



Alternativní zdroje energie v regionu

Ivo Vymětal



Zdroje energie a budoucnost

Nastane doba, kdy vyčerpané zdroje fosilních paliv budeme muset nahradit jinými zdroji energie. Jako nejvhodnější řešení se jeví využití místně vhodných alternativních zdrojů energie.

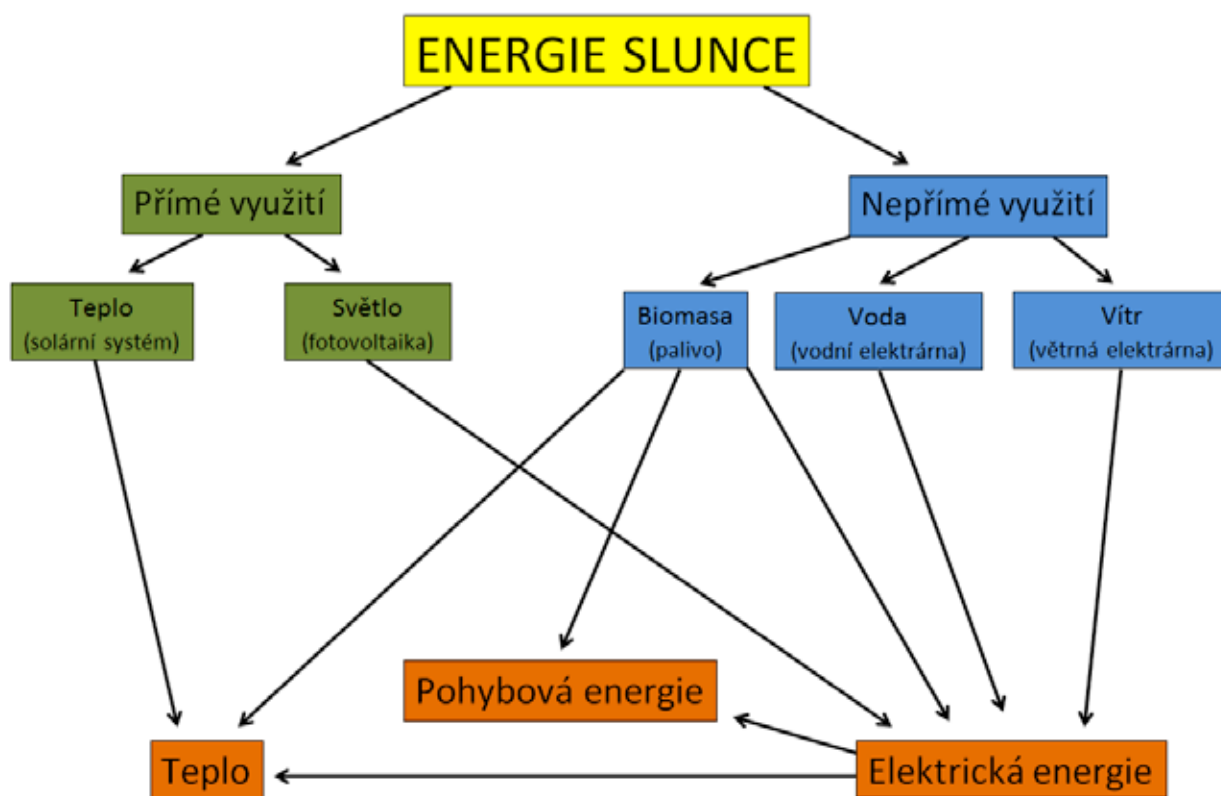
Tyto zdroje lze využívat nepřetržitě. Jsou obnovitelné a tedy nevyčerpatelné / vítr, sluneční záření, biomasa, voda /.

Mezi jejich velké výhody patří:

- Bezpečnost
/důsledky případných havárií těchto zdrojů energie jsou oproti haváriím konvenčních zdrojů energie zanedbatelné /
- Neznečišťují životního prostředí
/zlepšují globální klima a nezatěžují přírodu radioaktivním odpadem /

Energie Slunce

Prapůvodním i současným zdrojem námi nejvíce využívané energie je Slunce



Mezi nejvíce využívané obnovitelné zdroje energie v našem regionu patří:

- vítr (větrné elektrárny)
- biomasa a její přeměna na plynné palivo
- světlo (fotovoltaika)

Energie větru -Větrná elektrárna /VtE/

Jak pracuje: Větrná elektrárna přeměňuje kinetickou (pohybovou) energii větru na energii elektrickou

Hlavní části :

1. Rotor
2. Strojovna
3. Stožár
4. Řídící centrum
5. Transformátor

Rotor

Úkolem rotoru je přeměna přímočarého proudění větru na otáčivý pohyb hřídele rotoru. Při obtékání lopatek vzduchem vzniká vztlaková síla obdobně, jako na křídle letadla. Tato síla roztočí rotor. Lopatky rotoru je možno natáčet kolem osy rotoru a tím využít vítr o malé i velké rychlosti. Rozmezí pracovní rychlosti je 4- 25 m/s. Lopatky jsou vyrobeny ze sklolaminátu. Jsou opatřeny bleskosvodnými pásky a vytápěním, které zabraňuje vzniku námrazy.

