

## Енергија и животна средина

1

---

---

---

---

---

---

---

---

- Енергија – способност тела да изврши рад.
- На Земљи – потиче од енергије зрачења Сунца која је најпре процесом фотосинтезе променила облик
- Сунчева енергија – покреће хидролошки и друге атмосферске циклусе
- Све енергије, сем нуклеарне и геотермалне, су последица деловања Сунца
- Развој цивилизације повећава потребе за енергијом
- Углавном користимо фосилна горива.
  - Последице: климатске промене, киселе кише, ...

2

---

---

---

---

---

---

---

---

## Облици енергије и њено одржање

- Један од најважнијих природних закона – закон одржања енергије – не може се ни створити ни уништити већ само мења облик
- Последица тога што је универзум затворен систем – укупна количина енергије се одржава

3

---

---

---

---

---

---

---

---

## Конзервативне силе и потенцијална енергија (механика)

$$A = -\Delta E_p.$$

- Теорема о раду и енергији за конзервативне силе ( $A=A_c$ )

$$A_c = \Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}.$$

$$-\Delta E_p = \Delta E_k \implies \Delta E_k + \Delta E_p = 0.$$

$$E_{kf} - E_{ki} + E_{pf} - E_{pi} = 0$$

$$E_{ki} + E_{pi} = E_{kf} + E_{pf}.$$

- Закон одржања (механичке) енергије – за случај када на систем делују само конзервативне силе - **збир кинетичке и потенцијалне енергије у систему је константан.**

4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Облици енергије и њено одржање

- Најопштији закон – Први закон термодинамике

$$\Delta Q = \Delta U + A.$$

5

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Облици енергије и њено одржање

Јединице енергије	
SI	Џул (Joule) ( $J=N \cdot m$ )
	1 Cal= 4,2 J (топлота потребна да се температура 1 г воде промени за 1°C)
Британски систем	1 BTU=1,055 J (топлота потребна да се једна фунта = 0,4536 kg воде загреје за 1°F=0,556°C)-енергија при сагоревању једне шибнице 1 quad=10 <sup>15</sup> BTU (квадрилион)
Тона нафтног еквивалента	1 TOE=45 GJ (ослобађа је 1 тона сирове нафте)
Барел нафтног еквивалента	1 BOE=5,8 милиона BTU (ослобађа је 1 барел (bbl) нафте/42 галона/160 литара )

6

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Облици енергије и њено одржање

- Облици у којима се енергија јавља
  - Механичка енергија
  - Унутрашња енергија
  - Магнетна енергија
  - Електрична енергија
  - Електромагнетна енергија
  - Хемијска енергија
  - Нуклеарна енергија

$$E = mc^2$$

7

---

---

---

---

---

---

---

---

## Облици енергије и њено одржање

- “енергетска криза”
  - Не значи да нема енергије већ да немамо могућност да је довољно ефикасно екстрахујемо и преведемо у облик погодан за складиштење и коришћење.
- Извори енергије
  - Обновљиви и
    - Сунчево зрачење, ветар, водотокови, плима и осека, геотермална енергија, биомаса
  - Необновљиви
    - Фосилна горива (угаљ, нафта, природни гас)
    - Нуклеарна енергија
- У суштини су сви извори необновљиви – питање је на којој временској скали
- Прецизније – обновљиви су они који се неће приметно смањити током неколико људских генерација.

8

---

---

---

---

---

---

---

---

## Горива и ефикасност извора енергије

- Горива – супстанце у којима је енергија ускладиштена тако да може да се екстрахује и користи
- Углавном су смеше угљоводоника
  - сагоревање - егзотермна реакција
    - Реакција са кисеоником, граде се  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  и ослобађа топлота
    - Ослобођена количина енергије – топлотна моћ горива

9

---

---

---

---

---

---

---

---

## Горива и ефикасност извора енергије

Gorivo	Toplotna моћ [kJ/g]
Vodonik	141,9
Benzin	47,0
Dizel	45,0
Etanol	29,8
Propan	49,9
Butan	49,2
Drvo	15,0
Ugalj (lignit)	15,0
Ugalj (antracit)	27,0
Prirodni gas	54,0

Tabela 6.1: Toplotna моћ неких врста горива.

