



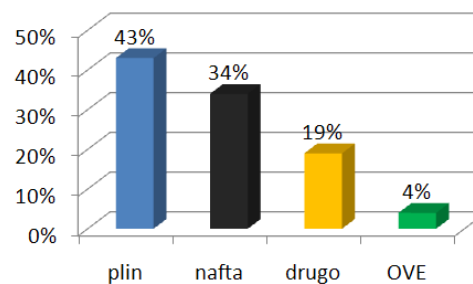
EcoSolar PV –
čista proizvodnja električne energije

dr. Boštjan Černe

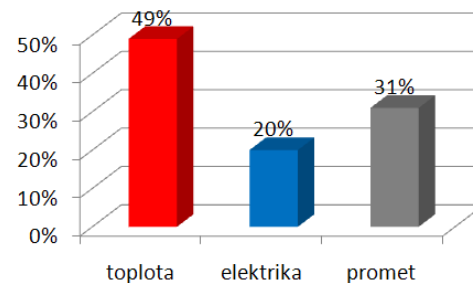


Viri in raba energije

- Neobnovljivi in obnovljivi viri energije v EU



- 62% virov energije uvozimo
- Razdelitev rabe energije v EU



- Stavbe v EU pretvorijo 40% primarne energije za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, razsvetljava,...
- Emisije toplogrednih plinov (TGP)



Cilji EU na področju rabe energije in emisij TGP

- 20-20-20 do 2020
 - 20% končne energije iz OVE (25% v SLO)
 - 20% manjše emisije TGP
 - 20% povečanje energetske učinkovitosti
- Stavbe bodo imele velik vpliv na doseganje ali nedoseganje zastavljenega cilja



Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah

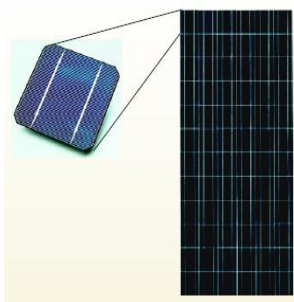
- 20-20-20 do 2020
 - 20% končne energije iz OVE (25% v SLO)
 - 20% manjše emisije TGP
 - 20% povečanje energetske učinkovitosti
- 8. člen Pravilnika
25% moči za ogrevanje, prezračevanje, hlajenje in toplo pitno vodo je potrebno zagotoviti z OVE!!!





