice týkajúce sa posudzovania vplyvov na životné prostredie a to:

- *Smernicu Európskeho parlamentu a Rady 2001/42/EC* o posudzovaní vplyvov niektorých plánov a programov na životné prostredie,
- *Smernicu Európskeho parlamentu a Rady 2003/35/ES*, ktorou sa zabezpečuje účasť verejnosti pri navrhovaní určitých plánov a programov týkajúcich sa životného prostredia a ktorou sa mení a dopĺňa s ohľadom na účasť verejnosti a prístup k spravodlivosti,
- *Smernicu Európskeho parlamentu a Rady 2003/4/ES* o prístupe verejnosti k informáciám o životnom prostredí a pre Slovenskú republiku ako členský štát vyplýva povinnosť plnej harmonizácie slovenského práva s uvedenými smernicami. [4].

Vďaka procesu posudzovania vplyvu stavieb a činností vplývajúcich na životné prostredie je možné spracovať a vyhodnotiť priame aj nepriame vplyvy zámeru, ale i prispieť potrebnými opatreniami k zmierneniu negatívnych dopadov posudzovaného zámeru.

Z hľadiska životného prostredia najvýznamnejší globálny problém však predstavuje zmena klímy spôsobená rastúcimi emisiami skleníkových plynov ako sú oxid uhličitý, metán, oxid dusný, fluórované uhl'ovodíky, plnofluórované uhl'ovodíky, fluorid sírový. Účinky narastania skleníkových plynov a tým spôsobené globálne otepľovanie sa začína prejavovať v podobe neobvyklých meteorologických javov, kyslých dažďov, poškodzovaní ozónovej vrstvy Zeme ale hlavne v bezprostrednom ovplyvňovaní zdravotného stavu organizmov v dôsledku vdychovania toxicity znečisťujúcich látok.

Tieto dôvody viedli svetové spoločenstvo k prijatiu opatrení, ktoré by zredukovali emisné plyny spôsobujúce skleníkový efekt. Schválili medzinárodnú dohodu pod **názvom Kjótsky protokol k rámcovému dohovoru OSN o zmene klímy**. Tento protokol bol schválený v Kjóte v Japonsku v decembri 1997. K podpisu bol otvorený 16. marca 1998 a uzatvorený 15. marca 1999. Dohoda nadobudla platnosť 16. februára 2005. Slovenská republika ako signatár Kjótskeho protokolu sa zaviazala znížiť v období rokov 2008 - 2012 emisie skleníkových plynov v porovnaní s rokom 1990 o 8 %.

Ako prostriedok na dosiahnutie zníženia skleníkových plynov využíva tento protokol možnosť obchodovania s ušetrenými emisiami skleníkových plynov. Znamená to, že ak

krajina vyprodukuje v porovnaní s prijatým záväzkom menšie množstvo emisií skleníkových plynov, bude môcť tento rozdiel predať inej krajine, ktorá nie je schopná tento záväzok splniť. Tá bude potom môcť nakúpenými emisiami pokryť prekročenie povoleného množstva emisií.

Niektorým sa tento nápad môže zdať trochu nemorálny, no je to jedno z najefektívnejších riešení. To, že dané spoločnosti môžu predávať a kupovať emisné kvóty znamená, že ciele dané Kjótskym protokolom sa môžu dosiahnuť s nižšími nákladmi. Systém nestojí na nových činnostiach človeka ovplyvňujúcich životné prostredie, ale na využití trhových mechanizmov.

Predstavme si, že vďaka tomuto systému by sa dali dosiahnuť kjótske záväzky za cenu asi 2,9 – 3,7 miliardy eur ročne, čo je asi 1 % HDP Únie. Podľa EÚ by boli tieto náklady bez **obchodovania s emisnými kvótami (EU ETS)** na úrovni 6,7 miliardy eur. Ďalšou výhodou je, že obchodovanie s emisiami prináša na trh nové pracovné miesta v rôznych sprostredkovateľských firmách, poradcoch a pod.

