

O energiji – energetska pretvaranja u elektranama

O energiji – hidroelektrane

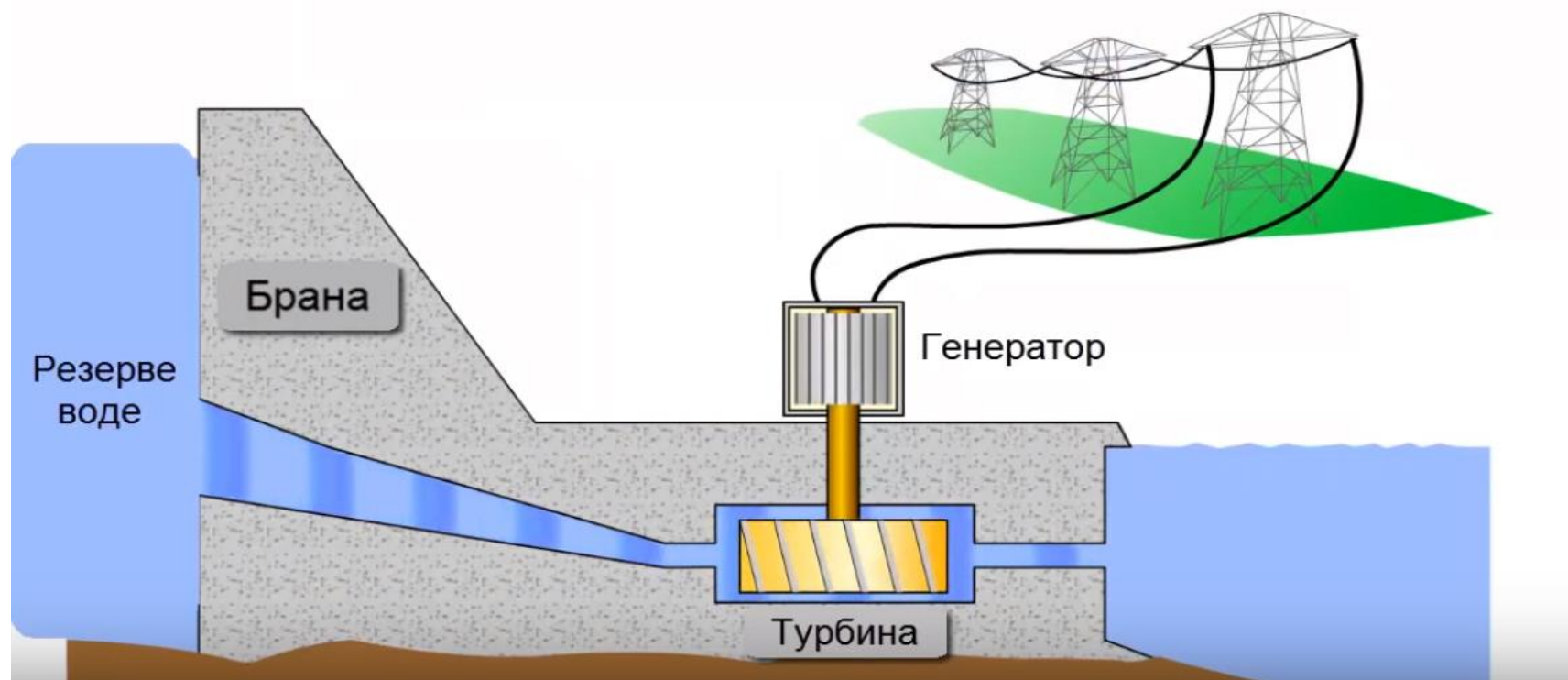
HIDROELEKTRANE

- **Hidroelektrane (HE) su energetska postrojenja kod kojih se električna energija proizvodi iz potencijalne energije vode**
- Prema smještaju postrojenja, odnosno prema vodenom toku čiju energiju koriste, mogu biti:
 - Klasične, na kopnenim vodotkovima (rijekama, potocima)
 - HE na energiju morskih talasa
 - HE na energiju plime i osjeke