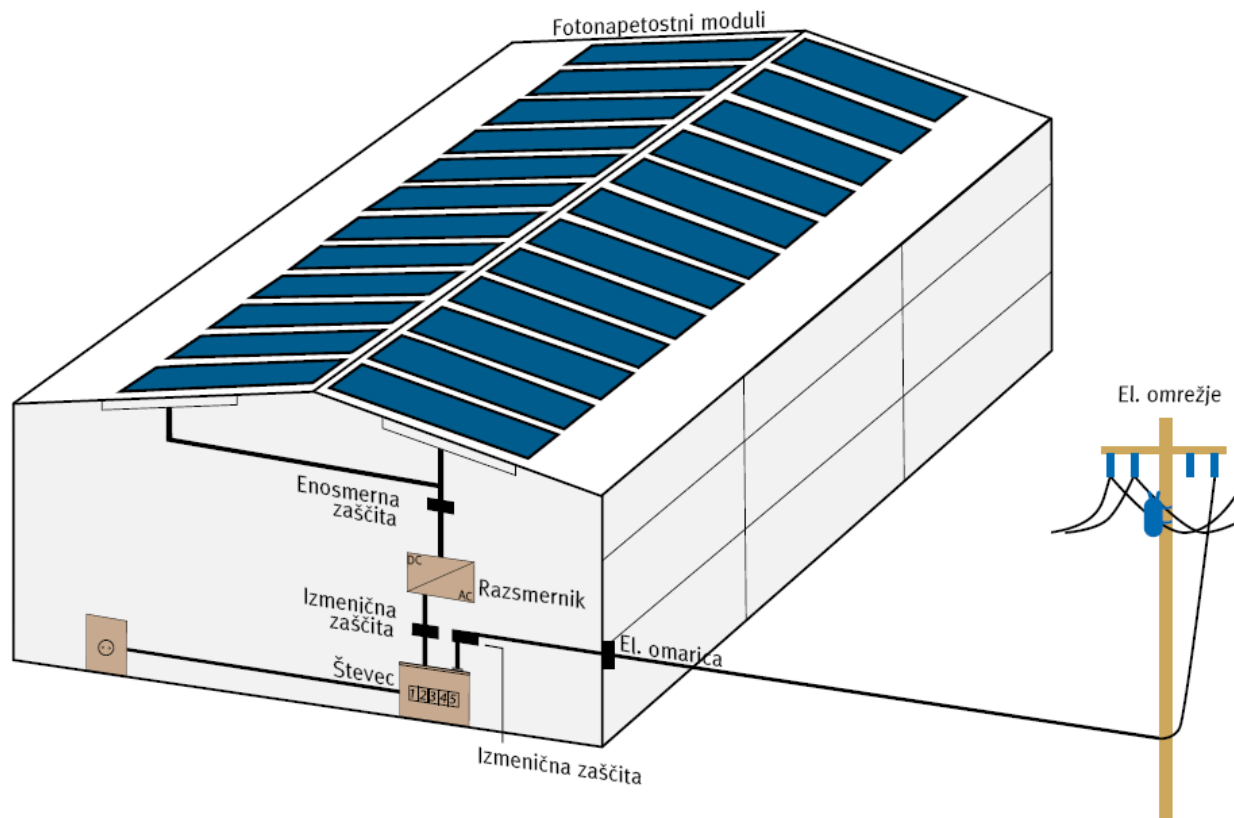
Fotovoltaika

- Neposredna pretvorba sončne energije v električno
- Pretvorba se zgodi v sončni celici
- Ne ustvarja emisij škodljivih snovi
- Ne ustvarja emisij hrupa





Sončna elektrarna



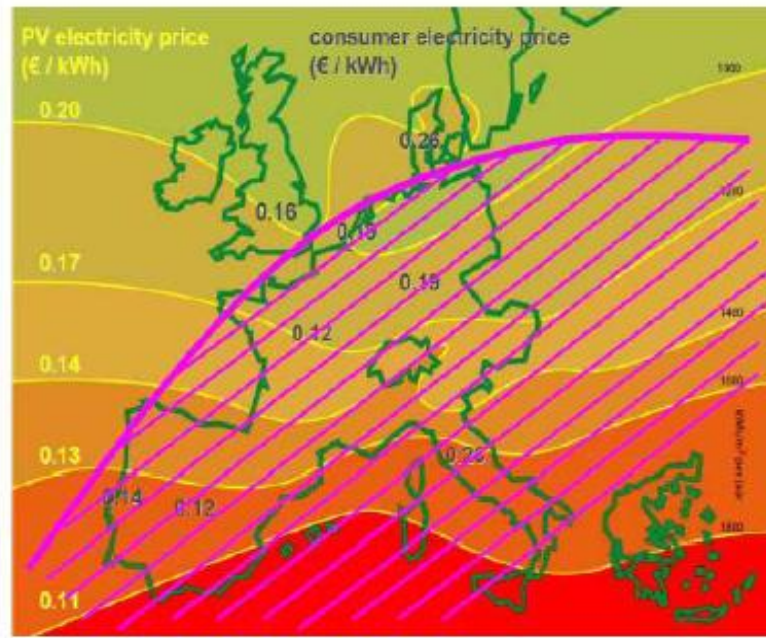
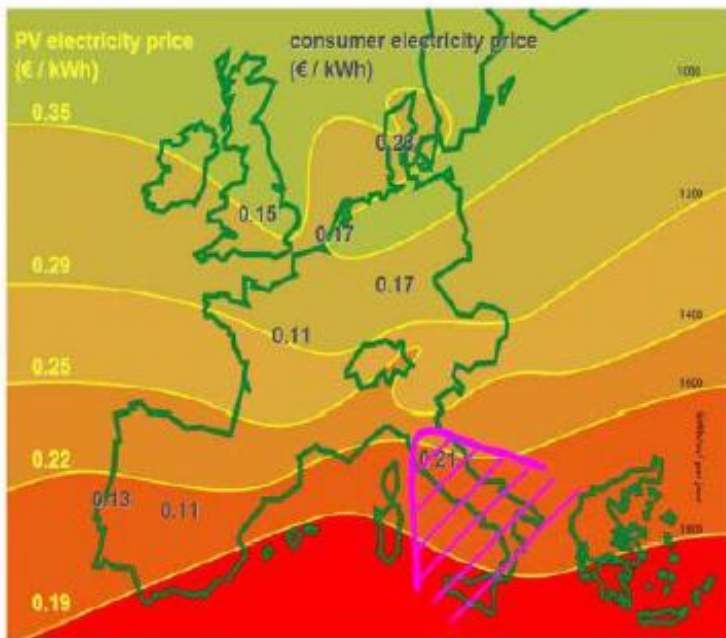
- PV modul proizvaja enosmerno (DC) električno napetost
- V razsmerniku pretvorimo DC električno napetost v izmenično (AC)
- Prodaja električne energije v električno omrežje
- Subvencionirana odkupna cena električne energije