Systém stojí na smernici 2003/87/EC Európskeho parlamentu a rady z 13. októbra 2003. Táto smernica si dala ako prioritu vytvoriť systém, ktorý zabezpečí obchodovanie s emisiami v celom spoločenstve do roku 2005 a že z dlhodobého hľadiska bude potrebné znížiť globálne emisie skleníkových plynov o približne 70 % v porovnaní s úrovňami roku 1990.

Spoločenstvo a jeho členské štáty súhlasili s plnením svojich záväzkov znížiť emisie (emisie skleníkových plynov) zapríčinené človekom pod Kjótskym protokolom spoločne v súlade s rozhodnutím 2002/358/ES: táto smernica ma za cieľ prispievať k účinnejšiemu plneniu záväzkov európskeho trhu s emisnými kvótami skleníkových plynov a hodnotenia pokroku pri plnení záväzkov ohľadom týchto emisií. Tento mechanizmus pomôže určiť členským štátom celkové množstvo kvót, ktoré možno rozdeliť na základe určitých pravidiel. [5]

Kvóta je najväčšie prístupné množstvo znečisťujúcej látky, ktoré sa môže v priebehu kalendárneho roka vypustiť do ovzdušia z veľkého a stredného zdroja znečisťovania.

Národné plány pridelovania kvót určujú celkové množstvo emisií CO₂, ktoré členské štáty poskytnú svojim spoločnostiam, a ktoré potom tieto spoločnosti môžu predať alebo kúpiť.

Pre päťročné obdobie začínajúce 1. januára 2008 a pre každé nasledujúce päťročné obdobie rozhodne každý členský štát o celkovom množstve kvót, ktoré pridelí pre dané obdobie a začne s procesom pridelovania týchto kvót prevádzkovateľom jednotlivých

zariadení. Toto rozhodnutie musí byť prijaté aspoň dvanásť mesiacov pred začiatkom príslušného obdobia. To znamená, že členské štáty obmedzia emisie CO₂ zo sektora energetiky a priemyslu prostredníctvom pridelovania kvót, ktoré sa tým stanú vzácnymi tak, aby sa fungujúci trh mohol neskôr rozvíjať a celkové množstvo emisií sa potom v skutočnosti znížilo. Emisné kvóty patriace určitej osobe sú evidované na účte tejto osoby zriadenom v registri.

Register je normalizovaná elektronická databáza a jej úlohou je zabezpečiť presnú evidenciu vydávania, pridelovania, držby, presunu a zrušenia kvót. Podľa Nariadenia EK č. 2216/2004 o normalizovaných a zabezpečených systémoch registrov je takýto register povinný zriadiť a spravovať každý členský štát EÚ.

Register každého členského štátu spravuje správca registra. V SR je správcom registra Dexia banka Slovensko a.s., ktorú správou registra poverilo Ministerstvo životného prostredia SR ako ústredný orgán štátnej správy vo veciach obchodovania s kvótami. Názov slovenského registra je „Národný register emisných kvót SR“. [8]

3.1 Platné právne úpravy v oblasti ochrany životného prostredia v Slovenskej republike

Táto záverečná časť pojednáva o najdôležitejších legislatívnych predpisoch, zákonoch, vyhláškach a nariadeniach o životnom prostredí.

Životné prostredie, ochrana prírody a krajiny

- 113/2006 Z. z. - Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie (čiastka 46/2006)
- 24/2006 Z. z. - Zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiastka 13/2006)
- 656/2004 Z.z. o energetike a o zmene niektorých zákonov
- 572/2004 Z. z. - Zákon o obchodovaní s emisnými kvótami a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiastka 242/2004)
- 541/2004 Z. z. - Zákon o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiastka 227/2004)

- 53/2004 Z. z. - Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú požiadavky na kvalitu palív a vedenie evidencie o palivách (čiasťka 25/2004)
- 525/2003 Z. z. - Zákon o štátnej správe starostlivosti o životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiasťka 217/2003)
- 543/2002 Z. z. - Zákon o ochrane prírody a krajiny (čiasťka 212/2002)
- 223/2001 Z. z. - Zákon o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiasťka 93/2001)
- 17/1992 Zb. - Zákon o životnom prostredí (čiasťka 4/1992)

