

# ЕКОЛОГИЈА И АЛТЕРНАТИВНИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

Катедра за инжењерство за енергетику  
Факултет за производњу и менаџмент Требиње

ВЕЛИНКА ТОМИЋ  
[vtomic2020@gmail.com](mailto:vtomic2020@gmail.com)

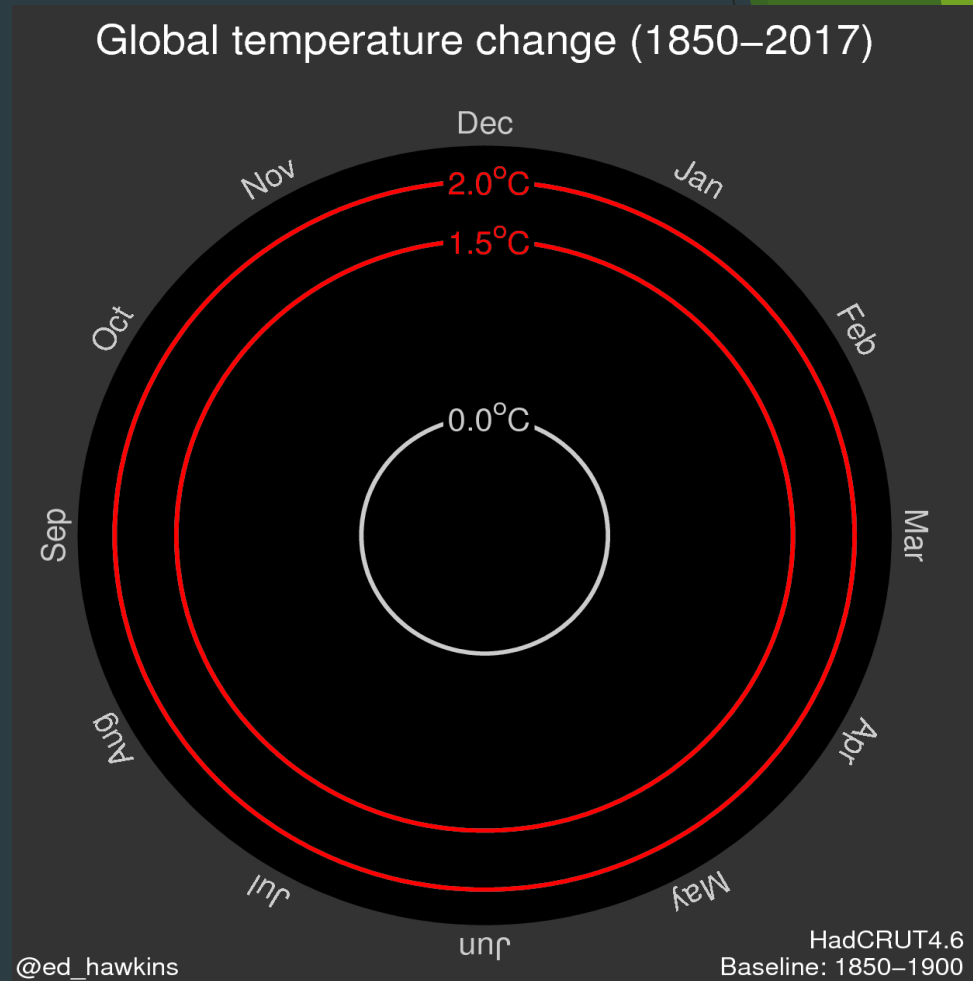
# САДРЖАЈ

1. ЕНЕРГЕТСКА ТРАНЗИЦИЈА
2. ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ
3. СУНЦЕ
4. СУНЧЕВО ЗРАЧЕЊЕ
5. ИНСОЛАЦИЈА
6. СПЕКТРАЛНА РАДИЈАЦИЈА
7. СОЛАРНА ДЕКЛИНАЦИЈА
8. РЕЛАТИВНИ ПОЛОЖАЈ ЗЕМЉЕ И СУНЦА
9. УПОТРЕБА СОЛАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ



# Пораст просјечне температуре

- ✓ Људске активности проузроковале су отприлике  $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  глобалног загријавања у односу на преиндустријски период.
- ✓ Глобално загријавање ће вјероватно достићи  $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  између 2030. и 2052. год. ако се настави повећавање тренутним темпом.



[https://cdn-images-1.medium.com/max/800/1\\*7dzMZA7Pnzc6QUWgbfQCPA.gif](https://cdn-images-1.medium.com/max/800/1*7dzMZA7Pnzc6QUWgbfQCPA.gif)