Cena električne energije

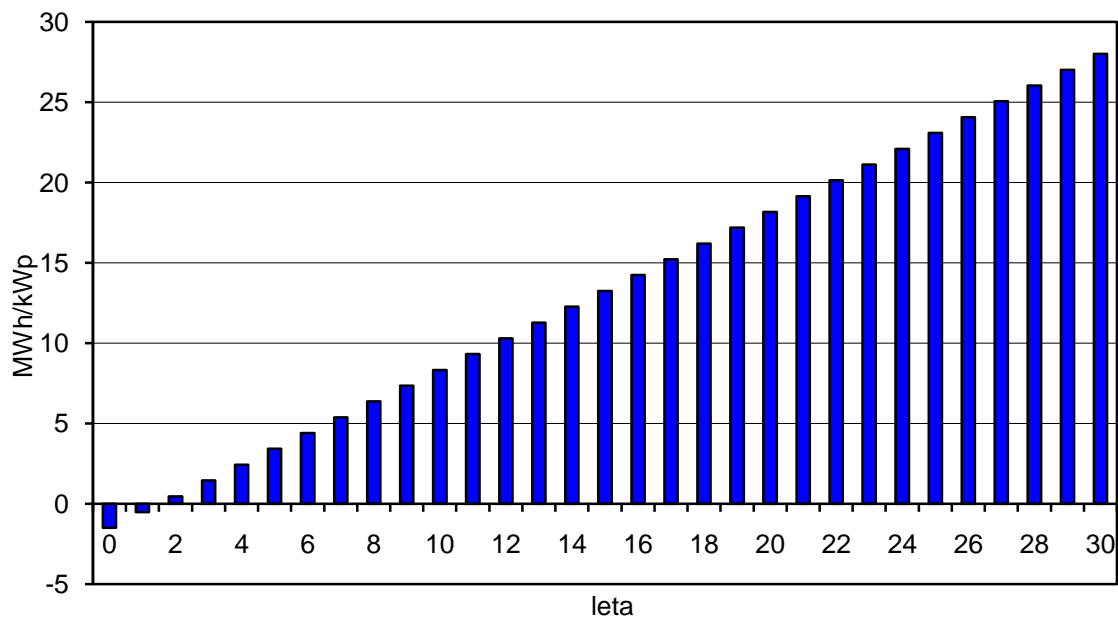
2010

2020



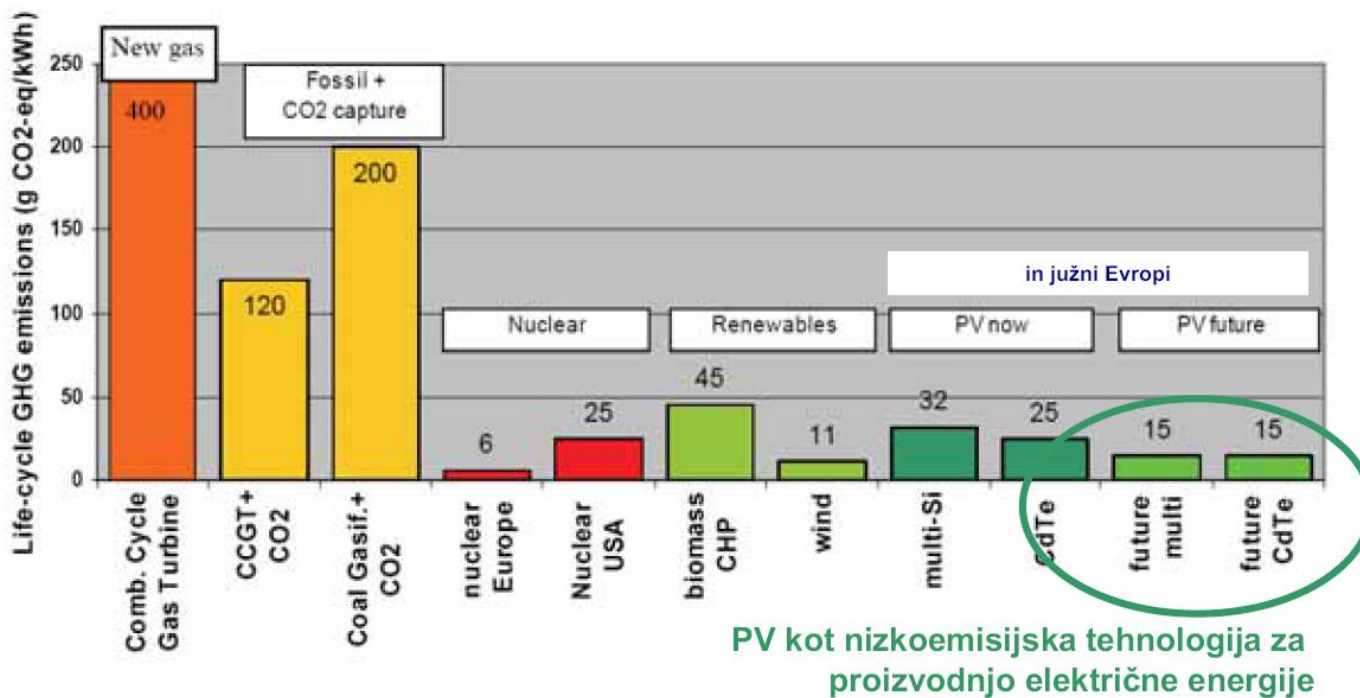


Energijska povratna doba PV sistema





LC emisije toplogrednih plinov različnih elektrarn







Potencial površin ovoja stavbe je velik





Potencial površin ovoja stavbe je velik

| BIPV area potential (in km ²) | | Residential buildings | Agriculture buildings | Industrial buildings | Commercial buildings | Other buildings | All buildings |
|--|--------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|
| Australia | Roof | 373.50 | 22.50 | 6.00 | 16.5 | 3.75 | 422.25 |
| | Façade | 140.06 | 2.81 | 2.25 | 8.25 | 1.41 | 158.34 |
| Austria | Roof | 85.65 | 17.13 | 15.19 | 17.45 | 4.20 | 139.62 |
| | Façade | 32.12 | 2.14 | 5.70 | 8.73 | 1.58 | 52.36 |
| Canada | Roof | 727.20 | 36.36 | 60.60 | 133.32 | 6.06 | 963.54 |
| | Façade | 272.70 | 4.55 | 22.73 | 66.66 | 2.72 | 361.33 |
| Denmark | Roof | 50.88 | 14.84 | 10.60 | 10.60 | 1.06 | 87.98 |
| | Façade | 19.08 | 1.86 | 3.98 | 5.30 | 0.40 | 32.99 |
| Finland | Roof | 78.28 | 21.01 | 19.16 | 8.45 | 0.41 | 127.31 |
| | Façade | 19.08 | 1.86 | 3.98 | 5.30 | 0.40 | 32.99 |