Ochrana ovzdušia

- 61/2004 Z. z. - Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú požiadavky na vedenie prevádzkovej evidencie a rozsah ďalších údajov o stacionárnych zdrojoch (čiasťka 28/2004)
- 53/2004 Z. z. - Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú požiadavky na kvalitu palív a vedenie evidencie o palivách (čiasťka 25/2004)
- 51/2004 Z. z. - Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovuje obsah programu znižovania emisií, obsah údajov a spôsob informovania verejnosti (čiasťka 23/2004)
- 408/2003 Z. z. - Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky o monitorovaní emisií a kvality ovzdušia (čiasťka 176/2003)
- 202/2003 Z. z. - Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornom posudzovaní a o oprávnení na meranie emisií a kvality ovzdušia (čiasťka 98/2003)
- 478/2002 Z. z. - Zákon o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) (čiasťka 183/2002)
- 401/1998 Z. z. - Zákon o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia (čiasťka 159/1998)
- 283/1998 Z. z. - Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva zákon o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o doplnení zákona č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov (čiasťka 109/1998)

- 76/1998 Z. z. - Zákon o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o doplnení zákona č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov (čiastka 29/1998)

Ochrana vôd

- 296/2005 Z. z. - Nariadenie vlády Slovenskej republiky, ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd (čiastka 127/2005)
- 755/2004 Z. z. - Nariadenie vlády Slovenskej republiky, ktorým sa ustanovuje výška neregulovaných platieb, výška poplatkov a podrobnosti súvisiace so spoplatňovaním užívania vôd (čiastka 306/2004)
- 666/2004 Z. z. - Zákon o ochrane pred povodňami (čiastka 280/2004)
- 364/2004 Z. z. - Zákon o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) (čiastka 153/2004)

Ionizujúce žiarenie a jadrová bezpečnosť

- 533/2006 Z. z. - Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky o podrobnostiach o ochrane obyvateľstva pred účinkami nebezpečných látok (čiastka 204/2006)
- 238/2006 Z. z. - Zákon o Národnom jadrovom fonde na vyradovanie jadrových zariadení a na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi (zákon o jadrovom fonde) a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiastka 84/2006)
- 126/2006 Z. z. - Zákon o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiastka 52/2006)
- 124/2006 Z. z. - Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiastka 52/2006)
- 541/2004 Z. z. - Zákon o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiastka 227/2004)
- 465/1990 Z. b. - Oznámenie Federálneho ministerstva zahraničných vecí o dojednaní Dohovoru o diskriminácii (zamestnaní a povolání) (č. 111) a

Dohovoru o ochrane pracovníkov pred ionizujúcim žiarením (č. 115)
(čiastka 77/1990)

Nakladanie s odpadmi

- 17/2004 Z. z. - Zákon o poplatkoch za uloženie odpadov (čiastka 7/2004)
- 284/2001 Z. z. - Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov (čiastka 118/2001)
- 223/2001 Z. z. - Zákon o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiastka 93/2001)

Všeobecná časť

- 126/2006 Z. z. - Zákon o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov (čiastka 52/2006)
- 290/1996 Z. z. - Zákon Národnej rady Slovenskej republiky, ktorým sa mení a dopĺňa zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. o ochrane zdravia ľudí v znení zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 222/1996 Z. z. a o zmene a doplnení niektorých ďalších zákonov (čiastka 98/1996)

Záver

V prvej časti práce sa snažím posúdiť celkový vplyv elektroenergetiky na životné prostredie. Zameriavam sa hlavne na oblasť výroby energie, oblasť spotreby a oblasť nadväzujúcich oborov. Uvedomme si, že čím viac energie bude nutné vyrobiť, tým viac sa bude vplyvom jej výroby znečisťovať životné prostredie. Preto sa snažím nájsť medzi týmito faktami určitý kompromis. Energetika spĺňa významnú úlohu aj v oblasti sociálnej, preto ju skúmam aj z tohto hľadiska.