10

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Горива и ефикасност извора енергије

- Немогуће је искористити сву енергију из једног извора – увек има губитака (у виду топлоте и звука)
- Степен искоришћења/ефикасност – количник искоришћене и укупне ослобођене енергије

$$\eta = \frac{E_{isk}}{E}$$

11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Горива и ефикасност извора енергије

$$\eta = \frac{E_{isk}}{E}$$

- Ефикасност сијалице са W нити 0,1 (свега 10% енергије даје светлост, остало је топлота)
- Ефикасност вишестепене конверзије = производ ефикасности сваког степена
  - Светлости из термоелектране
    - 1. степен, добијање електричне струје,  $\eta_1=0,35$
    - 2. степен, добијање светлости из електричне струје,  $\eta_2=0,1$
  - Укупна ефикасности  $\eta = \eta_1 \eta_2 = 0,35 \times 0,1 = 0,035$

12

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Необновљиви извори енергије



- Први извор енергије - дрво
- Прва технологија – паљење ватре и сагоревање (пре око 1 000 000 година)
- Након тога енергија ветра и водотокова
- Парна машина – индустријска револуција – угаљ као главни енергент



---

---

---

---

---

---

---

---

## Необновљиви извори енергије

- 2. половина 19. века нафта и природни гас
- Након 2. св. рата нуклеарна енергија
- Фосилна горива данас подмирују око 87% енергетских потреба
- Нафта чини 37%
- Нуклеарна и хидроенергија по 6%
- Сви остали испод 1%

14

---

---

---

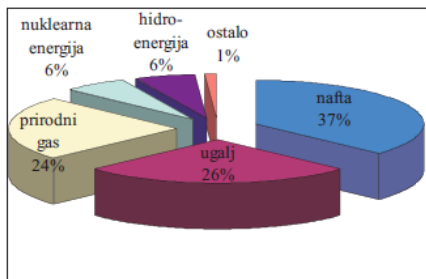
---

---

---

---

---



Слика 6.1: Свetsка комерцијална потрошња енергије.

5

---

---

---

---

---

---

---

---

## Необновљиви извори енергије

- Обновљиви извори: фосилна горива + нуклеарна енергија чине 93%
- Светске резерве лако доступне нафте су практично истрпљене
- Трага се на океанском дну, покушава извлачење из нафтних шкриљаца
- Раст светске потрошње
  - по 1% годишње од 1970-2000.
  - Убрзан услед економског раста Кине и Индије

16

---

---

---

---

---

---

---

---

## Необновљиви извори енергије

- Неравномерна расподела енергената и потрошње
- Богате земље, 20% светске популације
- Користиле су раније 80% енергије
- Очекује се да 2015. године нове економске силе достигну по потрошњи Европу и САД

17

---

---

---

---

---

---

---

---

## Фосилна горива

- Чврсте, течне и гасовите материје са високим садржајем угљоводоничних једињења, настале сабијањем наталожених остатака биљака и животиња под великим притиском у Земљиној кори.
- Настала у периоду Силура и Карбона (пре 360-400 милиона година)

18

---

---

---

---

---

---

---

---

## Угаљ

- Настао у периоду Карбона пре 286-360 милиона година
- Клима на Земљи је била топлија и влажнија
- Део резерви потиче од шума папрати из времена диносауруса, пре око 65 милиона година
- Распрострањен, лако се експлоатише, има ниску цену, ....
- Први пут употребљен као средство за огрев пре око 3 000 година у Кини.
- Данас се користи за грејање кућа и постројења али и у термоелектранама.

19

---

---

---

---

---

---

---

---

## Угаљ

- Хемијска енергија сагоревањем прелази у унутрашњу енергију воде, у термоелектранама након тога прелази у механичку енергију парне турбине а онда у електричну енергију



Slika 6.2: Парна турбина.

20

---

---

---

---

---

---

---

---

## Угаљ

- Светске резерве 10 пута веће од резерва нафте и гаса
- Има га за више хиљада година овакве експлоатације
- Хилтов закон – квалитет угља расте са дужином
- “уклањање планинских врхова”
- Преко 90% резерви је у Азији, Северној Америци и Европи
- Србија, Колубара обезбеђује  $\frac{1}{2}$  струје

21

---

---

---

---

---

---

---

---

## Нафта

- Смеша различитих угљоводоника (95-98%) и једињења са N, S и O
- Вискозна течност, мрко-жуте, зелене или црне боје
- Густина, 820-920 kg/m<sup>3</sup>
- према групама угљоводоника
  - Парафинске, нафтенске и мешане

22

---

---

---

---

---

---

---

---

## Нафта

- Настанак
  - Од беланчевина, угљених хидрата и масти
  - Порекло од остатака биљних и животињских планктона и бактерија у мору
  - Органски остаци геохемијским процесима под повишеним T и P прелазе у нафту и земни гас
  - Око 2% оваквог материјала прелази у нафту
  - Дубина слојева, неколико метара до 5 км