| Germany | Roof | 721.78 | 164.04 | 229.66 | 164.04 | 16.40 | 1 295.92 |
| | Façade | 270.67 | 20.51 | 86.12 | 82.02 | 6.15 | 485.97 |
| Italy | Roof | 410.26 | 113.96 | 136.75 | 91.17 | 11.40 | 763.53 |
| | Façade | 159.85 | 41.45 | 51.28 | 33.68 | 4.37 | 286.32 |
| Japan | Roof | 753.88 | 40.48 | 75.89 | 91.07 | 5.06 | 966.38 |
| | Façade | 282.71 | 5.06 | 28.46 | 45.54 | 1.90 | 362.39 |
| Netherlands | Roof | 127.48 | 42.70 | 52.75 | 35.80 | 0.63 | 259.36 |
| | Façade | 47.81 | 5.34 | 19.78 | 17.90 | 0.24 | 97.26 |
| Spain | Roof | 251.97 | 76.74 | 55.12 | 55.12 | 7.87 | 448.82 |
| | Façade | 94.49 | 9.84 | 10.67 | 27.56 | 2.95 | 168.31 |
| Sweden | Roof | 157.52 | 36.17 | 52.52 | 17.51 | 0.71 | 218.77 |
| | Façade | 50.45 | 4.51 | 12.35 | 7.26 | 0.27 | 82.04 |
| Switzerland | Roof | 67.12 | 21.90 | 21.05 | 12.80 | 15.36 | 138.22 |
| | Façade | 25.17 | 2.74 | 7.89 | 6.40 | 5.76 | 51.83 |
| United Kingdom | Roof | 601.88 | 71.09 | 61.61 | 168.24 | 11.85 | 914.67 |
| | Façade | 225.70 | 8.89 | 23.10 | 84.12 | 4.44 | 343.00 |
| United States | Roof | 6 791.83 | 322.91 | 602.76 | 2 260.36 | 118.40 | 10 096.26 |
| | Façade | 2 546.94 | 40.36 | 226.04 | 1 130.18 | 44.40 | 3 786.10 |