V druhej kapitole sa venujem celkovému pôsobeniu zdrojov elektrickej energie na životné prostredie. Na to, aby sme si uvedomili, ktoré faktory pri výrobe elektrickej energie najviac zasahujú do životného prostredia, potrebujeme poznať princíp činnosti a fungovanie jednotlivých elektrární. Preto som jednotlivé princípy ich činností aspoň stručne opísal. Nakoniec som ku každej elektrárni zhodnotil, aký ma v nej výroba elektrickej energie ekologický dôsledok, poprípade navrhol riešenia na zmenšenie dôsledkov súvisiacich s jej činnosťou.

V poslednej kapitole rozoberám právne aspekty týkajúce sa ochrany životného prostredia. Stručne sa snažím opísať opatrenia, ktorých úlohou je znižovať produkciu znečisťujúcich látok vypúšťaných do ovzdušia. Medzi ne patrí najmä posudzovanie vplyvov na životné prostredie (Environmental Impact Assessment), medzinárodná spolupráca a obchodovanie s emisiami CO₂, alebo záväzky vyplývajúce z Kjótskeho protokolu.

Na záver som urobil prehľad platných právnych úprav v oblasti ochrany životného prostredia v Slovenskej republike.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY:

- [1] Bédi, E.: *Obnoviteľné zdroje energie*, vydal : Fond pre alternatívne energie – SZOPK, 2001, 131str.
- [2] Elektrárne, [online] 23/2 2008, Dostupné na internete:
http://elektrarne.qsh.sk/tep_princip.htm
- [3] Elektrárne, *Tepelné - vplyv na životné prostredie*, [online] 28/3 2008, Dostupné na internete: http://elektrarne.qsh.sk/tep_vplivna.htm
- [4] Enviroportál, *Posudzovanie vplyvov na životné prostredie*, [online] 3/4 2008, Dostupné na internete: <http://eia.enviroportal.sk>
- [5] EURÓPSKA ÚNIA, *Systém obchodovania s emisiami*, [online] 28/11 2007, Dostupné na internete: http://www.europskaunia.sk/system_obchodovania_s_emisiami
- [6] *Geotermálne elektrárne*, [online] 13/4 2008, Dostupné na internete:
<http://elektrarne.unas.cz/subory/geotermalna.htm>
- [7] Mikuš T.: *Jadrová energetika*, Slovenské jadrové fórum, konferencia: Hotel Devín – Bratislava, [online] 21/3 2008, Dostupné na internete:
www.sjforum.sk/aktivity/sjfmikus.ppt
- [8] Národný register emisných kvót SR, *Schéma obchodovania s emisnými kvótami*, Dexia banka Slovensko a.s., [online] 1/2 2008, Dostupné na internete:
<http://www.dexia.sk/C12571BE004847DE/sk/101>
- [9] Novák, M.: *Vplyv elektroenergetiky na životné prostredie*, Monografia, ŽU v Žiline EDIS, 1999, 123 str.
- [10] Novák M., Kopecký V., Roch M., Bracínik P.: *Elektroenergetika*, [CD-Rom], EF ŽU vo vydavateľstve MARKAB, Žilina, 2008, e-learning (elektronická publikácia)
- [11] *Princíp činnosti slnečnej elektrárne*, [online] 28/3 2008, Dostupné na internete:
<http://elektrarne.unas.cz/subory/slnečna.htm>
- [12] *Princíp činnosti tepelnej elektrárne*, [online] 13/4 2008, Dostupné na internete:
http://users.srobarka.sk/rozne/mff/Mff/fyzika/referaty/princip_elektrarne.doc

