



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ENERGETIKA

- Energetika je průmyslové odvětví, které se zabývá získáváním, přeměnou a distribucí všech forem energie.
- Jedná se zejména o výrobu el. energie a tepla, dále se může jednat o využití energie vody, větru, přílivu, odlivu či geotermální energie.
- V širším slova smyslu zahrnuje též výstavbu a výrobu energetických zařízení.

ZDROJE ENERGIE

- Neobnovitelné - fosilní paliva (ropa, uhlí, zemní plyn, jádro)
- Obnovitelné - vodní energie, větrná energie, sluneční energie, geotermální energie, tepelná čerpadla, biomasa a energie mořských vln

NEOBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

- Za neobnovitelný zdroj energie je obvykle považován takový zdroj energie, jehož vyčerpání je očekáváno v horizontu maximálně stovek let, ale jeho případné obnovení by trvalo mnohonásobně déle.
- Jedná se o fosilní a jaderná paliva.
- Výhody:
 - o vysoká výkonová hustota
 - o vysoká výkonová spolehlivost a pohotovost
- Nevýhody:
 - o vysoká ekologická zátěž
 - o omezené zásoby
 - o trvale rostoucí cena

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

- Obnovitelný zdroj energie je označení některých vybraných, na Zemi přístupných forem energie, získané primárně především z jaderných přeměn v nitru Slunce. Dalšími zdroji jsou teplo zemského nitra a setrvačnost soustavy Země-Měsíc.
- Lidstvo je čerpá ve formách např. slunečního záření, větrné energie, vodní energie, energie přílivu, geotermální energie, biomasy a další.
- Výhody:
 - o nevyčerpatelné a ekologické
 - o relativně nízké provozní náklady
- Nevýhody:
 - o nízká výkonová hustota
 - o nízká výkonová pohotovost
 - o vyšší celkové výrobní náklady

UHELNÁ ELEKTRÁRNA

- Základní princip fungování uhelné elektrárny je založen na přeměně energie tepelné na mechanickou a mechanické na elektrickou.
- Teplo uvolněné v kotli ohřívá vodu procházející trubkami uvnitř kotle a mění ji v páru. Pára proudí do turbíny, jejím lopatkám předá svou pohybovou energii a roztočí ji.
- Vzhledem k tomu, že je turbína pevně spojena s generátorem, roztáčí se i ten a přeměňuje mechanickou energii na elektřinu. V elektrárenském generátoru rotuje magnet (elektromagnet), vinutí, v němž se indukuje napětí a proud, je umístěno na statoru okolo něj.
- Celé soustrojí se otáčí rychlostí 3000 otáček za minutu. Pára vycházející z turbíny je vedena do kondenzátoru, kde zkondenzuje, tj. z plynu se stane opět kapalina.
- Z kondenzátoru je voda vedena zpět do kotle, kde celý cyklus začíná znovu.
- Pára vyrobená v kotli nemusí být využita pouze k výrobě elektřiny, může sloužit i k vytápění přilehlých obcí a měst, poté se nejedná o elektrárnu ale teplárnu (kombinovaná výroba tepla a elektřiny)

PAROPLYNOVÁ ELEKTRÁRNA

- Výroba elektřiny v paroplynovém cyklu je snahou o maximálně účinnou výrobu elektřiny, což je zajištěno součinností dvou tepelných oběhů, parního a plynového. Chemicky vázaná energie plynu se po jeho spálení využije nejprve v plynové turbíně a následně ve spalinovém kotli k výrobě páry, kterou je poháněna parní turbína.
- Elektrická energie se získává jak z generátoru poháněného plynovou tak z generátoru poháněného parní turbínou. Tepelný oběh plynové turbíny se skládá z komprese vstupního vzduchu, jeho smísení s palivem, které shoří, a následné expanze spalin v plynové turbíně. Oběh je uzavřen výstupem spalin přes spalinový výměník.
- Tepelný oběh parní turbíny se skládá z ohřevu tlakové vody na teplotu varu, vypařování, přehřátí páry na pracovní teplotu a následné expanze páry v parní turbíně. Oběh je uzavřen kondenzací páry na vodu.

JADERNÁ ELEKTRÁRNA

- Je to technologické zařízení, sloužící k přeměně vazebné energie jader těžkých prvků na elektrickou energii.
- Reaktorová hala je uzavřena v nepropustném kontejmentu.
- V reaktoru dochází k řízenému štěpení jader uranu. Při štěpné reakci se uvolňuje velké množství tepelné energie.
- V primárním okruhu proudí voda. Teplo, vytvořené v reaktoru, odvádí voda primárního okruhu do tepelného výměníku (neboli parogenerátoru).
- V parogenerátoru předává voda primárního okruhu své teplo do sekundárního okruhu. Vzniká zde pára.
- Dále je už to velmi podobné jako u uhelné elektrárny.