SLOVENIJA

strehe

fasade

Inštalirana električna moč PV sistemov

Inštalirana električna moč JEK

Celotna inštalirana električna moč

35 km²

15 km²

3500 MW_p

696 MW

2486 MW



Potencial površin ovoja stavbe je velik

| Solar electricity BIPV production potential | Potential production of solar electricity (TWh/y) on roofs | Potential production of solar electricity (TWh/y) on façades | Potential production of solar electricity (TWh/y) on building envelope | Actual electricity consumption (in TWh) | Ratio "solar electricity production potential: electricity consumption" |
|---|--|--|--|---|---|
| Australia | 68.176 | 15.881 | 84.057 | 182.24 | 46.1% |
| Austria | 15.197 | 3.528 | 18.725 | 53.93 | 34.7% |
| Canada | 118.708 | 33.054 | 151.762 | 495.31 | 30.6% |
| Denmark | 8.710 | 2.155 | 10.865 | 34.43 | 31.6% |
| Finland | 11.763 | 3.063 | 14.827 | 76.51 | 19.4% |
| Germany | 128.296 | 31.745 | 160.040 | 531.64 | 30.1% |
| Italy | 103.077 | 23.827 | 126.904 | 282.01 | 45.0% |
| Japan | 117.416 | 29.456 | 146.872 | 1 012.94 | 14.5% |
| Netherlands | 25.677 | 6.210 | 31.887 | 99.06 | 32.2% |
| Spain | 70.689 | 15.784 | 86.473 | 180.17 | 48.0% |
| Sweden | 21.177 | 5.515 | 26.692 | 137.12 | 19.5% |
| Switzerland | 15.044 | 3.367 | 18.410 | 53.17 | 34.6% |
| United Kingdom | 83.235 | 22.160 | 105.395 | 343.58 | 30.7% |
| United States | 1 662.349 | 418.312 | 2 080.661 | 3 602.63 | 57.8% |



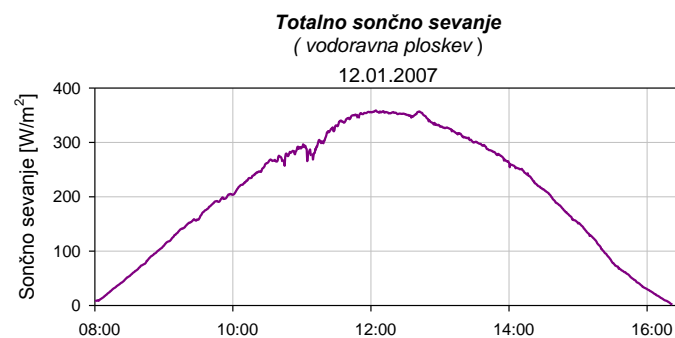
Trimo EcoSolar PV

- Sestavlja ga strešni panel SNV3L in integriran PV modul Unisolar
- PV modul je tankoslojni – amorfni silicij
- Debelina sončne celice je 1 μm

