



LABORATORIJ ZA
**ENERGETSKE
STRATEGIJE**

Tržna vrednost PV energije in možnosti za prihodnji razvoj

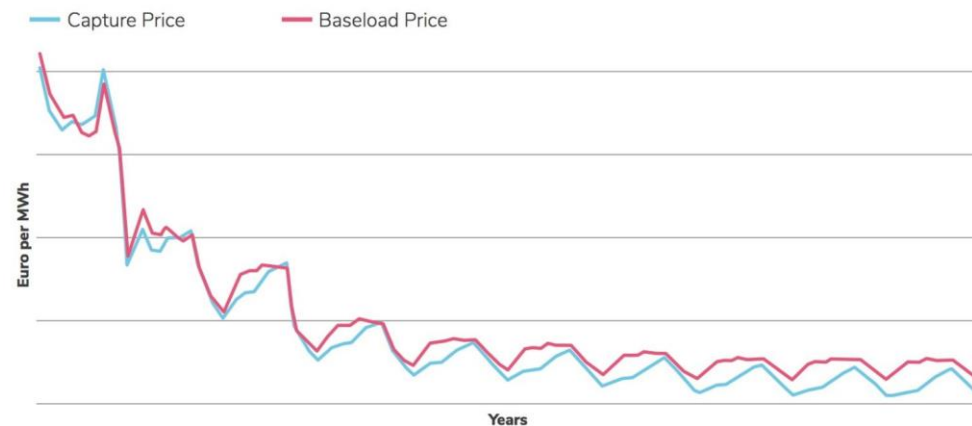
11. Slovenska fotovoltaična konferenca

dr. Tomi Medved



“Sončni kanibalizem”

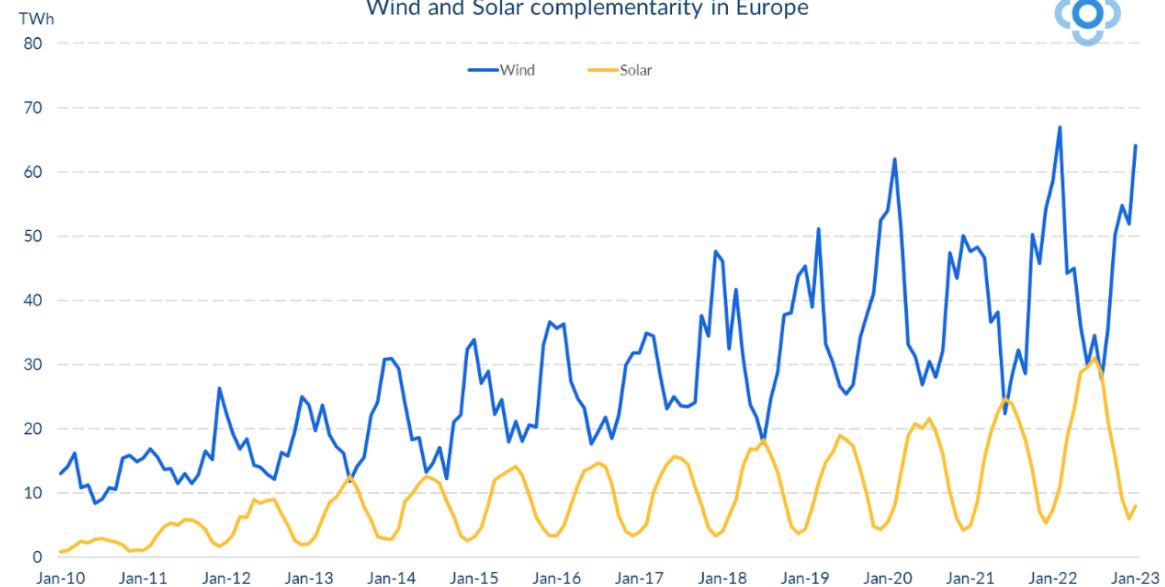
Spain forward capture curve for solar, 2022- 2027