# Да се подсетимо: емисије гасова стаклене баште



# Да се подсјетимо: Фосилна горива...

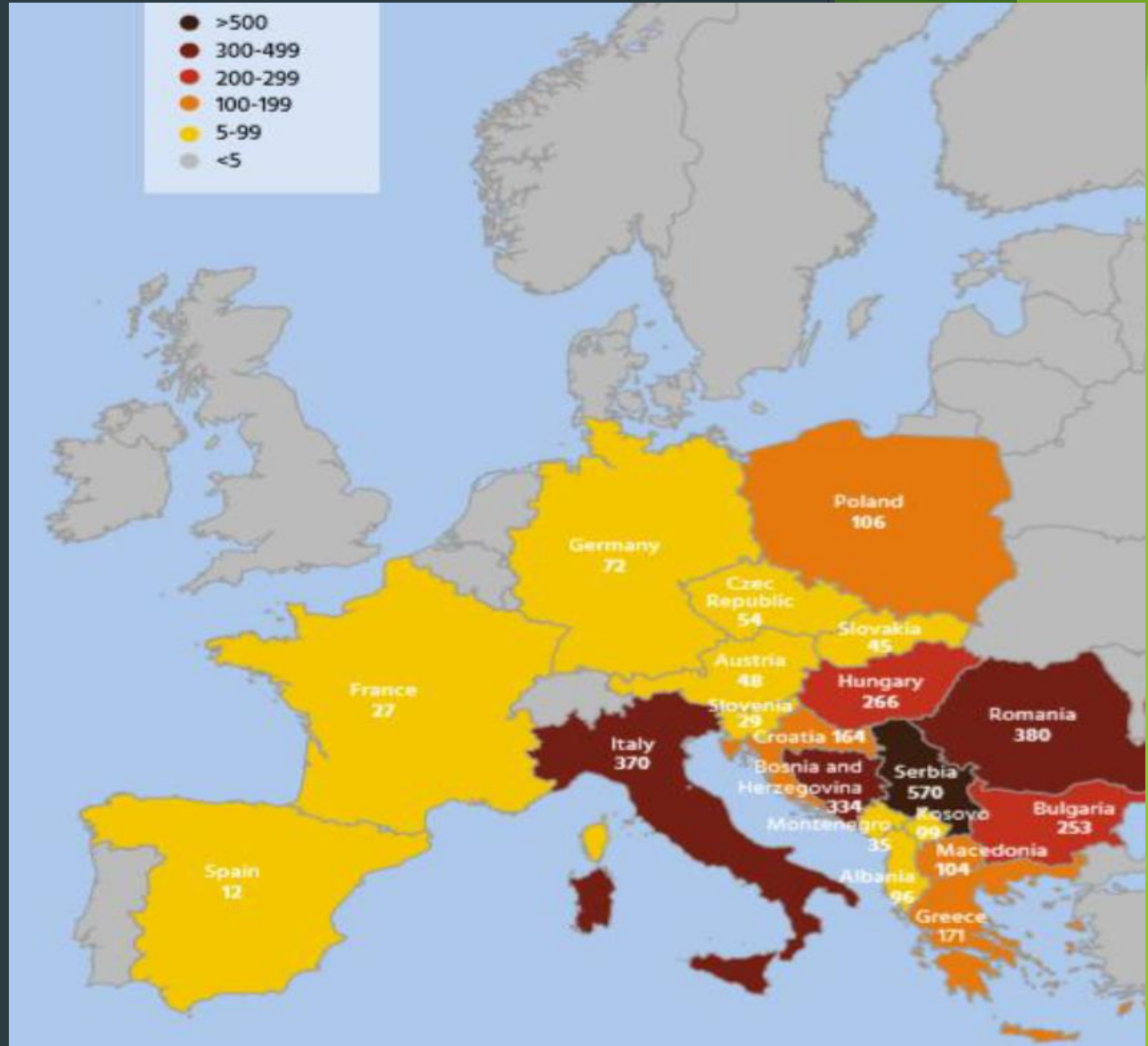
- ▶ 16 термоелектрана на Западном Балкану годишње убија 3.906 људи:

ЕУ 2013

ЗБ 1239

ОСТАЛЕ ЗЕМЉЕ 654

- ▶ • Процјена годишњих трошкова здравствених система: 11,5 милијарди ЕУР



# ПАРИСКИ СПОРАЗУМ

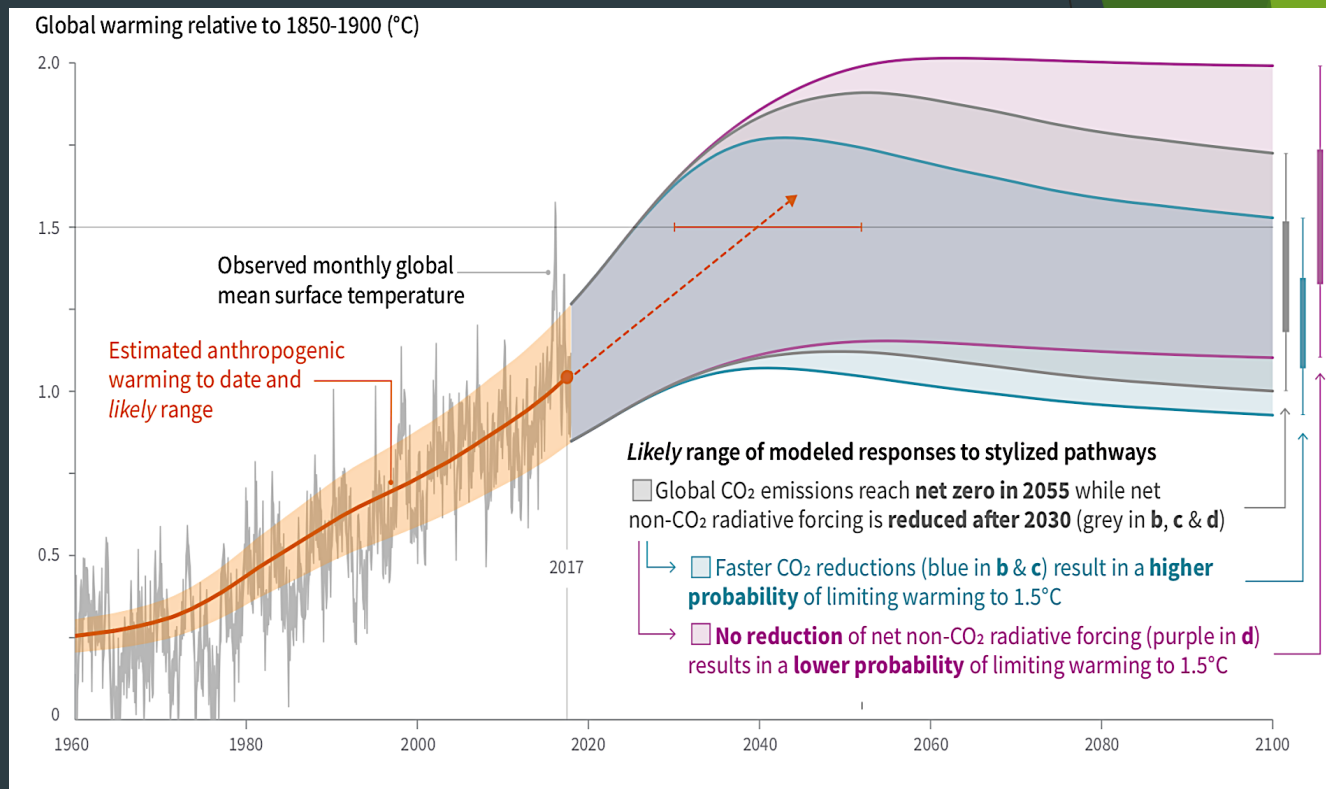
Три конкретније дефинисана циља

- ▶ 1) ограничавање повећања просјечне температуре на нивоу „знатно испод 2 °C”, односно наставак напора за ограничавање повећања температуре на 1,5 °C у односу са преиндустријски ниво;
- ▶ 2) јачање способности адаптације на негативне утицаје климатских промјена и јачање отпорности на климу и развој заснован на ниској емисији гасова стаклене баште на начин који не угрожава производњу хране;
- ▶ 3) обезбјеђење одговарајућих финансијских средстава у складу са моделима који подразумевају ниске емисије гасова стаклене баште и развој који је прилагодљив на климу.