- [13] *Princíp výroby el. energie v jadrovej elektrárni*, Slovenské elektrárne, a.s. [online] 13/4 2008, Dostupné na internete: <http://www.seas.sk/encyklopedia/elektrina-sposob-vyroby/jadrova-elektaren/>
- [14] Ročenka SED – 2006, *Podiel zdrojov na pokrývaní ročnej spotreby ES SR*, [online] 12/5 2008, Dostupné na internete:
<http://www.sepsas.sk/seps/DispRocenskaObr.asp?obr=200631>
- [15] *Schéma vodnej elektrárne*, [online] 12/5 2008, Dostupné na internete:
http://sk.wikipedia.org/wiki/Obrázok:Hydroelectric_dam_without_text.jpg
- [16] Strojárstvo, *Paroplynové elektrárne - súčasnosť a výhľad do budúcnosti*, [online] 23/2 2008, Dostupné na internete:
<http://www.strojarnstvo.sk/inc/index.php?ln=SK&tl=3&tpl=archiv.php&ids=2&cislo=12/2000-1/2001&idclan=134>
- [17] Úrad vlády Slovenskej republiky, rokovania vlády, *Trvalo udržateľný rozvoj a vplyv energetiky na životné prostredie*, Príloha č. 6., [online] 21/3 2008, Dostupné na internete:
[www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/E68DA9CA1D294B27C12570EA004708DC/\\$FILE/priloha_6.DOC](http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/E68DA9CA1D294B27C12570EA004708DC/$FILE/priloha_6.DOC)
- [18] *Veterná energia*, [online] 6/3 2008, Dostupné na internete:
<http://www.inforse.dk/europe/fae/OEZ/vietor/vietor.html#TOP>
- [19] VIA IURIS, Centrum pre práva občana, *Stručne o procese EIA*, [online] 3/4 2008, Dostupné na internete: <http://www.viaiuris.sk/pravo-v-praxi/pravo-zucastnit-sa-na-rozhodovani/ucast-na-rozhodovani/ucast-v-povolovani-cez-hodnotenie-vplyvov-na-zivotne-prostredie-eia/>

ON-LINE POUŽITÁ LITERATÚRA:

- Čavojská J.: *Hnedé uhlie sa míňa, dopyt po ňom klesá*, [online] 15/3 2008, Dostupné na internete: <http://www.obroda.sk/clanok/29485/Hnede-uhlie-sa-mina,-dopyt-po-nom-klesa/>
- eTrend, *Vláda dala nový impulz ťažbe uhlia*, [online] 2/2 2008, Dostupné na internete: <http://firmy.etrend.sk/55938/firmy/vlada-dala-novy-impulz-tazbe-uhlia>

-
- Hanzlík J., Piterka T.: *Jadrová energia*, [online] 5/4 2008, Dostupné na internete: <http://www.infovek.sk/predmety/biologia/seminar/jadrova.php>
 - InterKVET, *Čo je kogenerácia*, [online] 8/3 2008, Dostupné na internete: <http://www.interkvet.sk/docs/TeorKOGEN.pdf>
 - *Kogeneračné zdroje energií a problém ich rozmiestňovania*, Acta Montanistica Slovaca, ročník 2, (1997), [online] 3/4 2008, Dostupné na internete: <http://actamont.tuke.sk/pdf/1997/n4/11hradocky.pdf>
 - Národný register emisných kvót SR, *O Národnom registri emisných kvót SR*, Dexia banka Slovensko a.s., [online] 1/3 2008, Dostupné na internete: <http://www.dexia.sk/C12571BE004847DE/sk/102>
 - *Obnoviteľné zdroje energie*, Fond pre alternatívne energie – SZOPK, [online] 5/4 2008, Dostupné na internete: <http://www.inforse.dk/europe/fae/OEZ/>
 - Rolko P.: *Možnosti Slovenského plynárenského priemyslu, a. s., v obchodovaní s emisnými kvótami skleníkových plynov*, SPP, a. s. [online] 29/2 2008, Dostupné na internete: http://www.spnz.sk/Casopis/04_06/04_06_08.htm
 - Sinloprúdové zariadenia, [online] 15/3 2008, Dostupné na internete: <http://siz.q-azy.sk/>