O energiji – hidroelektrane – princip rada

- Pretvaranje oblika energije u klasičnim HE se vrši na sledeći način:
 - Potencijalna energija vode se pretvara u kinetičku energiju vode koja se dovodi turbini kroz kanale (cjevovode)
 - Kinetička energija vode u pokretu se rotacijom turbine pretvara u mehaničku energiju
 - Mehanička energija rotirajuće turbine se pretvara u električnu energiju u generatoru s kojim je turbina mehanički povezana osovinom

O energiji – hidroelektrane– princip rada



Princip rada hidroelektrane

O energiji – hidroelektrane

- Pored navedenih karakteristika koje važe za sve elektrane, za hidroelektrane je značajno poznavati:
 - instalisani protok Q_{max} (m³/s)
 - prosječnu godišnju proizvodnju (GWh)
- Kod hidroelektrana radno tijelo je voda. Veličine stanja vode kod HE se u toku vremena ne mijenjaju ili se vrlo malo i sporo mijenjaju pa se u analizama vrijednosti koje od njih zavise mogu smatrati konstantnim.

O energiji – hidroelektrane

- HE se mogu klasifikovati prema sledećim kategorijama:
- Prema veličini pada:
 - hidrielektrane sa malim padom (do 25m)
 - hidrielektrane sa srednjim padom (25m do 200m)
 - hidrielektrane sa velikim padom (preko200m)

O energiji – hidroelektrane

➤ Prema smještaju mašinske zgrade:

- pribranske - mašinska zgrada smještena uz branu, unutar brane ili je zgrada izvedena kao dio brane
- derivacione - mašinska zgrad ukopana ili na otvorenom prostoru

➤ Prema načinu korišćenja vode:

- protočne
- akumulacione
- reverzibilne ili crpno-akumulacione

O energiji – hidroelektrane

- **Protočne hidroelektrane** koriste prirodni protok vode.
(koristi kinetičku energiju koju posjeduje vodeni tok)
- Raspoloživi protok se mijenja zavisno od količine padavina
- Kada je protok veći od predviđenog onda se višak vode prelijeva preko brane
- Kada je protok manji od predviđenog, onda se smanjuje proizvodnja električne energije

O energiji – hidroelektrane

- Protok vode za koji se elektrana gradi naziva se normalni protok
- Da bi se odredio normalni protok za neku rijeku nije dovoljno da se mjere dnevni protoci u toku jedne godine, jer postoje sušne i kišne godine
- Najčešće se uzimaju podaci za period od 10, 20 ili više godina kao stvarni pokazatelji protoka vode.