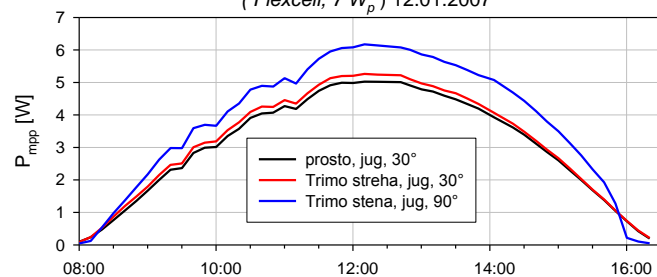




Meritve energijskega izplena

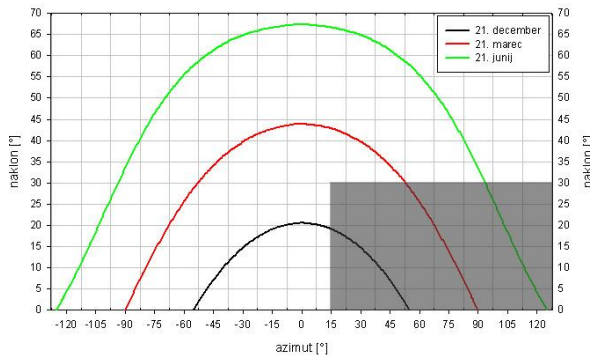
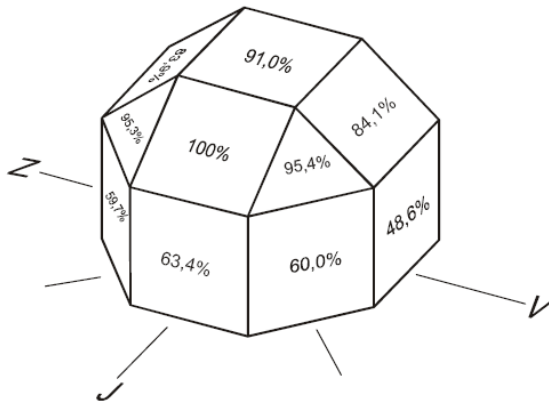


Potek P_{mpp} fleksibilnega a-Si PV modula za različne načine namestitve
(Flexcell, $7 W_p$) 12.01.2007





Napoved energijskega izplena



TrimoEXPERT PV

Trimo

Učebna: [dropdown]

30 [dropdown]

3 [dropdown]

FTV ravni: [dropdown]

UNSOLAR 124Wp-R4 [dropdown]

Št. modulov: 1

Skupna naznačena moč PV panelov: 124 Wp

| | Q_{PV} (kWh/dan) | Q_{PV} (kWh/meseč) |
|-----------|--------------------|----------------------|
| januar | 0,15 | 4,85 |
| februar | 0,31 | 8,76 |
| marec | 0,39 | 12,15 |
| april | 0,45 | 13,41 |
| maj | 0,53 | 16,44 |
| junij | 0,53 | 15,92 |
| julij | 0,54 | 16,82 |
| avgust | 0,52 | 16,06 |
| septembar | 0,42 | 12,50 |
| oktober | 0,23 | 7,08 |
| november | 0,11 | 3,36 |
| december | 0,10 | 3,04 |

Skupni letni energijski donos:
136,2 (kWh/leto)

energijski donos fotovoltaičnih panelov

energijski donos fotovoltaičnih panelov



Trimo sončna elektrarna

- Nazivna moč: 37,5 kW_p
- Naklon: 15°
- Usmeritev: JUG
- Letna proizvodnja električne energije: 38.200 kWh
- Toliko energije v enem letu porabi 11 slovenskih gospodinjstev
- Potencial zmanjšanja emisij CO₂: 18,75 t/leto
- Toliko emisij povzroči v enem letu povprečno velik avtomobil po prevoženih 120.000 km





Zaključna misel

**“Solarna arhitektura ni stvar mode –
je stvar preživetja”**

(Sir Norman Foster)