

Anatomija sistema majhne Hidroelektrarne

Članek napisal Neil Packer, Staffordshire University, VB, junij 2011

Pregled

Sončna energija povzroča izhlapevanje morske vode in s tem nastajajo oblaki. Ko dežne kapljice dosežejo dovolj veliko maso, se voda preko gravitacije vrne nazaj v morje v obliki dežja. Če ta dež pada visoko na višje ležečem terenu in če je ta voda speljana v hitro deročo reko ali potok, imamo možnost, da izločimo nekaj te vodne energije. To naredimo z ločitvijo nekaterih tokov za prehod preko vodne turbine oz. generatorja za proizvodnjo električne energije.

Definicije so različne, vendar so majhne hidroelektrarne razdeljene na mini (<1MW) in na mikro (<300kW) naprave.

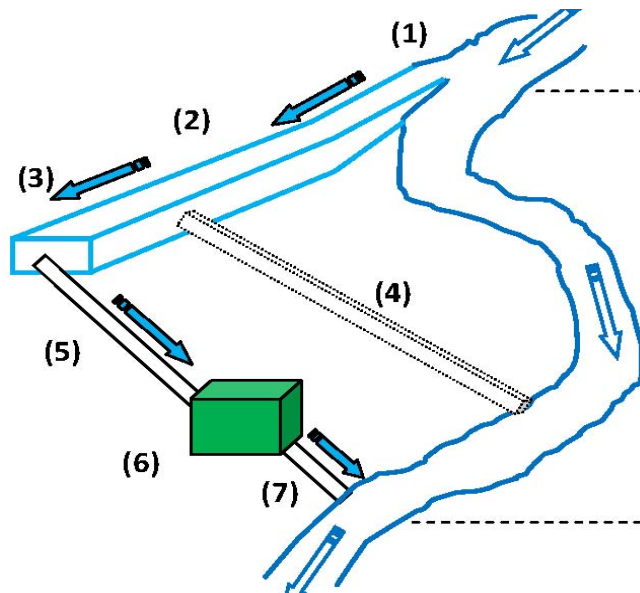
Komponente hidroelektrarne

Sistem hidroelektrarn zahteva razcep ali ločitev dela toka preko sistema za zajezitev **(1)**. Oglejte si sliko spodaj.

Gredni kanal **(2)**

Na koncu tega kanala se nahaja reševalni tank **(3)**.

Enostavna shema komponent hidroelektrarne



Gredni kanal lahko vsebuje **prelivna polja (4)**, preko katerih se lahko presežek toka vrne nazaj v reko.

Iz prelivnih polj voda vstopi v cevi **(5)** in si začrta končno pozicijo svojega potovanja navzdol do hidro - turbin. Če je mesto, kjer je prelivni kanal nameščen, okoljsko občutljivo, je lahko ta kanal včasih izpuščen in lahko razširjena cev vodi vodo iz rek neposredno do elektrarne.

Hidro - turbina in električni generator se nahajata v elektrarni **(6)**.

Po prehodu vode čez turbino se voda vrne nazaj v reko ali v potok preko umiritvenega kanala **(7)**.

Izhodna moč in energija

Pretok in višinska razlika sistema sta dva najpomembnejša parametra, ki sta povezana z izhodno močjo sistema hidroelektrarne. **Pretok** je merilni prehod vode $Q(m^3/s)$ skozi turbino. Višinska razlika sistema $H(m)$ pa je navpična razdalja, kjer voda potuje od točke vstopa do turbinskega izpusta.

Hydro-turbine so razmeroma učinkovite glede na mehansko moč. Pretvorniki kažejo učinkovitost v obsegu 70-90 %. Splošna učinkovitost pa bo odvisna od učinkovitosti električnega generatorja, vendar so skupne vrednosti v obsegu 50-70 % navadno normalne.

Za predstavitev vpliva pretoka in višinske razlike sistema, želimo prikazati poenostavljen izračun za **izhodno električno moč** $P(kW_e)$ ob delovanju hidroelektrarne, v okviru splošne učinkovitosti 60%. Učinkovitost izračunamo na podlagi podane formule:

$$P = 5.9 \times Q \times H \text{ (kW}_e\text{)}$$

Povečanje višinske razlike sistema (H) in zasnove pretoka (Q) jasno poveča izhodno moč in ustvarjeno energijo.

Večina hidro-turbin ima možnost delovanja tudi, če je hitrost toka pod načrtovano vrednostjo in s tem možnost, da se poveča zajetje energije v času znižanja rečnega toka. Izhodna moč bo v tem primeru pod načrtovano, o kateri smo razpravljali zgoraj. Ocenjena letna izhodna energija bo odvisna od enakovredne polne izhodne moči skozi celo leto. Takšno spremembo lahko ocenimo z parametrom, ki se imenuje Faktor zmogljivosti. Faktor zmogljivosti za hidroelektrarne naj bi se navadno nahajal v razponu 40-70%.

Če vzamemo primer za hidro-turbino z faktorjem zmogljivosti 55%, bi bila letno ocenjena **izhodna električna energija** E ($kWh_e/leto$):

$$\begin{aligned} E &= 5.9 \times Q \times H \times 0.55 \times 8760 \\ &= 28426 \times Q \times H \text{ (kWh}_e\text{/leto)} \end{aligned}$$

Zaključek

Višinska razlika je bolj ali manj fiksna in jo je najboljšje določiti z merjenjem na licu mesta ali manj natančno za študije predhodne izvedljivosti z topografskim kartiranjem.

Po drugi strani je dovoljen pretok skozi turbino odvisen od številnih dejavnikov.

Hidro grafi in krivulja trajanja pretoka se pogosto uporabljajo za določanje toka spremenljivosti reke ali potoka.

Enote in kratice

Obseg: m^3 - kubičnih metrov

Pretok: $Q - m^3 / s$

Opomba: $1m^3 = 1000$ litrov

Glava sistema: meter (navpična razdalja)

Energija: kWh (kilovatna ura)

Moč: W - Watt kW (kilovati) - na tisoče vatov

MW (megavatov) – na milijon vatov

Možnost nadaljnje branja na naslednjih spletnih straneh:

www.asha.be

www.microhydropower.net

www.british-hydro.org

www.cat.org.uk

www.environment-agency.gov.uk

Neil Packer je pooblaščen inženir in višji predavatelj na Fakulteti za računalništvo, inženiring in tehnologijo na Univerzi v Staffordshiru v Veliki Britaniji. Že skoraj 20 let poučuje termo-dinamiko in okoljski inženiring, deluje pa tudi kot svetovalec nizko ogljične emisije, kjer skrbi za vrsto energetskih storitev za podjetja, industrijo in lokalne oblasti.

Kontaktne podatki:

Fakulteta za računalništvo, inženiring in tehnologijo

Univerza v Staffordshire-u

Beaconside, Stafford, ST18 0AD

Tel 01785 353243 email: n.packer@staffs.ac.uk



Ta informacija je bila predstavljena kot del projekta RETS (Renewable Energies Transfer System – prenos sistemov obnovljivih virov energije), ki jih financira INTERREG IVC v okviru Evropskega sklada za regionalni razvoj. Čas trajanja projekta je od januarja 2010 do decembra 2012. Za več informacij in za sodelovanje v naši spletni skupnosti, obiščite spletno stran: <http://www.rets-community.eu/>



We could help
lower your energy bills