23

---

---

---

---

---

---

---

---

## Нафта - примена

- Кина и Египат за осветљавање просторија
- Индустриска примена 1858. године, прва бушотина у САД
- Пречишћавање загревањем, дестилација
  - Керозин, бензин, дизел, растварачи, мазива, асфалт, ...
  - Пестициди, пластика, синтетичка влакна, боје, лекови
- 85% енергије за транспорт

24

---

---

---

---

---

---

---

---



## Нафта - налазишта

- Око 65 000 нафтних поља
- Блиски исток 65% светских резерви
- Највећа потрошња у Северној Америци (32%)
- Штете
  - Од изливања
  - Повећање ефекта стаклене баште



Slika 6.4: Naftna platforma.

25

---

---

---

---

---

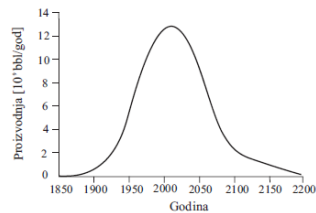
---

---

---

## Нафта - налазишта

- Преостало око 1,1 трилиона барела
- За мање од 40 година
- Хубертова крива (40-их година 20. века), 70. их год. Максимум производње у САД а затим пад.
- Аналогна предвиђања и за светске залихе нафте
- Нафтни шкриљци удвостручују резерве



Slika 6.5: Hubertova kriva globalne proizvodnje nafte.

26

---

---

---

---

---

---

---

---

## Природни гас

- Конверзијом микро-органских материјала
- Има га где и нафте
- Углавном га чини метан (90%), пропан, етан, ...
- Стопа пораста његовог искоршћења је највећа (2,2% годишње)
- Релативно ниска цена, велика ефикасност (75-95%)
- Чисто сагорева – ослобађа уз воду и нешто нечистоћа дупло мање угљен-диоксида
- Транспорт – гасоводима – не и бродовима
- Компримује се и утечни
  - На -160°C заузима 600x мању запремину

27

---

---

---

---

---

---

---

---

## Природни гас

- Светске резерве
  - За око 60 година снабдевања
  - Можда и за око 200 – према прогнозама открића нових извора
  - 2/3 на Блиском Истоку и у земљама СССР
- Неконвенционални извори – хидрати метана у арктичком пермафросту и испод океанских седимената
- Извори
  - 350-3500 година?!

28

---

---

---

---

---

---

---

---

## Нуклеарна енергија

- 50. године прошлог века
- 6% светске енергије
- 14% светске електричне енергије
- ½ је у САД, Француској и Јапану
- Не емитује гасове стаклене баште
- Али ...
  - Чернобил (1986.), Фукушима (2011.)
  - Немачка одлучила да до 2022. угаси реакторе
  - Италија забранила употребу нуклеарне технологије
  - Кина гради 25 нових?!

29

---

---

---

---

---

---

---

---

## Нуклеарна енергија

- Нуклеарна енергија – ослобођена енергија везе језгра
- Језгро
  - Нуклеони – протони и неутрони
  - Збир маса нуклеона (појединачних) већи је од масе језгра као целине за  $\Delta m$  – *дефект масе*
  - Енергија која одговара овој маси је енергија везе језгра:  $\Delta E = \Delta m c^2$

30

---

---

---

---

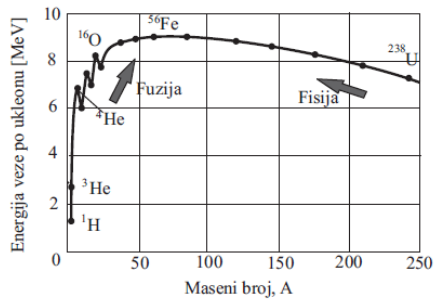
---

---

---

---

## Нуклеарна енергија – енергија везе по нуклеону – стабилност језгра



Slika 6.6: Zavisnost energije veze po nukleonu

---

---

---

---

---

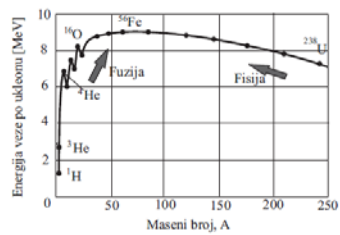
---

---

---

## Нуклеарна енергија – енергија везе по нуклеону – стабилност језгра

- Најстабилније је гвожђе
- Проблем су контролисана фисија и фузија



Slika 6.6: Zavisnost energije veze po nukleonu od atomskog broja.