Note: Axis values hidden to protect customer value

Source: PexaQuote Capture Curve

Wind and Solar complementarity in Europe





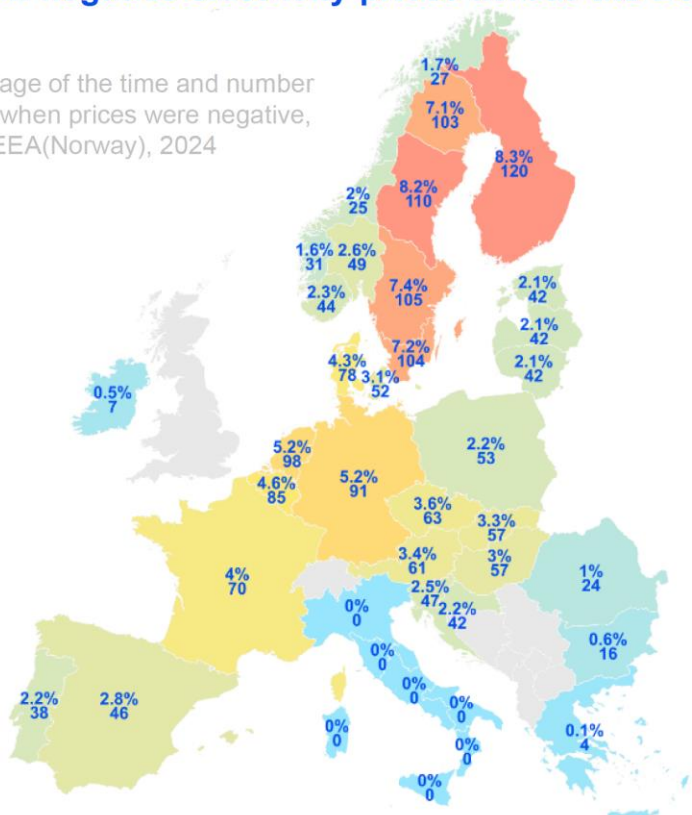
Kaj se dogaja s ceno elektrike?



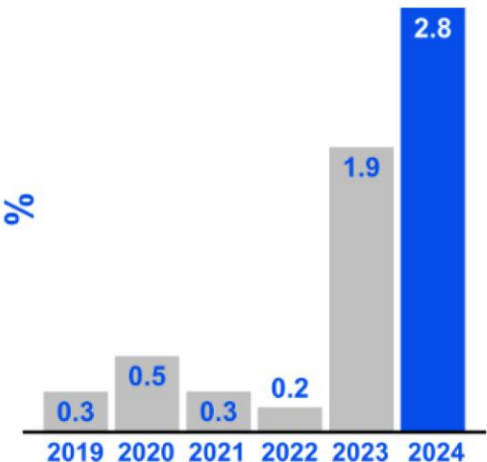
In 2024, negative and very-low electricity prices increased

Surge in negative electricity prices across the EU in 2023 intensifies further in 2024

Percentage of the time and number of days when prices were negative, EU-27/EEA(Norway), 2024



Annual percentage of the time when prices were negative, EU-27/EEA(Norway), 2019-2024 (%)





Kakšna bo cena električne energije iz PV

- Cena 1 kW fotovoltaike cca- 500-700 EUR
- Proizvodnja cca. 1 MWh/leto
- Življenjska doba 15 let
- Skupaj 15MWh
- $LCOE = 33,33 - 46,66 \text{ EUR/MWh}$
- Življenjska doba 30 let – $LCOE = 16,66-23,33 \text{ EUR/MWh}$