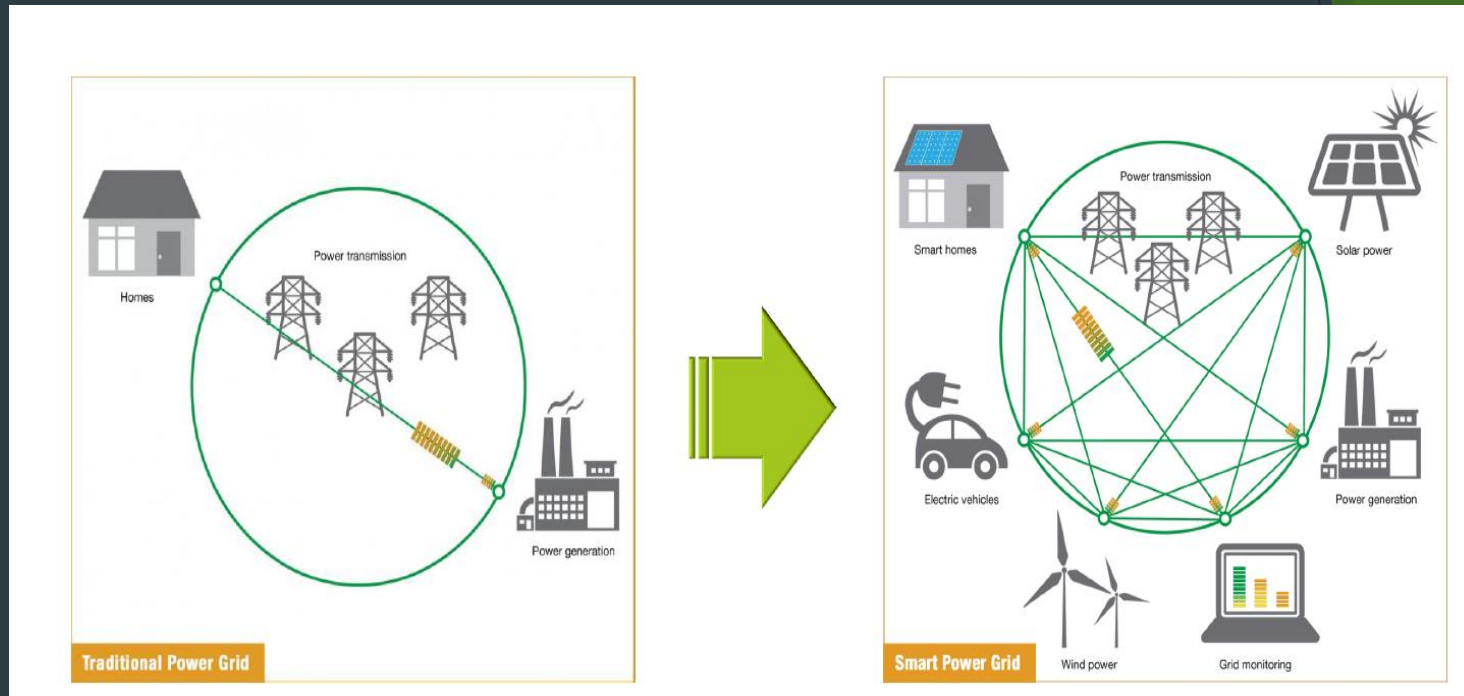


**PARIS2015**  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE  
**COP21·CMP11**

# Глобално загријавање: три сценарија



# ЕНЕРГЕТСКА ТРАНЗИЦИЈА



Енергетска транзиција је дугорочна, често нелинеарна, фундаментална трансформација конвенционалног енергетског система (заснованог на коришћењу фосилних горива) према систему заснованом на:

1. производњи из обновљивих извора енергије (ОИЕ),
2. електрификацији транспорта и система гријања и
3. повећању енергетске ефикасности (ЕНЕ) у цијелом ланцу производње/преноса/потрошње енергије.



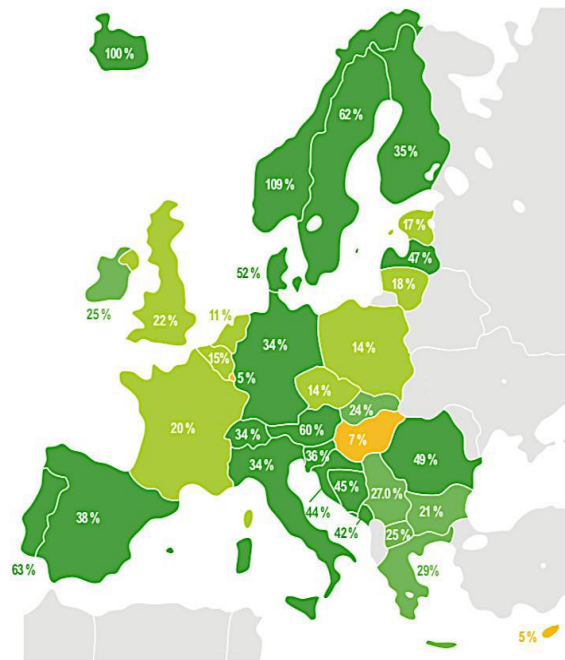
# Обновљиви извори енергије

- ✓ Обновљиви извори енергије: извори енергије који се користе за производњу електричне, топлотне или механичке енергије, чије се резерве константно или циклично обнављају.
- ✓ Обновљиви извори енергије:
  - сунчева енергија,
  - енергија вјетра,
  - енергија воде,
  - биомаса и
  - геотермална енергија.



# Европски зелени план

SHARE OF CONSUMPTION COVERED BY RENEWABLE GENERATION IN 2016



Share of the national generation:

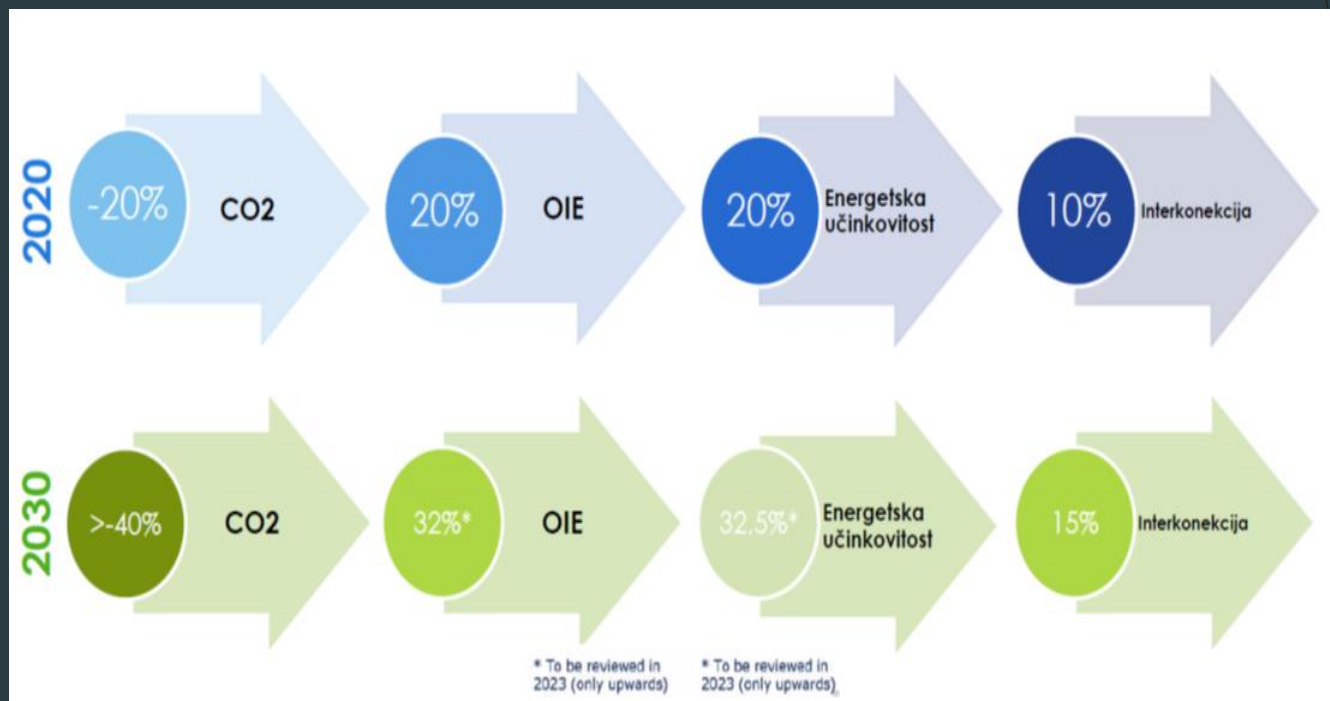
- ≥ 30%
- ≥ 20% and < 30%
- ≥ 10% and < 20%
- < 10%