32

---

---

---

---

---

---

---

---

## Нуклеарна енергија - фисија

- 1939. Лиза Мајтерн, Ото Хан, Фриц Штрасман – дељење масивног језгра на два мања
- Тешко језгро се бомбардује спорим неутронима
- постаје нестабилно, дели се на лакша, ослобађа се енергија и нови неутрони
- Ланчана реакција

33

---

---

---

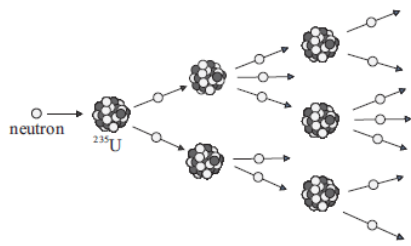
---

---

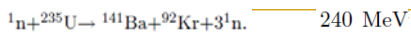
---

---

---



Slika 6.7: Lančana nuklearna reakcija.



34

---

---

---

---

---

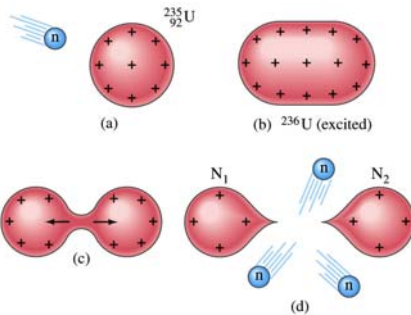
---

---

---

---

---



35

---

---

---

---

---

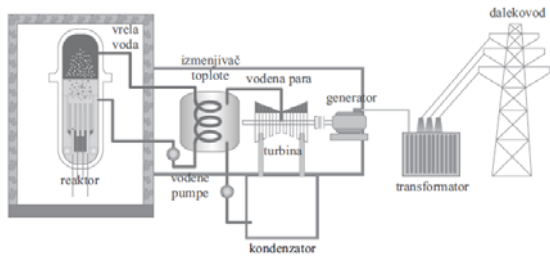
---

---

---

---

---



Slika 6.8: Šematski prikaz nuklearne elektrane.

36

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Нуклеарна енергија - фузија

- Алтернатива фисији?!
- Лака језгра се фузиношу у теже
- Ослобађа се енергија јер је добијени систем стабилнији
- Већа енергија него приликом фисије
- Сунце, сваке секунде 600 милиона тона водоника у хелијум
- Термонуклеарне реакције – зашто се тако зову?
- На Земљи у водородним бомбама
- Потребна температура од 100 милиона Келвина
- Плазма? Магнетно конфинирање и ласерска фузија

37

---

---

---

---

---

---

---

---

## Обновљиви извори енергије

- Соларна енергија
- Енергија ветра
- Енергија водотокова
- Енергија плиме и осеке
- Енергија таласа
- Геотермална енергија
- Енергија из биомасе

38

---

---

---

---

---

---

---

---

## Соларна енергија

- Пасивна апсорпција топлоте
  - Апсорбују и потом зраче – конструкција зграда од посебног материјала
- Активни соларни системи
  - Од средине прошлог века
  - За добијање топлотне и
    - Панелни
    - вакуумски
  - електричне енергије