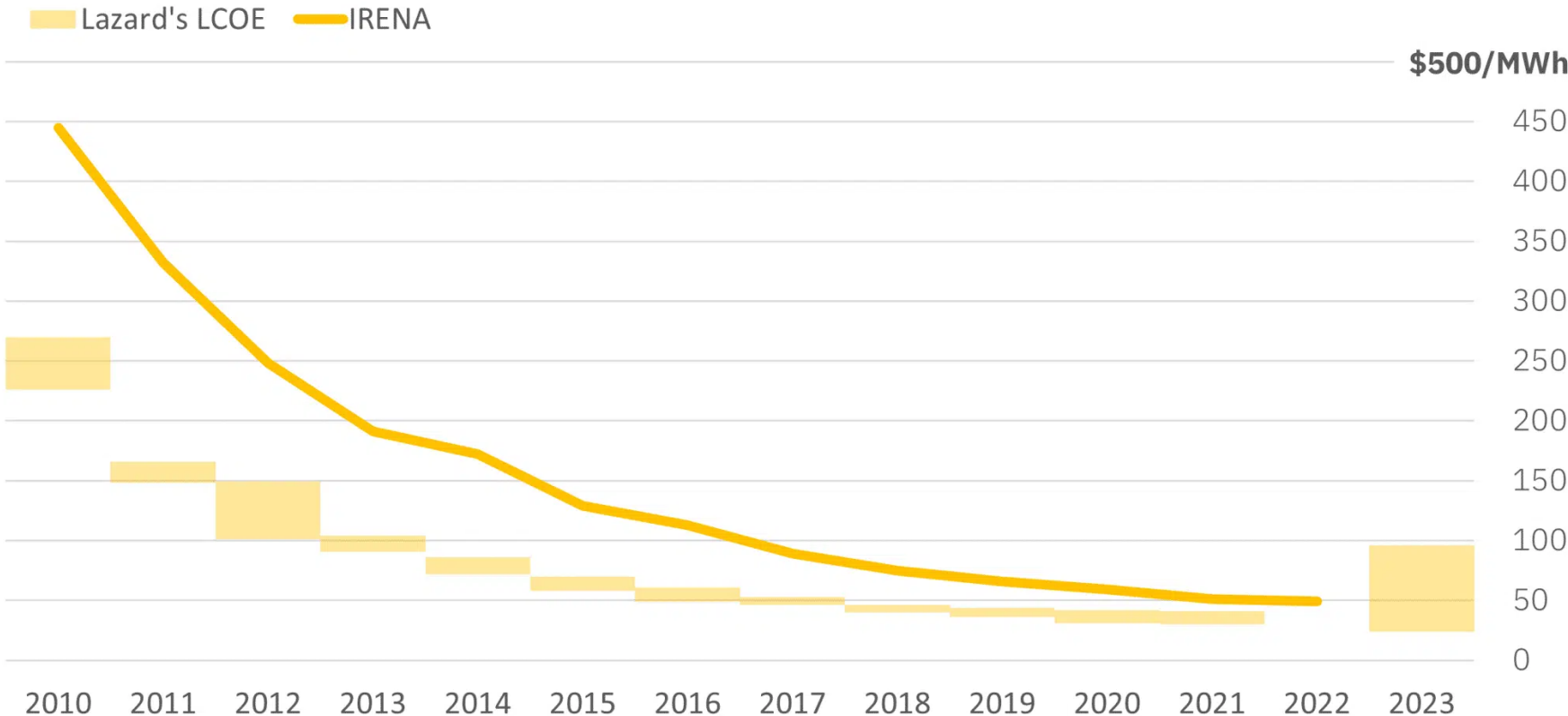




Levelizirani stroški električne energije

Levelized Cost Of Electricity (LCOE) for Solar Photovoltaic

Average LCOE of solar photovoltaic projects 2010-2023



Source: Prepared by AleaSoft with data from IRENA (Renewable Power Generation Costs in 2022) and Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis - Version 16.0