VODNÍ ELEKTRÁRNY

- Voda přitékající přívodním kanálem roztáčí turbínu, která je na společné hřídeli s generátorem elektrické energie. Dohromady tvoří tzv. turbogenerátor. Mechanická energie proudící vody se tak mění na základě elektromagnetické indukce.

- Výběr turbíny závisí na účelu a podmínkách celého vodního díla. V podmínkách našich řek se nejčastěji používají Kaplanovy turbíny s nastavitelnými lopatkami. Kaplanova turbína je v podstatě reakční přetlakový stroj, který dosahuje několikanásobně vyšší rychlosti než je rychlost proudění vody. Je vhodná pro velká množství vody a pro menší spády.
- Pro vysoké spády (někdy až 500 m) se používá akční Peltonova turbína. Je to rovnotlaký stroj, jehož obvodová rychlost otáčení je nižší než rychlost proudění. Voda vstupuje do turbíny pouze v některých částech jejího obvodu a nezahltí celý obvod – vodu na lopatky tvaru misek přivádějí trysky.
- V přečerpávacích vodních elektrárnách se používá reverzní Francisova turbína s přestavitelnými lopatkami, která při zpětném chodu funguje jako čerpadlo.

VĚTRNÁ ELEKTRÁRNA

- Působením aerodynamických sil na listy rotoru převádí větrná turbína umístěná na stožáru energii větru na rotační energii mechanickou. Ta je poté prostřednictvím generátoru zdrojem elektrické energie.
- Podél rotorových listů vznikají aerodynamické síly, listy proto musejí mít speciálně tvarovaný profil, velmi podobný profilu křidel letadla. Se vzrůstající rychlostí vzdušného proudu rostou vztlačkové síly s druhou mocninou rychlosti větru a energie vyprodukovaná generátorem s třetí mocninou. Je proto třeba zajistit efektivní a rychle pracující regulaci výkonu rotoru tak, aby se zabránilo mechanickému a elektrickému přetížení větrné elektrárny.

SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNA

- Elektřinu lze získat ze sluneční energie přímo i nepřímo. Přímá přeměna využívá fotovoltaického jevu, při kterém se v určité látce působením světla uvolňují elektrony, nepřímá je založena na získání tepla.
- Zástupcem přímého získávání elektřiny z energie Slunce jsou sluneční články. K jejich výrobě se užívá polovodičových materiálů. Fotovoltaický článek je tvořen nejčastěji tenkou destičkou z monokrystalu křemíku, použít lze i polykrystalický materiál. Jeden metr čtvereční slunečních článků může v letní poledne vyrobít až 150 W stejnosměrného proudu. Abychom dosáhli potřebného napětí zapojují se sluneční články za sebou, větší proud získáme zapojením vedle sebe.
- Nepřímá přeměna je založena na získání tepla pomocí slunečních sběračů. V ohnisku sběračů umístíme termočlánky, které mění teplo v elektřinu.

BIOPLYNOVÁ STANICE

- Bioplynové stanice zpracovávají širokou škálu materiálů nebo odpadů organického původu prostřednictvím procesu anaerobní digesce bez přístupu vzduchu v uzavřených reaktorech. Výsledkem procesu je bioplyn, který je zatím nejčastěji využíván k výrobě elektřiny a tepla, a dále digestát, který lze použít jako kvalitní hnojivo (obdoba kompostu).
- Bioplyn je plyn produkovaný během anaerobní digesce organických materiálů a skládající se zejména z metanu (CH_4) a oxidu uhličitého (CO_2).

- Bioplynové stanice zpracovávají mimo vedlejších zemědělských produktů i průmyslové a komunální bioodpady. Bioplynové stanice mohou být zemědělské, kde bývá nejčastěji provozovatelem větší zemědělský podnik, nebo stanice komunální a průmyslové související s čistírnami odpadních vod, kde bývá provozovatelem např. město či průmyslový podnik. Do kategorie bioplynových stanic se ještě řadí skládkový plyn, který je řízeně produkován a jímán ze skládek odpadů.

SOLÁRNÍ KOLEKTORY

- Solární kolektory přeměňují sluneční záření zachycené absorberem kolektoru na tepelnou energii. Ta je odváděna teplotonosnou kapalinou do místa potřeby, například solárního zásobníku.
- Pro celoroční provoz musí být teplotonosná kapalina nemrznoucí a systém je obvykle dvouokruhový s výměníkem. Pro využití maximálního slunečního záření v létě postačí plastové absorberky bez skleněného zakrytí v jednobokruhovém systému s přímým průtokem ohříváné vody.
- Ploché kolektory mají čelní plochu stejně velkou jako absorpční. Jsou-li opatřeny selektivní absorpční vrstvou, mají vyšší účinnost a dokáží zpracovat i difuzní záření (při zatažené obloze).
- Trubicové kolektory mají absorber (mívají také selektivní vrstvu) zataven ve vakuové trubici. Vakuum snižuje tepelné ztráty, což zvyšuje účinnost při dosažení vyšších výstupních teplot než u plochých kolektorů.