39

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

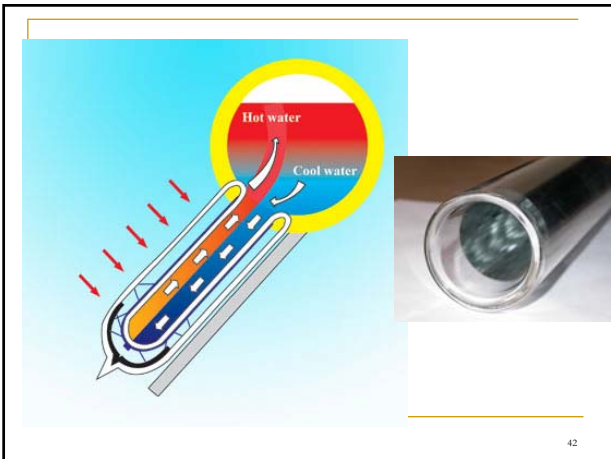
---

---

---

---

---




---

---

---

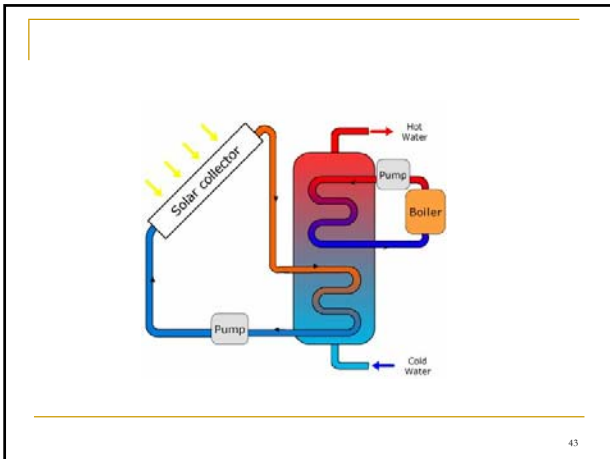
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

## Соларна енергија

- Колектори са фотонапоским ћелијама
- фотоэффект

---

---

---

---

---

---

---

---

## Фотоелектрични ефекат

- Појава да неки метал када се осветли зрачи електроне – Херц 1887. године. Овај процес је (као и зрачење црног тела) био у супротности са класичном физиком
- Експериментално установљене особине:
  - Када ЕМ зрачење дође на метал електрони бивају одмах избачени
  - Мењање фреквенције упадног зрачења уочава се гранична фреквенција испод које се ефекат не испољава
  - Мењање интензитета зрачења не утиче на кинетичку енергију електрона
  - Број емитованих електрона је сразмеран интензитету ЕМ зрачења
- Особине које је предвиђала класична физике
  - Електрони не би требало да буду избачени одмах – до не накупе довољно енергије
  - промена фреквенције зрачења не би смело да утиче на процес
  - Повећањем интензитета би требало да расте кинетичка енергија електрона а не број емитованих електрона

Slika 13.1: Svetlost izbacuje elektrone iz metala.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Фотоелектрични ефекат

- 1905. ga је објаснио Ајнштајн (добио Нобелову награду за то 1921. године)
- Полазна претпоставка – ЕМ зрачење је квантовано – састоји се из "честица" (као што се наизглед непрекидан млаз воде састоји из молекула)
- Квант ЕМ зрачења – фотон
- Енергија се нити зрачи нити апсорбује у произвољним износима већ само у тачно одређеним
- Последица: кинетичка енергија фотоелектрона је једнака разлици енергије фотона и излазног рада
- Гранична фреквенција (испод које се он не дешава) фотоелектра се добија у граничном случају



Slika 13.2: EM talas se sastoji od fotona. Svaki od njih ima frekvenciju i energiju.

$$E = h\nu.$$

$$E_{ke} = h\nu - E_v, \quad (13.3)$$

$$h\nu_0 = E_v$$

$$h\nu = E_v + \frac{1}{2}mv_e^2.$$

46

---

---

---

---

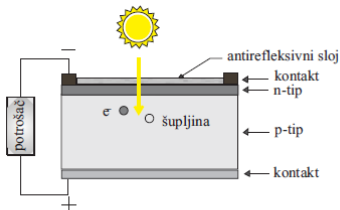
---

---

---

---

## Соларна енергија – фотонапонске ћелије од полупроводника



Slika 6.10: Соларна (фотонапонска) ћелија.

$$0,5 \text{ V}$$

$$2,5 \text{ A}$$

$$P = UI = 0,5 \text{ V} \cdot 2,5 \text{ A} = 1,25 \text{ W}.$$

---

---

---

---

---

---

---

---

## Енергија ветра

- Ветрогенератори, турбине
- Пречник 30-ак метара
- Снага 5 MW
- Фарме ветрова

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\rho Vv^2,$$

$$V = Svt.$$

$$E_k = \frac{1}{2}\rho v^3 St.$$



Slika 6.11: Турбина ветра.

48

---

---

---

---

---

---

---

---



## Енергија ветра

- Снага

$$P = \frac{E_k}{t} = \frac{1}{2} \rho v^3 S,$$

$$\frac{P}{S} = \frac{E_k}{t} = \frac{1}{2} \rho v^3.$$

- Ако ветар дува под неким углом на раван лопатица

$$\frac{P}{S} = \frac{E_k}{t} = \frac{1}{2} \rho v^3 \cos \beta.$$



Slika 6.11: Turbina vetra.