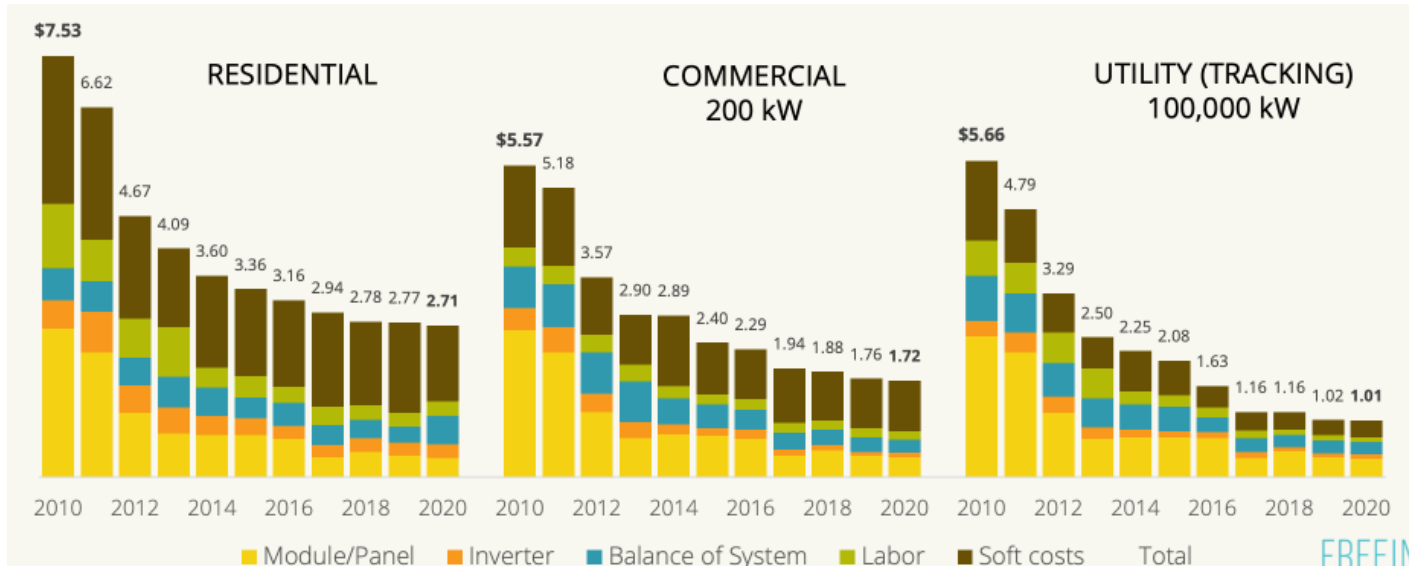
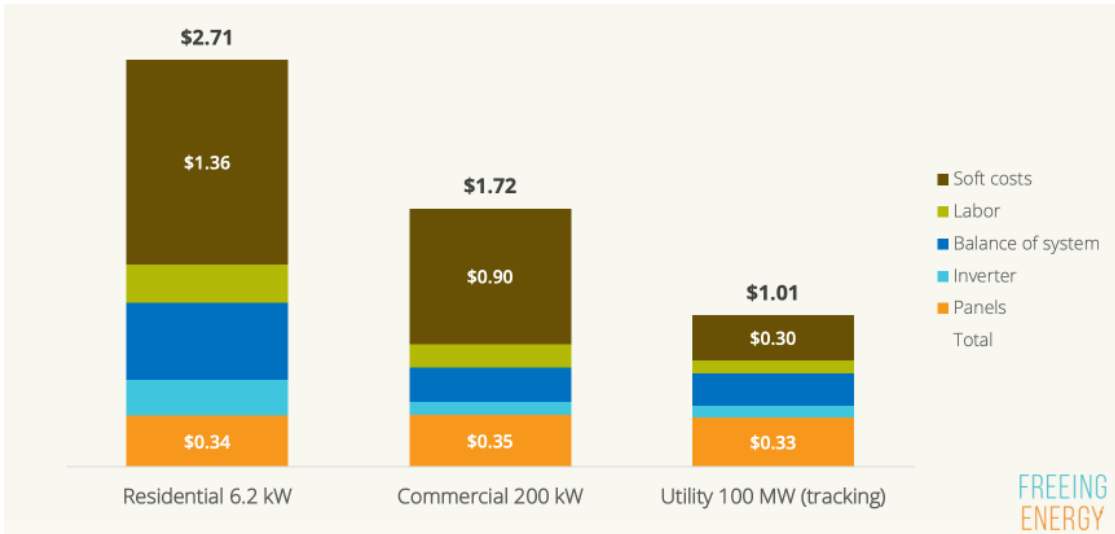
Kaj vse zajema cena postavitve PV?

- Kakšna je cena PV danes?
- Ali se lahko cena tehnologije še zmanjša?
- Ali se lahko zmanjšajo “mehki stroški”?

Solar modules now selling for less than €0.06/W in Europe

Solar module prices reached a new low this week, says Leen van Bellen, business development manager Europe for Search4Solar, a European purchasing and selling platform for solar products. He tells **p_v magazine** that prices will remain low in the short term.