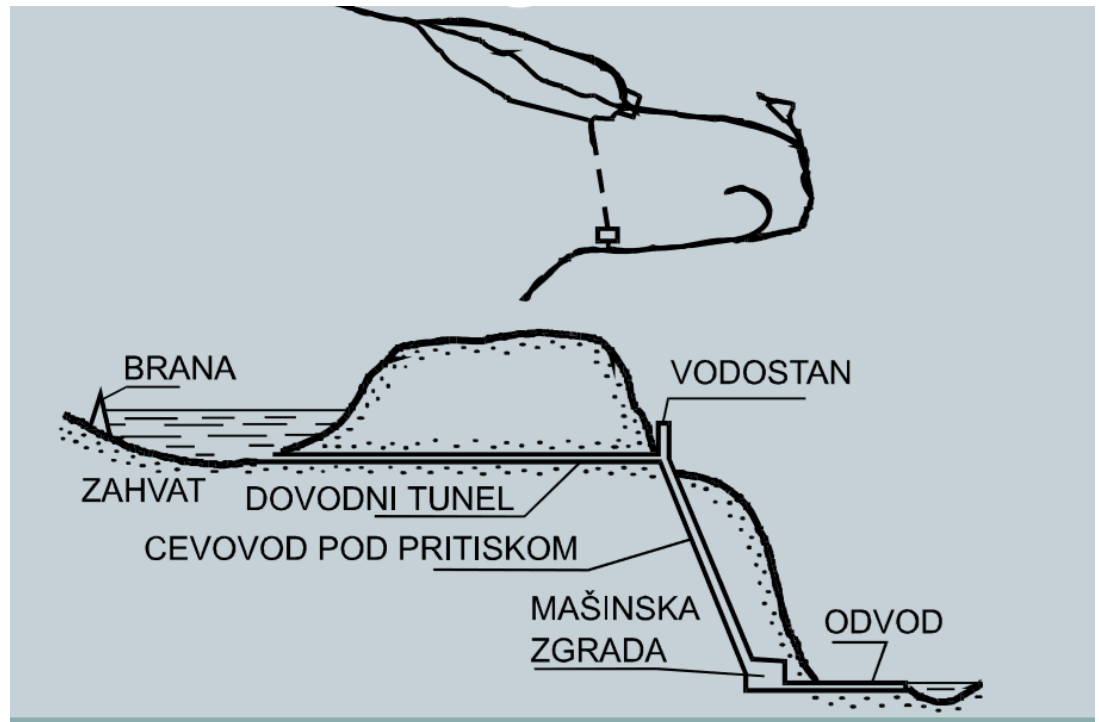
O energiji – hidroelektrane

- **Akumulacione hidroelektrane** se grade ako teren omogućuje izgradnju akumulacionog bazena ili vještačkog jezera
- Omogućeno je akumulisanje vode u vrijeme velikih padavina
- Za vrijeme suše, ova se voda koristi da za istu rijeku poveća broj dana normalnog protoka
- Akumulacione hidroelektrane sa dnevnom i nedeljnom akumulacijom imaju veoma značajnu ulogu pokrivanja vrhova opterećenja.

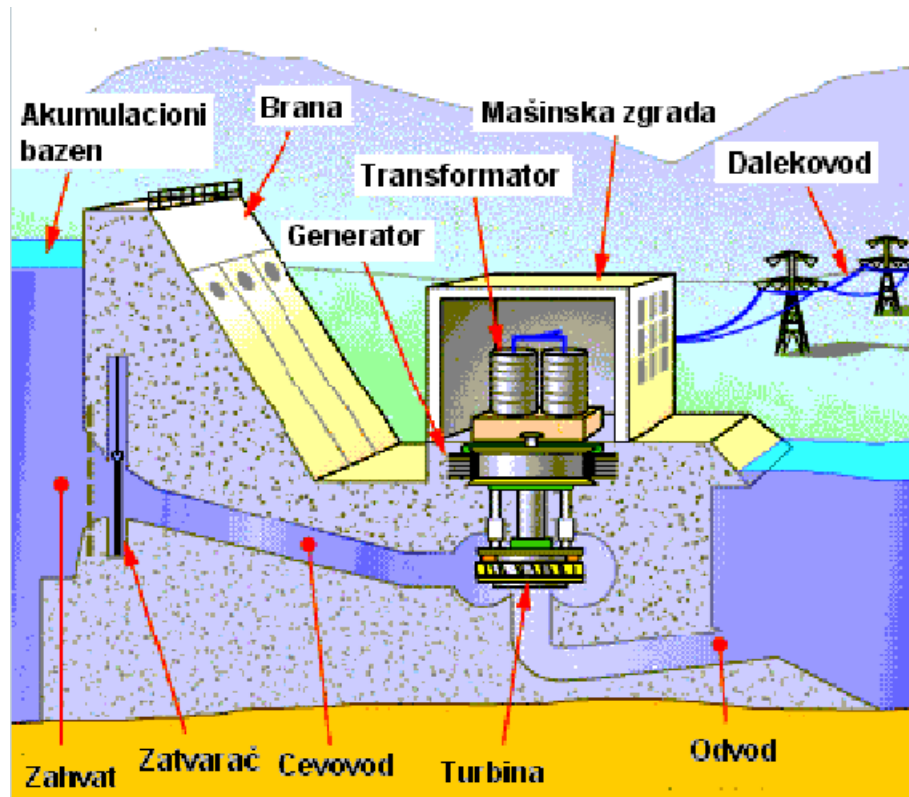
O energiji – hidroelektrane - osnovni djelovi

➤ Osnovni djelovi hidroelektrana su:

- brana
- zahvat
- dovod
- vodostan
- cejvovod pod pritiskom
- mašinska zgrada
- odvod