49

---

---

---

---

---

---

---

---

## Енергија ветра

- Једначина

КОНТИНУИТЕТА

$$S_1 v_1 = S_2 v_2,$$

- Бецов лимит – корекциони фактор – коефицијент перформанси

$$C_p = 4\varepsilon(1 - \varepsilon)^2,$$



Slika 6.12: Ilustracija jednačine kontinuiteta.

$$\frac{P}{S} = C_p \frac{E_k}{t} = \frac{1}{2} C_p \rho v^3 \cos \beta$$

$$\varepsilon = (v_1 - v_2)/v_1$$

$$\varepsilon = 1/3$$

50

---

---

---

---

---

---

---

---

## Енергија водотокова

- Заснива се на циклусу кружења воде
- Најпре за воденице
- Ткачке разбоје и друге машине
- Од касног 19. века за хидроелектране
- Еколошки чиста енергија – најраспрострањенији обновљиви извор на Земљи
- Конвертује се потенцијална енергија у кинетичку воде, затим енергију турбине,...

51

---

---

---

---

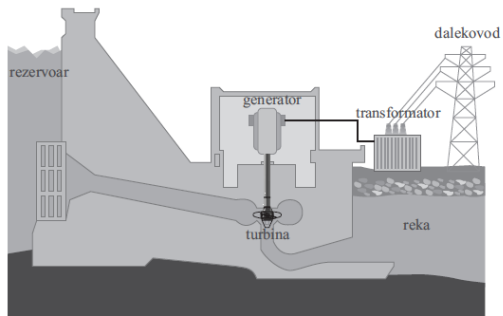
---

---

---

---

## Енергија водотокова



Slika 6.13: Šematski prikaz hidroelektrične centrale.

---

---

---

---

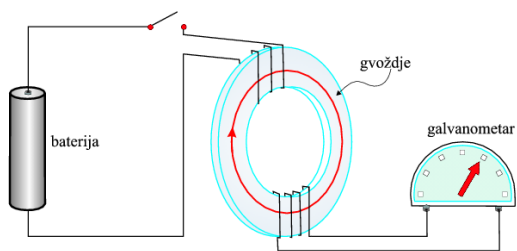
---

---

---

---

## Електромагнетна индукција



Slika 11.18: Faradejev uređaj za demonstriranje stvaranja struje magnetnim poljem.

53

---

---

---

---

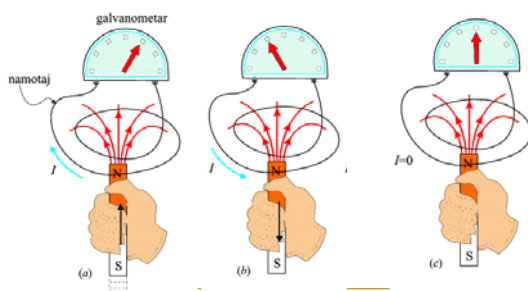
---

---

---

---

## Од чега зависи ефекат?



54

---

---

---

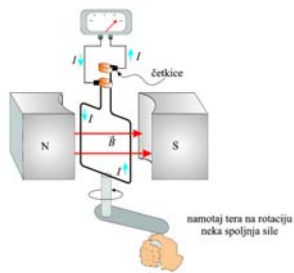
---

---

---

---

---



Slika 11.20: Rotiranje namotaja u magnetnom polju stvara elektromotornu silu.

55

---

---

---

---

---

---

---

---

## Флукс магнетног поља



$$\Phi = B S \cos \theta,$$

- свака промена флукса изазива електромоторну силу

56

---

---

---

---

---

---

---

---

## Фарадејев закон индукције и Ленцово правило

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}.$$

- индукована електромоторна сила (ЕМС) у свакој проводној контури има такво магнетно поље да оно компензује промену флукса која је изазвала његово стварање.
- (Јасно) објашњење знака “-” се назива Ленцовим правилом

57

---

---

---

---

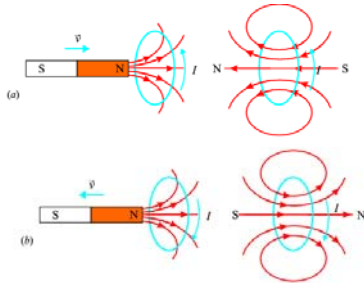
---

---

---

---

## Илустрација Ленцовог правила



58

---

---

---

---

---

---

---

---

## Енергија водотокова

- 1925. чини 40% произведене струје у свету
- Увећала се 15 x али је порасла и употреба фосилних горива
- Данас јој је удео око 20%
- Норвешка 99% јер је богата водотоковима
- 6 земаља производи половину енергије
  - Канада, Бразил, САД, Кина, Русија, Норвешка