Strojovna

Její součástí je převodovka, brzda a generátor.

Převodovka

Úkolem převodovky je změnit otáčky hřídele rotoru na pracovní otáčky generátoru. Rotor o průměru 90 m má pracovní otáčky 15 ot/min a generátor pracuje s otáčkami podle typu 1000, 1500, či 3000 ot/min. Převodový poměr je v rozmezí 1:80 -1:150

Brzda

Úkolem brzd je v případě potřeby během několika sekund zastavit otáčení rotoru. Je umístěna mezi převodovkou a generátorem. Jedná se o kotoučovou třecí brzdu.

Generátor

Úkolem generátoru je přeměnit pohybovou / kinetickou/ energii na elektrickou. Z generátoru vystupuje elektrický proud 3000A a napětí 690 V. Proud a napětí se poté musí transformovat na požadované napětí okolní sítě. Celá strojovna i s rotorem se natáčí tak, aby rotor byl stále kolmo vůči směru větru.

Řídící centrum

Řídí chod celé elektrárny.

Stožár

Úkolem stožáru je zajistit stabilitu a obsluhu větrné elektrárny. Výška stožáru se pohybuje je buď 60m nebo 80m. Součástí stožárů je vnitřní žebřík či výtah. V dnešní době je trend budovat vyšší stožáry, zvláště pro instalaci v moři či na pobřeží.

Transformátor

Mění hodnotu střídavého napětí z generátoru na požadované napětí rozvodné sítě. Je umístěn mimo hlavní stavbu větrné elektrárny.

Energie biomasy – Bioplynová (fermentační) stanice

Jak pracuje: Bioplynová stanice přeměňuje sluneční energii uloženou v organickém materiálu - biomase na energii elektrickou.

Hlavní části:

1. Sklad biomasy
2. Dávkovací a míchací zařízení
3. Fermentor
4. Plynojem
5. Kogenerační jednotka
6. Nádrž na digestát
7. Transformátor

Skład biomasy

Rostlinná biomasa (siláž, senáž) se skladuje v betonových silážních jámách. Z těchto prostor se dle potřeby odebírá pomocí samojízdného nakladače do míchacího zařízení. Živočišná biomasa (kejda) se skladuje v podzemních jímkách, odkud se čerpadlem dopravuje do fermentoru.

Dávkovací a míchací zařízení

Jeho úkolem je rozmělnit a promíchat různé druhy biomasy. Připravená směs je poté postupně a v předepsané dávce dopravována do fermentoru.

Fermentor

Je uzavřený prostor, ve kterém dochází k vlastnímu rozkladu organické hmoty mikroorganismy bez přístupu vzduchu /anaerobní proces /. Vzniklý bioplyn obsahuje převážně methan cca 65% a oxid uhličitý, dále obsahuje malé množství dusíku, sulfanu, amoniaku, vody, ethanu a další nižší uhlovodíky.

Plynojem

Slouží ke skladování vyrobeného bioplynu. Protože produkce bioplynu není, vždy rovnoměrná musí jeho kapacita zajistit plynulý provoz kogenerační jednotky.

Kogenerační jednotka

Bioplyn - biopalivo se spaluje v kogenerační jednotce, která se skládá z pístového spalovacího motoru a generátoru. Spalovací motor pohání generátor, který přeměňuje mechanickou energii na elektrickou energii. Teplo vzniklé spalováním bioplynu se využívá pro vyhřívání fermentoru, vytápění budov a užitkové vody.

Nádrž na digestát

Jedná se o velkoobjemovou a uzavřenou betonovou nádrž. Rozložená biomasa-digestát se zde skladuje do doby, než je vyvezena na pole jako hnojivo.

Transformátor

Mění hodnotu střídavého napětí z generátoru na požadované napětí rozvodné sítě.

Energie slunečního záření – fotovoltaická elektrárna

Jak pracuje: Přeměňuje přímo dopadající sluneční - světelnou energii na energii elektrickou a to bez mechanických pohyblivých částí.

Hlavní části:

1. Nosná konstrukce
2. Fotovoltaické pole
3. Elektrická vedení
4. Měnič napětí
5. Trafostanice

Nosná konstrukce

Zajišťují statickou polohu fotovoltaických modulů. Jsou vyrobeny z korozivně odolných materiálů. Musí odolávat klimatickým jevům (např. větru) a zátěži. Po skončení životnosti fotovoltaické elektrárny je možno nosnou konstrukci demontovat a pozemek znovu využít pro zemědělskou činnost.