TEPELNÁ ČERPADLA

Jako příklad je uvedeno tepelné čerpadlo země/voda

- teplo je do vody předáváno nemrznoucí směsí, která sbírá teplo v potrubí uloženém do vrtu nebo kolektoru pod povrchem země
- V plastové trubce, několik set metrů dlouhé (zemním kolektoru), cirkuluje nemrznoucí směs, která se průchodem zemí "ohřívá" o několik stupňů Celsia (v nezámrazné hloubce je stálá teplota cca 4 °C).
- Poté putuje do výměníku tepelného čerpadla (výparníku), kde se ochladí, tj. odebere se onen tepelný přírůstek a ochlazená směs zamíří zpět do kolektoru k opětovnému zahřátí. Tento cyklus se neustále opakuje.
- Odebírat nízkopotenciální energii ze země můžeme pomocí horizontálního plošného kolektoru, nebo z vertikálního vrtu.
- Na 1 kW výkonu tepelného čerpadla potřebujete cca 12 m vrtu. Běžná hloubka jednoho vrtu je 100-150 m. Pokud je třeba pro tepelné čerpadlo zajistit více energie, odnímá se teplo z více vrtů.

PALIVOVÉ ČLÁNKY

- Palivový článek je zařízení k přímé přeměně chemické energie paliva na energii elektrickou se současným uvolňováním energie tepelné.
- Palivový článek je elektrochemický generátor pracující na bázi oxidačně redukční reakce paliva a okysličovadla.

- Skládá se z porézních elektrod (anoda, katoda), elektrolytu a systému přívodu plynného paliva (obvykle vodík) a oksyličovadla kyslík, vzduch).
- Hlavní funkcí elektrod je oddělení prostoru elektrolytu od paliva a vzduchu a vytvoření tzv. třífázového rozhraní elektroda, elektrolyt a reagenty vzniklé oxidací paliva a redukcí oksyličovadla.
- Materiál a provedení porézních elektrod musí zajistit velkou reakční plochu, povrch elektrod je pokryt katalyzátorem, podporující intenzitu reakce. Elektrody musí zajistit průchod plynu do elektrolytu, ale současně musí být nesmáčivé, aby zabránily průchodu elektrolytu do paliva a oksyličovadla. Elektrolyt zajišťuje transport reaktantů a odvod produktů reakce (voda a oxid uhličitý).

AKUMULACE ENERGIE

- Proces umožňující uskladnění energie na vhodném místě, ve vhodné formě, tak aby byla připravena pro použití ve vhodný čas v požadované kvantitě i kvalitě.
- KVANTITATIVNÍ
 - zásoby pevných, kapalných nebo plynných paliv (tzn. akumulace chemické energie)
- TEPELNÁ
 - označuje akumulaci energie ve formě tepla (zásobník teplé vody, akumulární kamna atd.)
- MECHANICKÁ
 - akumulace ve formě potenciální nebo kinetické energie (akumulační a přečerpávací elektrárny, setrvačníky, stlačené plyny)
- ELEKTROCHEMICKÁ
 - akumulace zpravidla elektrické energie ve formě chemické energie (chemické baterie, elektrochemické akumulátory, reverzibilní palivové články atd.)
- ELEKTROMAGNETICKÁ
 - akumulování elektřiny formou elektromagnetického pole kolem supravodivých vodičů. Tento způsob akumulace energie je poměrně nový a je předmětem intenzivního výzkumu (supravodivé akumulátory)

SHRNUTÍ

- Energetika je velmi široký obor, který nelze popsat v tak krátké době v celé šíři.
- Energie je pro člověka velmi důležitá ve všech aspektech jeho žití.
- Energie je v dnešní době dostatek, ale nebude tomu tak navždy.

ZDROJE INFORMACÍ

Knihy

- MASTNÝ, Petr, Jiří DRÁPELA, Stanislav MIŠÁK, Jan MACHÁČEK, Michal PTÁČEK, Lukáš RADIL, Tomáš BARTOŠÍK a Tomáš PAVELKA. *Obnovitelné zdroje elektrické energie*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011, 254 s. ISBN 978-80-01-04937-2.
- Jaroslav Doležal, Jiří Šťastný, Jan Špetlík, Stanislav Bouček, Zbyněk Brettschneider, Jaderné a tepelné elektrárny, 2011, ISBN 978-80-01-04936-5
- Petr Mastný, Jiří Drápela, Stanislav Mišák, Jan Macháček, Michal Ptáček, Lukáš Radil, Tomáš Bartošík, Tomáš Pavelka, *Obnovitelné zdroje elektrické energie*, 2011, ISBN 978-80-01-04937-2
- KAMINSKÝ, Jaroslav; VRTEK, Mojmír. *Obnovitelné a alternativní zdroje energie*. Ostrava : VŠB, 2002. 141 s.

Internet

- www.tzb-info.cz
- www.energetik.cz
- www.cez.cz
- www.ekowatt.cz