Европски зелени план

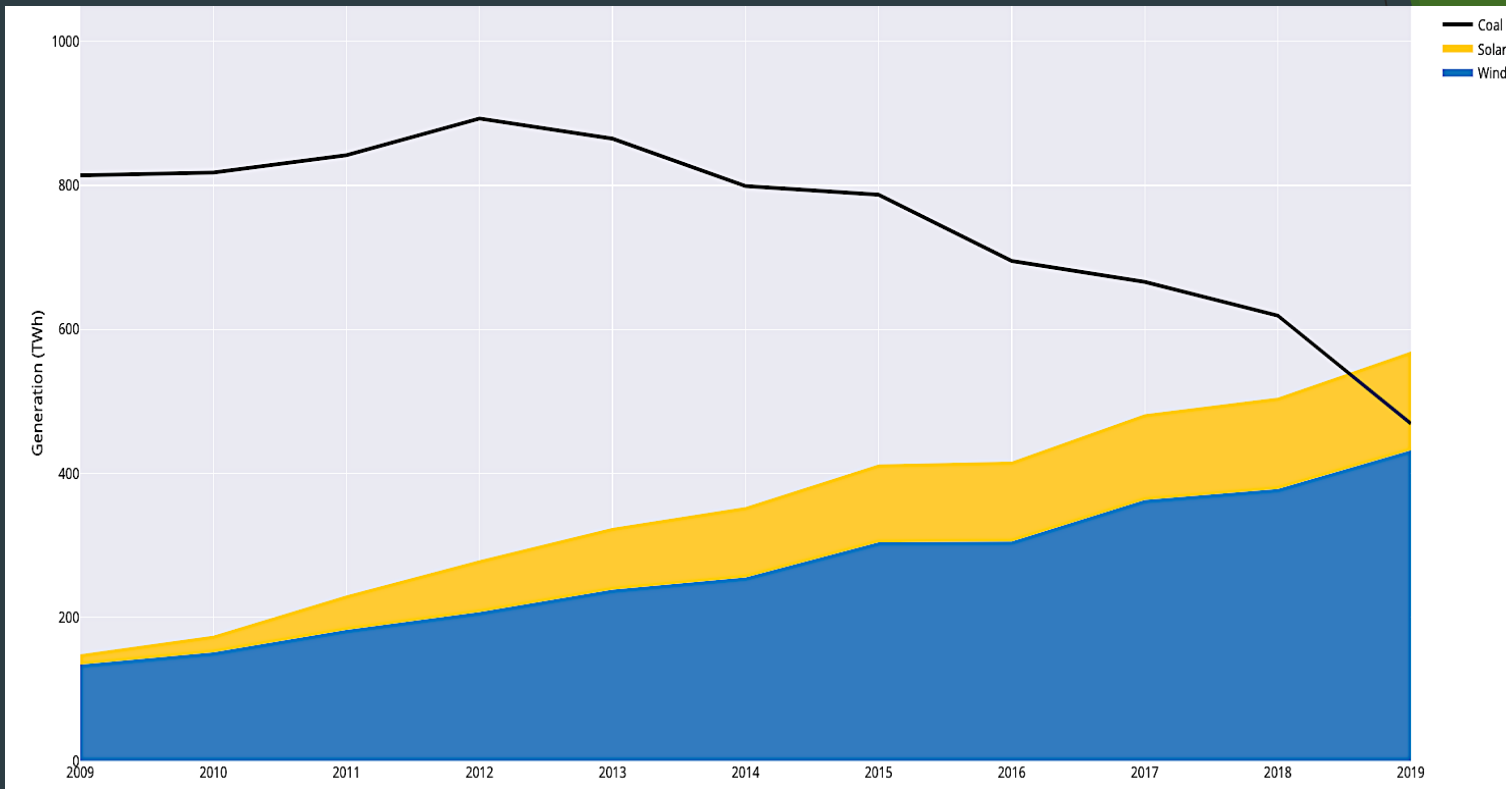
2050



# Европски зелени план

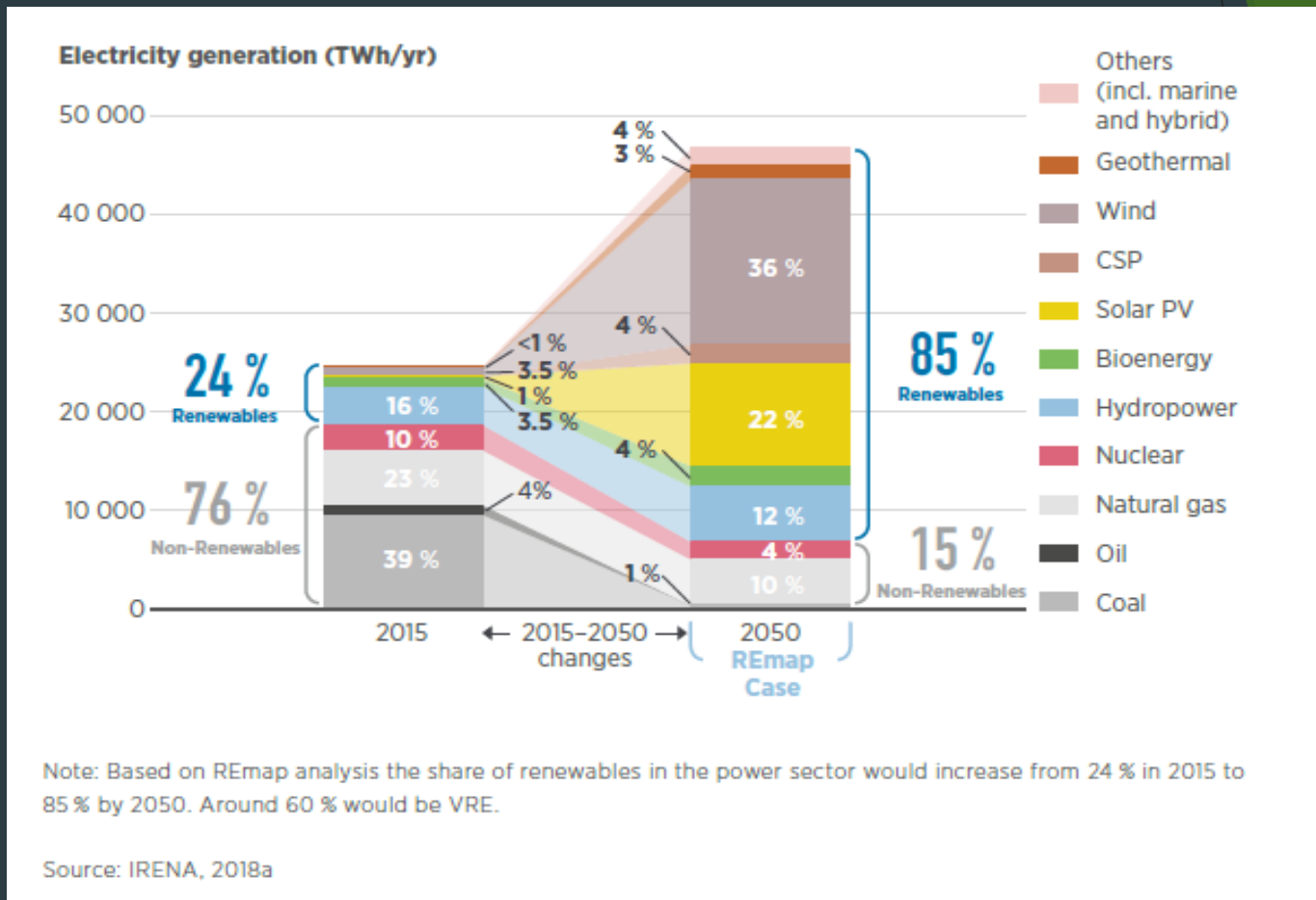


# Производња из обновљивих извора у ЕУ 2019. год.



<https://ember-climate.org/wp-content/uploads/2020/02/Sandbag-European-Power-Sector-Review-2019.pdf>

# Структура производње енергије 2015-2050



# СУНЦЕ

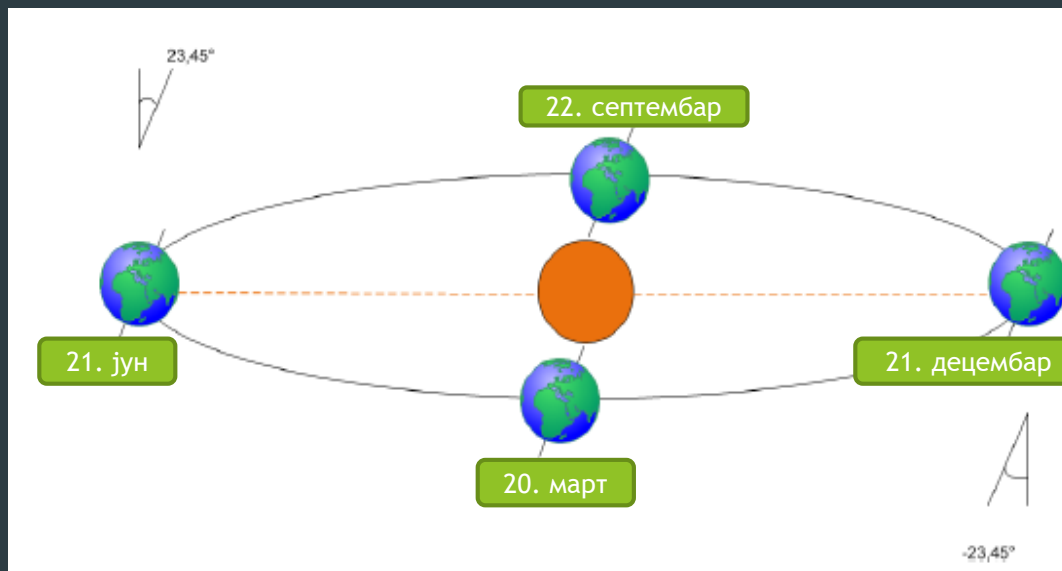
- ▶ Сунце је велика ужарена кугла
- ▶ Температура у језгри сунца је око  $27 \times 10^6$  °F
- ▶ Просечни пречник: приближно 109 пута већи од Земље.
- ▶ Период ротације на екватору: Око 27 дана.
- ▶ Период ротације на половима: око 36 дана.
- ▶ Површинска температура:  $10.000^\circ$  F
- ▶ Састав: Водоник, хелијум
- ▶ Сунце у свемир шаље огромну количину енергије
- ▶ Снага зрачења сунца: 385 ZJ/s
  - $385 \times 10^{21}$  J/s тј.
  - 385 000 000 000 000 000 000 000 W тј.
  - $2,1 \times 10^{15}$  kWh/дан
- ▶ Свјетска потрошња енергије на годишњем нивоу: до 0,5 ZJ
- ▶ **НАЈВЕЋИ ИЗВОР ЕНЕРГИЈЕ НА ЗЕМЉИ**