O energiji – hidroelektrane



O energiji – hidroelektrane

➤ Uloga osnovnih djelova hidroelektrane:

- Brana služi da skrene vodu sa njenog prirodnog toka prema zahvatu hidroelektrane, da povisi nivo i uspori protok vode.
- Zahvat vode treba vodu koja je akumulirana u jezeru da odvede prema turbinama.
- Dovod vode spaja zahvat vode sa vodostanom
- Vodostan ima ulogu da porast pritiska, koji nastaje naglim zatvaranjem turbine, ograniči na relativno nisku vrijednost
- Cjevovod pod pritiskom
- Mašinska zgrada služi za smještaj agregata hidroelektrane (turbina i generatora) i pomoćne opreme
- Odvod

O energiji – konvencionalne elektrane u Crnoj Gori

➤ U elektroenergetskom sistemu Crne Gore nalaze se u pogonu tri veće proizvodne jedinice:

- termoelektrana **Pljevlja**
- hidroelektrana **Perućica**
- hidroelektrana **Piva**

Termoelektrana Pljevlja

- TE Pljevlja - kondenzaciona termoelektrana projektovana za dva bloka od po **210 MW**
- Radi od 1982 god
- Instalisana snaga je **257 MVA (218.5 MW)**
- Prosječna godišnja proizvodnja u periodu od 2002. do 2010. godine iznosila je oko **880 GWh**

O energiji – konvencionalne elektrane u Crnoj Gori

Termoelektrana Pljevlja



- Za elektroenergetski sistem Crne Gore predstavlja baznu elektranu koja najveći značaj ima u pokrivanju konstantnog dijagrama opterećenja

HE Perućica

- **HE Perućica** – najstariji objekat u EES Crne Gore puštena u pogon 1960. godine
- Instalirana snaga **307 MW**
- Pet agregata imaju instaliranu snagu od po 40 MVA (38 MW) i dva od po 65 MVA (58.5 MW)
- Planska godišnja proizvodnja iznosi oko **1000 GWh**

O energiji – hidroelektrane



HE Perućica

Derivaciona HE koja koristi vode sliva rijeke Gornje Zete

O energiji – konvencionalne elektrane u Crnoj Gori

HE Piva

- **HE Piva** – akumulaciono pribransko postrojenje sa jednom od najvećih betonskih lučnih brana u svijetu (220m)
- U pogonu je od 1976. godine
- Instalirana snaga **360 MVA (342 MW - 3x114 MW)**
- Planska godišnja proizvodnja iznosi oko **740 GWh**

O energiji – konvencionalne elektrane u Crnoj Gori



HE Piva

Akumulaciona HE koja ima mašinsku halu ispod nivoa zemlje

Energetika i okolina

- Ekologija je nauka o životnoj sredini
- Termin ekologija prvi put je upotrebio njemački biolog Ernest Hekel 1866. godine
- Ekologija je naučna disciplina koja proučava raspored i rasprostranjenost živih organizama i biološke interakcije između organizama i njihovog okruženja

Energetika i okolina – zagađenje životne sredine

- **Životna sredina** predstavlja skup odgovarajućih elemenata spoljašnje sredine (fizičke, hemijske ili biološke prirode) u odgovarajućem prostornom okviru koji neprekidno djeluju na organizme i za koje su vezani svojim životnim potrebama
- Uticaj energetike na životnu sredinu je skoro uvijek **negativan**
- Najveća zagađenja na svijetu nastaju zbog fosilnih goriva
- Moderno društvo je jednostavno nezamislivo bez benzina, nafte i uglja koji dominiraju industrijskim svijetom

Energetika i okolina - zagađenje životne sredine

- **Zagađivači** su objekti ili pojave koji ispuštaju – emituju ekološki štetne materije u gasovitom, tečnom ili čvstom stanju iz određenog izvora u životnu sredinu.
- **Zagađenja** su neželjene promjene fizičkih, hemijskih i bioloških svojstava životne sredine (vazduha, vode i zemljišta), koje mogu nepovoljno djelovati na živa bića ili narušiti njihove ekosisteme