NOVEMBER 14, 2024 **EMILIANO BELLINI**





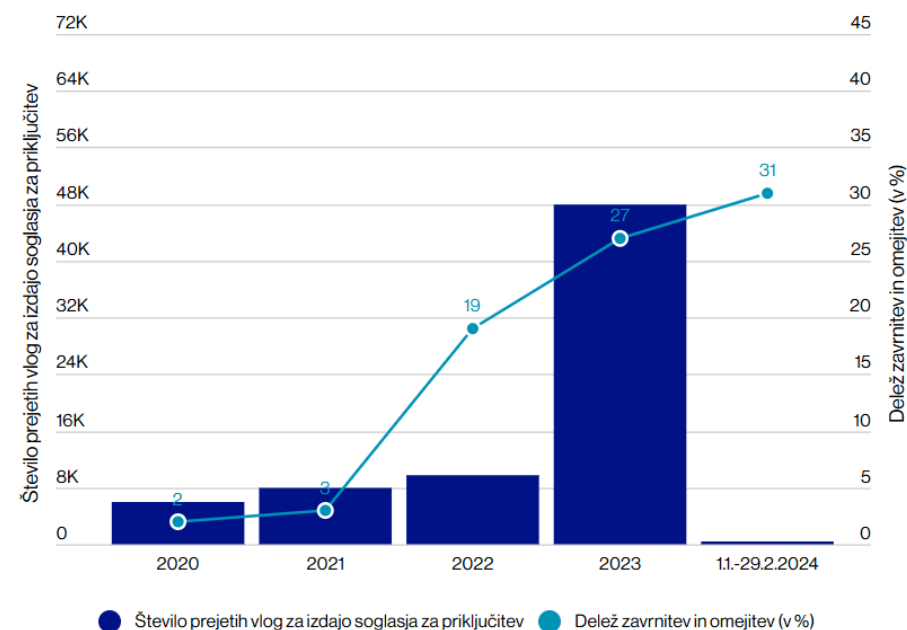
Trenutno stanje v Sloveniji

- Ukinitev net-meteringa
- Politična/zakonodajna negotovost
- Negativna reklama - miti
- Prodaja električne energije glede na tržno ceno se ne izplača
- So PV še zanimive?
- Kje je njihova vrednost?

Poročilo o stanju fotovoltaike v Sloveniji: priklapljenih je skoraj 65 tisoč elektrarn

Skupna moč vseh nameščenih sončnih elektrarn v Sloveniji je lani dosegla 1,4 gigavata; rast se je lani umirila, letos pa se je trg osul.

Stanje vlog za samooskrbo





Primer podjetja v Sloveniji

- Cena na kW inštalacija – 565 EUR/kW
 - Subvencija – 180 EUR na kW
 - Skoraj da celotna samoporaba
 - ROI cca. 3 leta





“Nove” postavitve

- Postavitev sončne elektrarne v smeri vzhod zahod

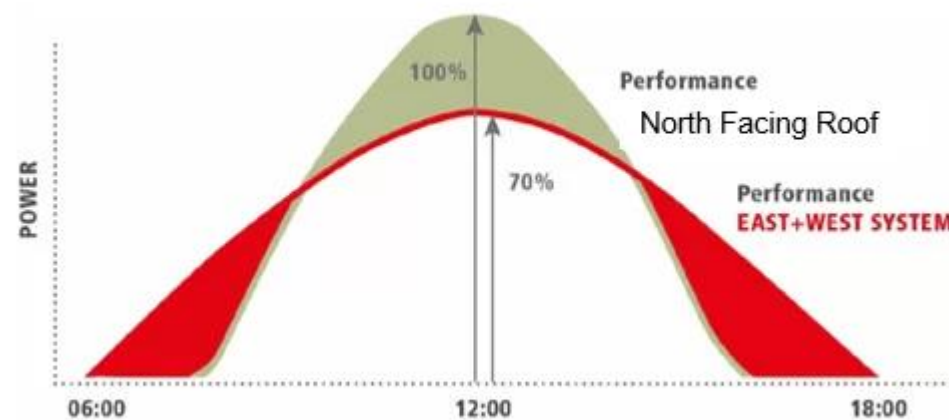


Image Source: ADVANTAGES OF EAST-WEST SYSTEMS // Author: [Fronius International](#)