<https://www.nasa.gov/sun>

# Кретање планете Земље Ротација и револуција Земље.

Карактеристични положаји планете Земље током револуције око Сунца



- ▶ Земљин нагиб  $23,4^\circ$ 
  - омогућава смјену годишњих доба,
  - умјерене температуре и
  - постојање разноликих климатских зона
- ▶ Земљина ротација
  - омогућава савршену дужину дана и ноћи

# СУНЧЕВО ЗРАЧЕЊЕ

► Сунчево зрачење на површини Земље је јако промјенљиво и зависи од бројних фактора, од којих су најважнији:

- атмосферски утицаји, укључујући *апсорпцију* и *распршивање*,
- локалне промене у атмосфери: водена пара, облаци и смог...
- положај Земље
- вријеме и датум



- **Директно зрачење** стигне на површину Земље са непромијењеном путањом
- **Дифузно (распршено) зрачење** је расуто зрачење

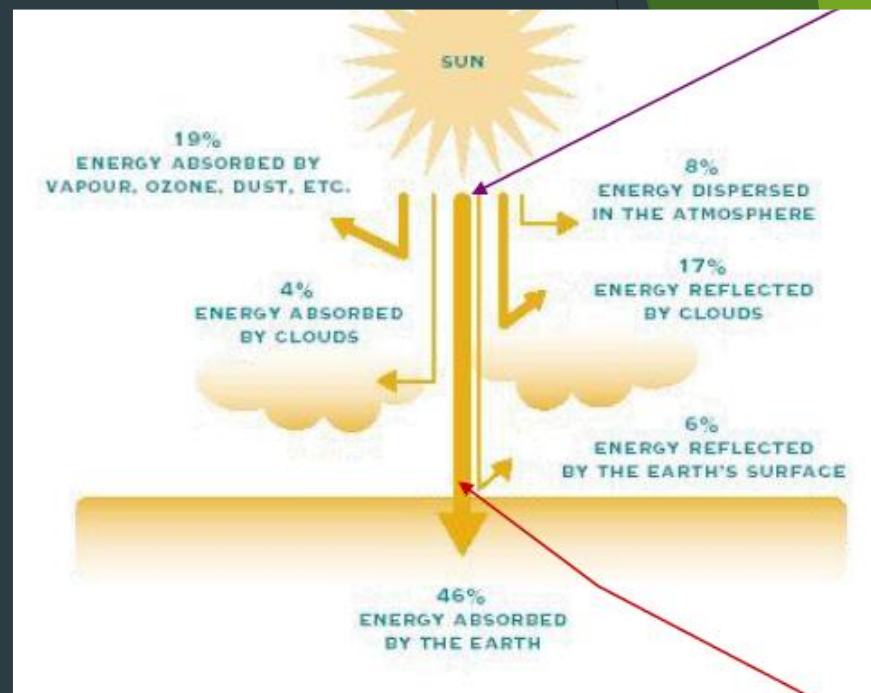


# ИНСОЛАЦИЈА

$$I_0 = 1.366 \text{ W/m}^2$$

( $\pm 3,5\%$ )

- ▶ Осунчаност или инсолација: количина сунчевог зрачења која доспије на површину Земље
- ▶ Јединица инсолације  $\text{W/m}^2$
- ▶ Екстратерестичко зрачење: Сунчево зрачење на улазу у Земљину атмосферу од најмање вриједности  $1.307 \text{ W/m}^2$  до  $1.420 \text{ W/m}^2$
- ▶ Соларна константа ( $I_0$ )... средња вриједност Сунчевог зрачење на улазу у Земљину атмосферу
- ▶  $I_0 = 1.366 \text{ W/m}^2$