Energetika i okolina - zagađivanje životne sredine

- Postoje različiti oblici zagađivanja životne sredine:
 - fizičko zagađivanje nastaje usljed fizičke promjena reljefa, pojave prašine, različitog otpada, toplote, buke i radijacije
 - biloško zagađivanje se manifestuje pojavom parazita, bolesti i invazivnih vrsta
 - hemijska zagađenja se manifestuju ispuštanjem otrovnih materija kod intenzivirane poljoprivrede i u hemijskoj industriji kao i upotrebom hemijskih proizvoda u proizvodnji i domaćinstvu

Energetika i okolina - zagađivanje životne sredine

- Problem zagađivanja životne sredine neprekidno se povećava.
- Uzroci su:
- povećanje broja stanovnika na Zemlji, odnosno smanjivanje raspoloživog životnog prostora za svaku jedinku
- povećavanje potreba za prirodnim bogatstvima za tako mnogobrojno stanovništvo
- odbacuje se sve veća količina raznih otpadaka, pa sakupljanje i deponovanje velikih količina otpadaka predstavlja krupan ekološki problem

Energetika i okolina - zagađivanje životne sredine

- Najčešća podjela zagađivanja je prema tipovima, odnosno komponentama životne sredine koje se zagađuju:
 - zagađivanje vode
 - zagađivanje zemlje
 - zagađivanje vazduha

Energetika i okolina - zagađenje životne sredine

- Na osnovu prirode zagađujućih materija, dele na **neorganske** i **organske** a prema fizičkom stanju na **gasovite, tečne i čvrste**
- Sa ekološke, odnosno s obzirom na mogućnosti smanjivanja zagađenja, razlikuju se dva tipa zagađujućih materija: **nerazgrađujuće** i **biorazgrađujuće**

Prema prirodi zagađivanja može se napraviti podjela i na:

- zagađivanje materijama (npr. hemikalijama i radioaktivnim česticama),
- zagađivanje energijom (npr. toplotom i bukom)
- zagađivanje poljima sila (npr. elektromagnetskim)

Energetika i okolina - zagađenje životne sredine

- Svojim funkcionisanjem, masovnom proizvodnjom i širenjem, industrija neprestano iscrpljuje neregenerativne prirodne resurse i zagađuje životnu sredinu.
- U Evropi, najveće zagađenje medju industrijskim granama imaju:
 - hemijska industrija
 - industrija papira
 - industrija celuloze
 - industrija cementa
 - industrija čelika i obojenih metala

Energetika i okolina - zagađenje životne sredine

➤ Posebno su štetni i opasni po zdravlje:

- hemijski proizvodi koji sadrže azot, fosfor, teške metale, azbest
- deterdžent
- pesticidi

➤ Posledice:

- Kod oko 2000 ispitanih hemijskih materijala je dokazana kancerogenost
- U zemljama EU do sada je prijavljeno preko 300 genetski modifikovanih organizama koji predstavljaju nove vrste

Energetika i okolina - zagađenje životne sredine

- Elektronski otpad (zastarjela računarska oprema, televizori, mobilni telefon, toneri)
 - Sadrži opasne materije, plastiku, kadmijum, hrom, olovo, živu, brom
 - Komplikovana reciklaža zbog otežanog izdvajanja pojedinih sirovina iz otpada
 - U zemljama EU prosječno svaki stanovnik godišnje odbaci oko 14 kg elektronskog otpada
- Posledice: može doći do oštećenja mozga, bubrega, kardiovaskularnog sistema, kancerogenih oboljenja

Energetika i okolina - zagađenje životne sredine

- Radioaktivni otpad (iskorišćeno nuklearno gorivo, materijal koji se koristi u bolnicama i drugim ustanovama)
 - Može ostati sa visokim stepenom radioaktivnosti u veoma dugom vremenskom periodu (i hiljadama godina)
 - Komplikovano odlaganje – mora se spriječiti njegovo oslobađanje u životnu sredinu
- Posledice: oštećenje genetskog materijala, urodjene anomalije i poremećaji koji se prenose na buduće generacije, zloćudni tumori, a pri većim dozama i smrtni ishod
- Čelik i aluminijum – mogu se uspješno reciklirati
- Grane energetike – glavni uzroci zagađjenja životne sredine