59

---

---

---

---

---

---

---

---

## Енергија водотокова

- Максимална снага централе?
- Проток
- Потенцијална енергија воде, ...

$$Q = V/t \quad E_p = mgh$$

$$P = \frac{mgh}{t} = \frac{\rho V gh}{t} = \rho ghQ \quad u = \sqrt{2gh},$$

$$P = \frac{1}{2} \rho u^2 Q.$$

60

---

---

---

---

---

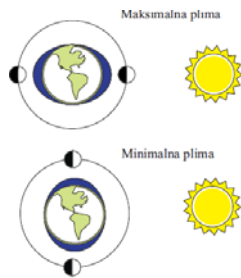
---

---

---

## Енергија плиме и осеке

- Највидљиви ефекат утицаја Месеца на Земљу.
- Због ротација 2 x дневно се појављује
- Утицај Сунца  $\frac{1}{2}$  утицаја Месеца



Slika 6.14: Plima i oseka.

61

---

---

---

---

---

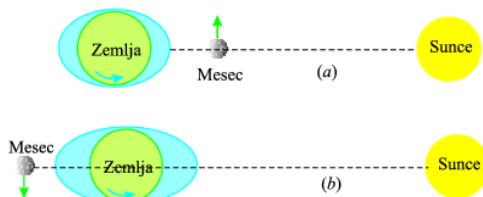
---

---

---

## Утицај Сунца на плиму и осеку

- утицај Сунца је половина утицаја Месеца
- највеће плиме – пролећне – када су Земља, Месец и Сунце у једној линији



62

---

---

---

---

---

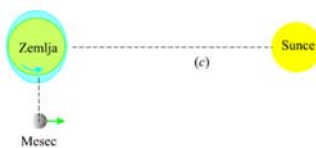
---

---

---

## Утицај Сунца на плиму и осеку

- утицај Сунца је половина утицаја Месеца
- најниже када је Сунце под правим углом у однос на линију која спаја положаје Земље и Месеца



63

---

---

---

---

---

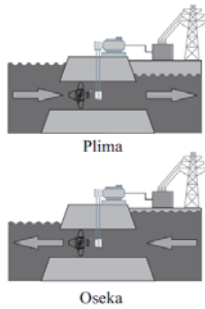
---

---

---

## Енергија плиме и осеке

- Разлика нивоа плиме и осеке на обалама светског океана је око 1 метар
- За сада је рентабилно ако је 2 м?!
- Одвоји се браном вода у заливу
- Ефикасност око 25%
- Максимална снага?



Slika 6.15: Plimska elektrana

64

---

---

---

---

---

---

---

---

## Енергија плиме и осеке

- Максимална снага?
- Маса воде у заливу  

$$m = \rho SR,$$
- ЦМ је на висини  $R/2$
- Потенцијална енергија и снага у једом циклусу трајања  $T$  су

$$E_p = \frac{1}{2} mgR = \frac{1}{2} \rho SgR^2. \quad P = \frac{E_p}{T} = \frac{\rho SgR^2}{2T}.$$

65

---

---

---

---

---

---

---

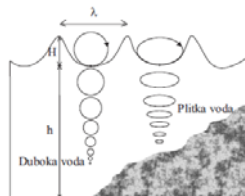
---

## Енергија таласа

- Покреће их ветар
- Својства им битно зависе од дубине воде
- У дубокој води правилна крућна путања  

$$u = \sqrt{g\lambda/2\pi}.$$
- У плиткој води путања елиптична  

$$u = \sqrt{gh}.$$



Slika 6.16: Talasi u dubokoj plitkoj vodi.

66

---

---

---

---

---

---

---

---

## Енергија таласа

- Енергија је сразмерна квадрату висине таласа

$$E = \frac{1}{8} \rho g H^2.$$

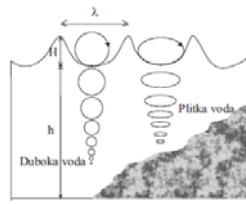
- Снага зависи и од таласне дужине и периода

$$P = \frac{E}{T} = \frac{1}{16\pi\lambda} \rho g^2 H^2 T.$$

- У реалности се суперпонирају

$$\bar{P} = \frac{1}{64} \rho g^2 H_s^2 T_s$$

- Средња висина и период доминантног таласа



Slika 6.16: Talasi u dubokoj plitkoj vodi.