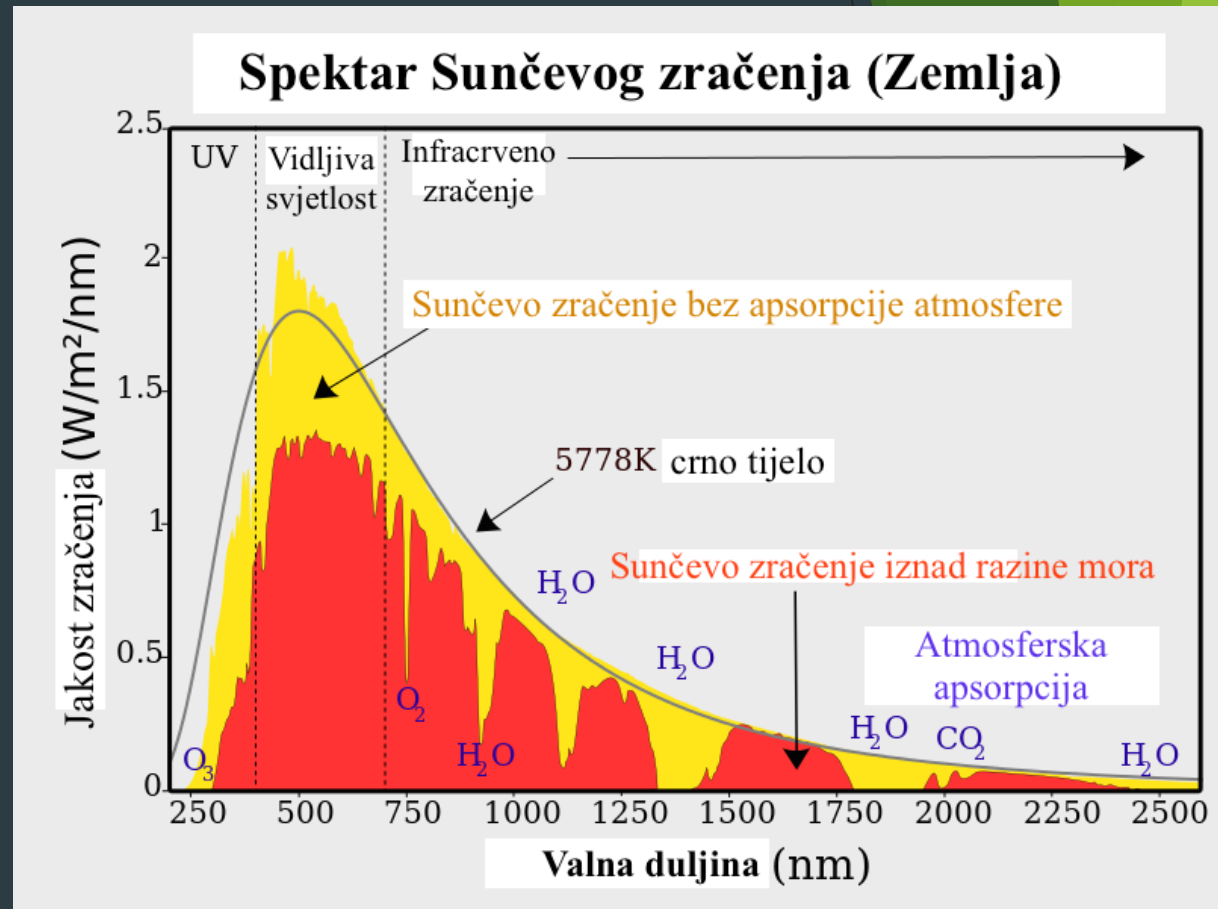
$$I = Kt \times I_0$$

$Kt$  - Индекс прозирности

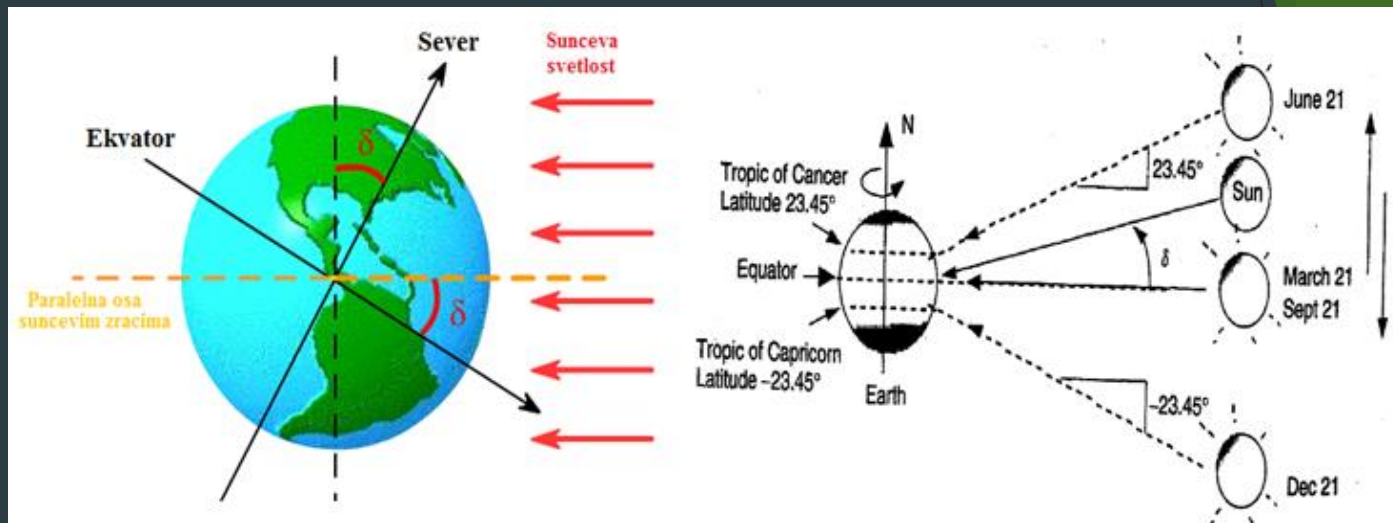
# СПЕКТРАЛНА РАДИЈАЦИЈА

► Спектар електромагнетског зрачења:

1. UVC (100 - 280 nm)
2. UVB (280 - 315 nm)
3. UVA (315 - 400 nm)
4. Видљива свјетлост (380 -780 nm.)
5. Инфрацрвено зрачење (od 700 nm - 1 mm)



# СОЛАРНА ДЕКЛИНАЦИЈА



► Угао деклинације Сунца ( $\delta$ )

угао између дужи која иде из средишта Земље у средиште Сунца и њене пројекције на раван у којој лежи екватор.

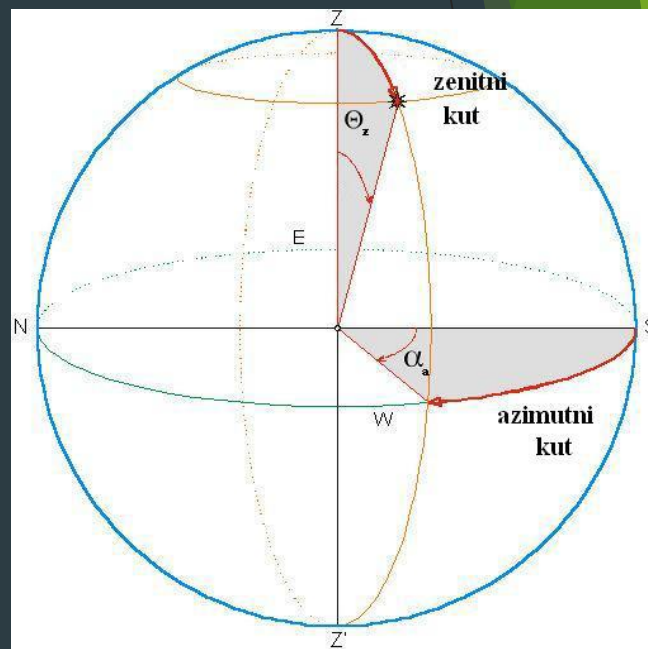
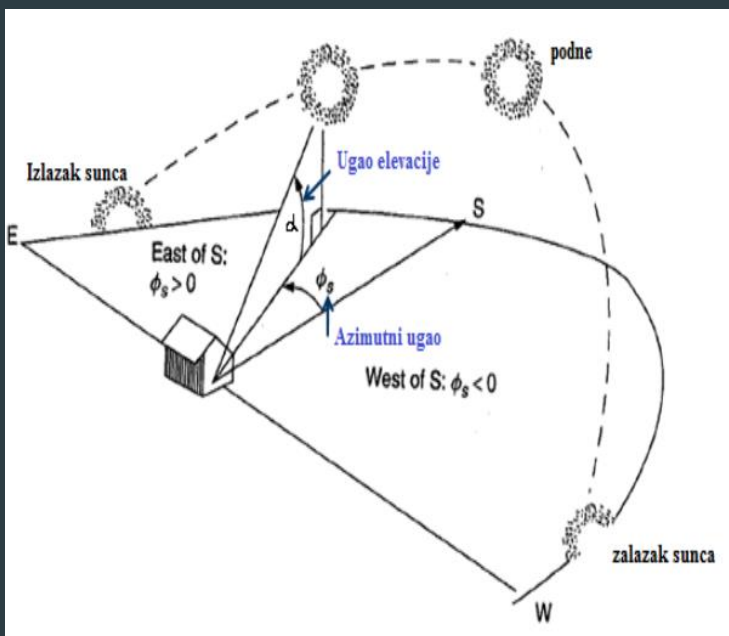
► Највећу вредност достиже за вријеме летњег солстицијума 21. јуна а најмању за време зимског солстицијума 22. децембра.