Fotovoltaické pole

Je tvořeno soustavou několika vzájemně propojených solárních modulů umístěných na nosné konstrukci směrem k jihu (bez stínu způsobených okolními stavbami nebo předměty) ve sklonu $30^\circ - 40^\circ$.

Solární modul (někdy se používá také termín solární panel) se skládá ze 72 článků. Článek má za úkol pohlcovat co nejvíce slunečního záření a zároveň co nejefektivněji získanou energii využít. Jednotlivé články jsou spojeny letovanými spoji a jsou schopny odolat i velmi nepříznivým klimatickým podmínkám, a to díky pevné desce, která je chrání zespodu, a tvrzenému sklu, jenž je chrání shora.

Elektrická energie vzniká přímo v solárním článku, na jehož výrobu se používá polovodičový krystalický křemík. Dopadající fotony uvolní elektrony a vznikne fotovoltaické napětí a proud.

Elektrická vedení

Používají se kabely s dostatečným průřezem měděného vodiče z důvodu co nejnižšího sériového odporu vedení. Z důvodu zamezení zkratu ve vedení a bezpečnosti osob se klade velký důraz na izolaci vodičů. Izolace musí být velmi odolná proti klimatickým jevům.

Měnič napětí

Na fotovoltaickém modulu vzniká po dopadu slunečního záření stejnosměrné napětí. Centrální měnič napětí má za úkol měnit vzniklé stejnosměrné napětí na střídavé napětí, které je následně transformováno v trafostanici.

Trafostanice

Mění hodnotu střídavého napětí z měniče napětí na požadované napětí rozvodné sítě.

Řešení pracovních listů

Přeměny energie

1. Slunce – vítr – elektrárna – ventilátor
Jaderná – pohybová - elektrická – pohybová + teplo

Sluneční záření

1. Foton, stator, transformátor, zrcadlo, volt, voda, Slunce, tuna, dynamo, polovodič, katoda, dioda. Tajenka: FOTOVOLTAIKA
2. Z jednoho čtverečného metru se získá $200W$. K získání $2 kW$ je tedy potřeba pole o velikosti $10 m^2$.
3. Při zapojení do série bude celkové napětí na svorkách panelu $18 V$. ($U = 36 \times 0,5$)
4. a - článek, b - panel, c – pole

Bioplynová stanice

1. CH_4 - methan NH_3 - čpavek
 CO_2 - oxid uhličitý H_2O - voda
 C_2H_6 - ethan N_2 - dusík
 H_2S - sulfan
2. Chemická energie vzniklá spálením bioplynu v pístovém spalovacím motoru se přemění na energii pohybovou. Ta se následně přemění v generátoru na energii elektrickou. Teplo vzniklé spalováním bioplynu se využívá pro vyhřívání fermentoru a vytápění budov.
3. Sání – směs bioplynu a vzduchu se nasává do spalovacího prostoru – válce. Stlačování /komprese/ - dochází ke stlačování nasáté směsi. Hoření /expanze/ - stlačená směs se zapálí. Hořící a rozpínající plyny vykonávají užitečnou práci – pohybují pístem a roztáčí klikový hřídel.
Výfuk - vyhořelé plyny odchází ze spalovacího prostoru do výfukového potrubí.
4. Primární napětí bude 50 krát menší. To znamená, že jeho hodnota bude $440 V$.
5. Biomasa, generátor, píst, H, jímka, sání. Tajenka: METHAN

Větrné elektrárny

1. Pracovní rychlost bude $36 km/h$. Protože $1m/s = 3,6 km/h$
2. Ze vzorce $P = U \cdot I$ bude hodnota proudu $3 000 A$.
3. Ze vzorce pro výpočet převodového poměru $i = n\text{-rotoru} / n\text{-hřídele}$ vyplývá, že otáčky rotoru jsou $15 ot./s$
Protože převodový poměr $i = 0,01$ jedná se o převod do rychla.
4. Viz. Prezentace – obr.

Celkové opakování

- A) Mezi fosilní paliva patří uhlí. Hlavní pohyblivá část větrné elektrárny je rotor. Vítr patří mezi obnovitelné zdroje energie. Pro ohřev užitkové vody se používá kolektor. Fermentor je zařízení, ve kterém vzniká bioplyn. V biostanici vzniká hořlavý plyn methan. Základem solárního panelu je fotovoltaický článek. Transformátor slouží ke změně velikosti střídavého napětí. Na pohybující se vrtuli větrné elektrárny působí vztlak.
- B)
- | | |
|-------|-------|
| 1- d | 4 - b |
| 2 - d | 5 - b |
| 3 - a | 6 - a |



Alternativní zdroje energie v regionu

Ivo Vymětal

Region Moravskotřebovska a Jevíčska, 2012

NEPRODEJNÉ