67

---

---

---

---

---

---

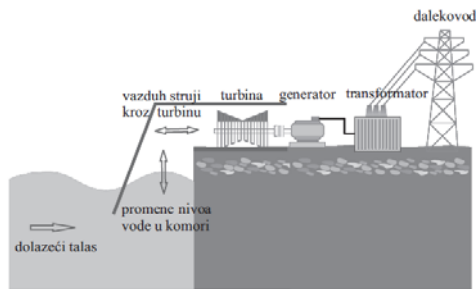
---

---

---

---

## Енергија таласа



Slika 6.17: Obalski generator za konverziju energije talasa.

68

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Енергија таласа

- Поред обалских постоје и системи који раде на пучини где је енергија таласа већа



Slika 6.18: Pelamis.

69

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Геотермална енергија

- Унутрашња топлота Земље – настала при њеном настанку сажимањем протопланетарног облака прашине и гаса
- Обнавља се радиоактивним распадима елемената
  - Изазива кретање тектонских плоча
  - Издизање планина
  - Вулканске ерупције
  - Земљотресе
- Пацифички “ватрени појас”

70

---

---

---

---

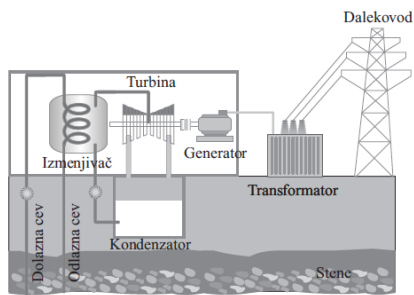
---

---

---

---

## Геотермална енергија



Slika 6.19: Princip rada binarne geotermalne elektrane.

71

---

---

---

---

---

---

---

---

## Енергија из биомасе

72

---

---

---

---

---

---

---

---



## Биомаса као гориво

- **Биомаса** - било која органска супстанца (материја биљног или животињског порекла) која може бити коришћена као извор енергије.

- дрвеће,
- покошени усеви,
- морска трава,
- отпаци животињског порекла,
- стајско ђубриво, ...

- Биомаса - трансформисана Сунчева енергија

- Најчешћи начин да се из биомасе добије енергија је сагоревање биомасе.

- Биомаса је коришћена хиљадама година и она је најпознатији извор енергије.

- То је обновљиви извор енергије јер је снабдевање њоме неограничено-увек може да се засади и порасте за релативно кратко време.



6/3/2013

73

---

---

---

---

---

---

---

---

## Биомаса као гориво

- Постоји 4 главна типа биомасе:

- дрвеће и пољопривредни производи,
- чврсти отпаци,
- земни гас и
- алкохолна горива.

- Сагоревање дрвећа је најчешћи начин за коришћење енергије биомасе и на њега отпада 90% од укупне енергије добијене из биомасе.

- Сагоревање чврстих отпадака – у термоелектранама – скупље је од угља али нас решава отпада

6/3/2013

74

---

---

---

---

---

---

---

---

## Биомаса као гориво

- **метан** – биогаз - за загревање стаклених башти.

- Кукуруз, пшеница и друге житарице могу да се користе за производњу разних врста течних горива.

- Најчешћи су етанол и метанол.

- Данас су ово још увек прилично скупа горива и цена нафте би требало да буде два пута већа да би се производња етанола и метанола исплатила.

- Мешање 10% етанола и 90% бензина даје гориво које се зове **гасохол**.

- Гасохол по цени може да се пореди са ценом бензина и може да се користи као погонско гориво за моторе.

- Он такође има високу октанску вредност и чистије сагорева од бензина.

6/3/2013

75

---

---

---

---

---

---

---

---

## Енергетска ефикасност и уштеда енергије

- Смањење количине енергије потребне за стварање производа и услуга
- Проналажење ефикасних начина за складиштење енергије
- Смањење свих видова енергетских губитака
  - Постиге се уштеда новца и штити се животна средина
  - Стратегија *одрживог развоја*

76

---

---

---

---

---

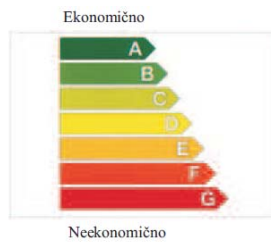
---

---

---

## Енергетска ефикасност и уштеда енергије

- Производња штедљивих уређаја
  - Фрижидера
    - Троше до 40% енергије мање од "старих"
  - Веш машина
  - Шпорета
  - Сијалица
  - Енергетски ефикасне куће
- Енергетска ефикасност уређаја се деларише на производу



Slika 6.20: Skala ekonomičnosti uređaja.

77

---

---

---

---

---

---

---

---