► Два пута годишње деклинација сунца је 0. То су Равнодневнице.

$$\delta [^\circ] = 23,45 \sin \left[ \frac{360}{365} (284 + n) \right]$$

# РЕЛАТИВНИ ПОЛОЖАЈ ЗЕМЉЕ И СУНЦА

- ▶ Зенитни угао :  $Z=L-\delta$  L -географска ширина локације са које се посматра Сунце, а  $\delta$  -угао деклинације Сунца.
- ▶ Угао елевације:  $\alpha = 90^\circ - L + \delta$
- ▶ Азимутни угао: положај Сунца у односу на Земљу у сваком временском тренутку



# ПРИМЈЕР

$$\delta [^\circ] = 23,45 \sin \left[ \frac{360}{365} (284 + n) \right]$$

**TABLE 7.1 Day Numbers for the First Day of Each Month**

January	$n = 1$	July	$n = 182$
February	$n = 32$	August	$n = 213$
March	$n = 60$	September	$n = 244$
April	$n = 91$	October	$n = 274$
May	$n = 121$	November	$n = 305$
June	$n = 152$	December	$n = 335$

$$\delta = 23.45 \sin \left[ \frac{360}{365} (60 - 81) \right] = -8.3^\circ$$

$$\alpha = 90^\circ - L + \delta = 90^\circ - 43.19^\circ - 8.3^\circ = 38.51^\circ$$

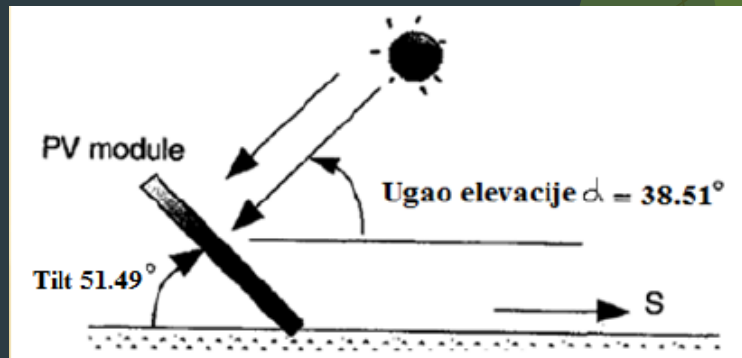
$$\text{tilt} = 90^\circ - \alpha = 51.49^\circ$$

Примјер:

Израчунати угао деклинације и пронаћи оптимални угао соларног панела у Нишу на дан 1. март у подне.

(географска ширина је  $L=43^\circ 19'$ )

Да би Сунчеви зраци падали нормално на панел, потребно је да панел има нагиб од:



# УПОТРЕБА СОЛАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Начини употребе соларне енергије

► Пасивни

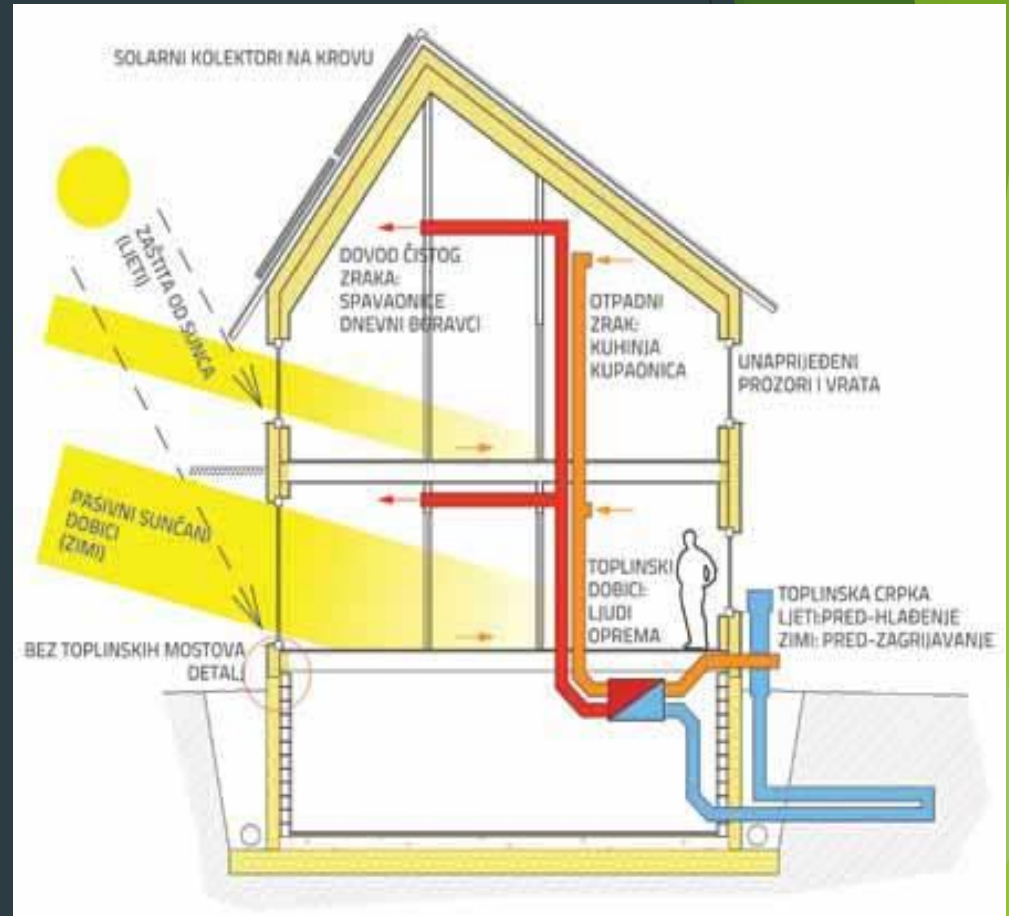
Коришћење физичке структуре и оријентације објекта

► Активни

Претварање соларне енергије у друге видове енергије

► Комбиновани

Коришћење физичке структуре и рјентације објекта и додатних уређаја као активних пријемника сунчевог зрачења



Шема комбинованог активно-пасивног објекта