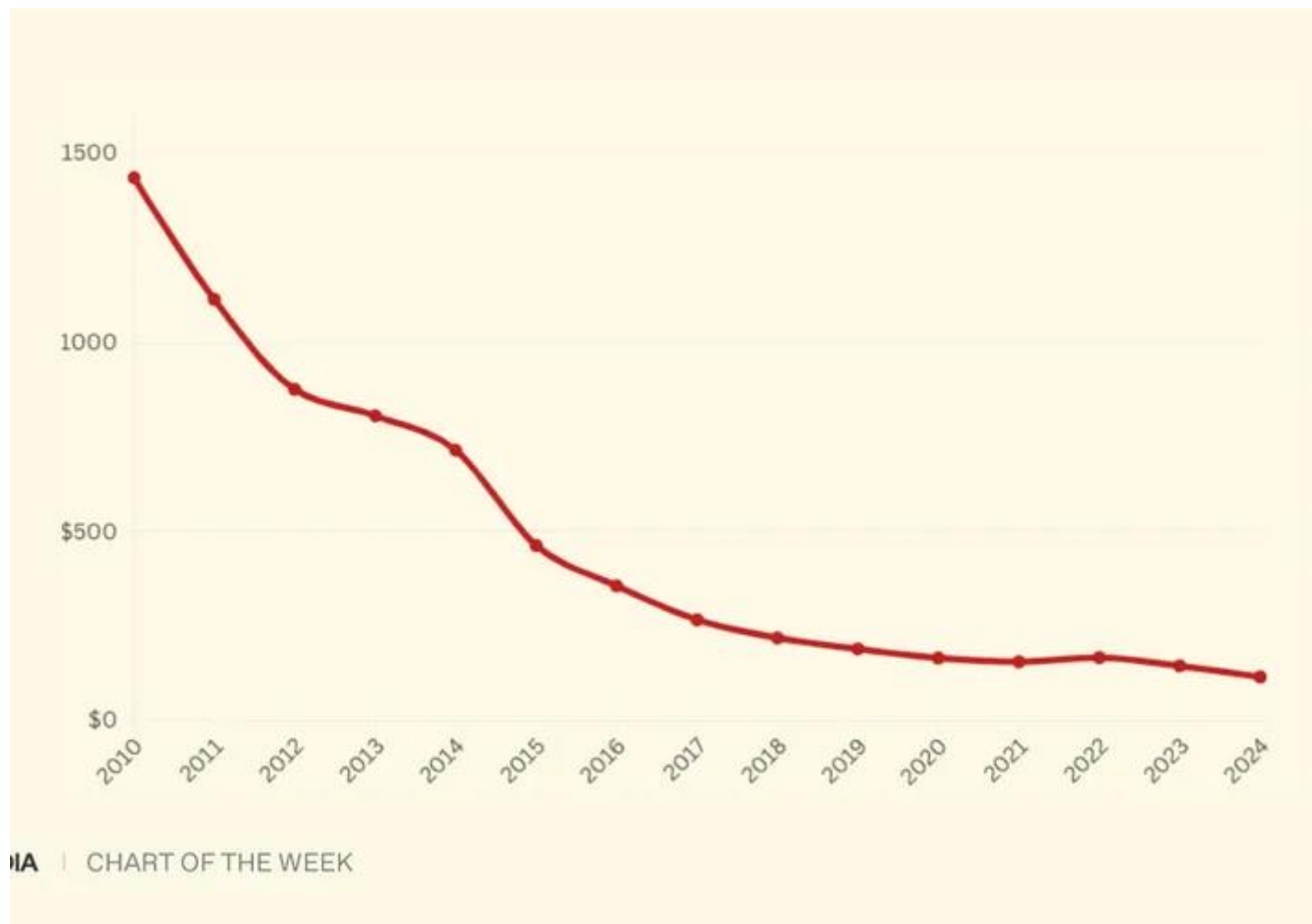


Rešitev za PV... tako tehnična





Kot ekonomska





Zakaj baterije



Trg za baterije je OGROMEN!





Nove tehnologije

How electric scooters are driving China's salt battery push

2 June 2025

1e Li-ion ali LFP tehnologija edina obetavna rešitev ne

Japan's Shift from Lithium to Sodium Batteries: A New Energy Storage and Supply Chain Reality

11 Apr 2025

China's CATL launches new sodium-ion battery brand

The Baochi Storage Station, a global first, aiming to scale up sodium-ion battery storage, accelerates its energy transition.

JUNE 3, 2025 **VINCENT SHAW**

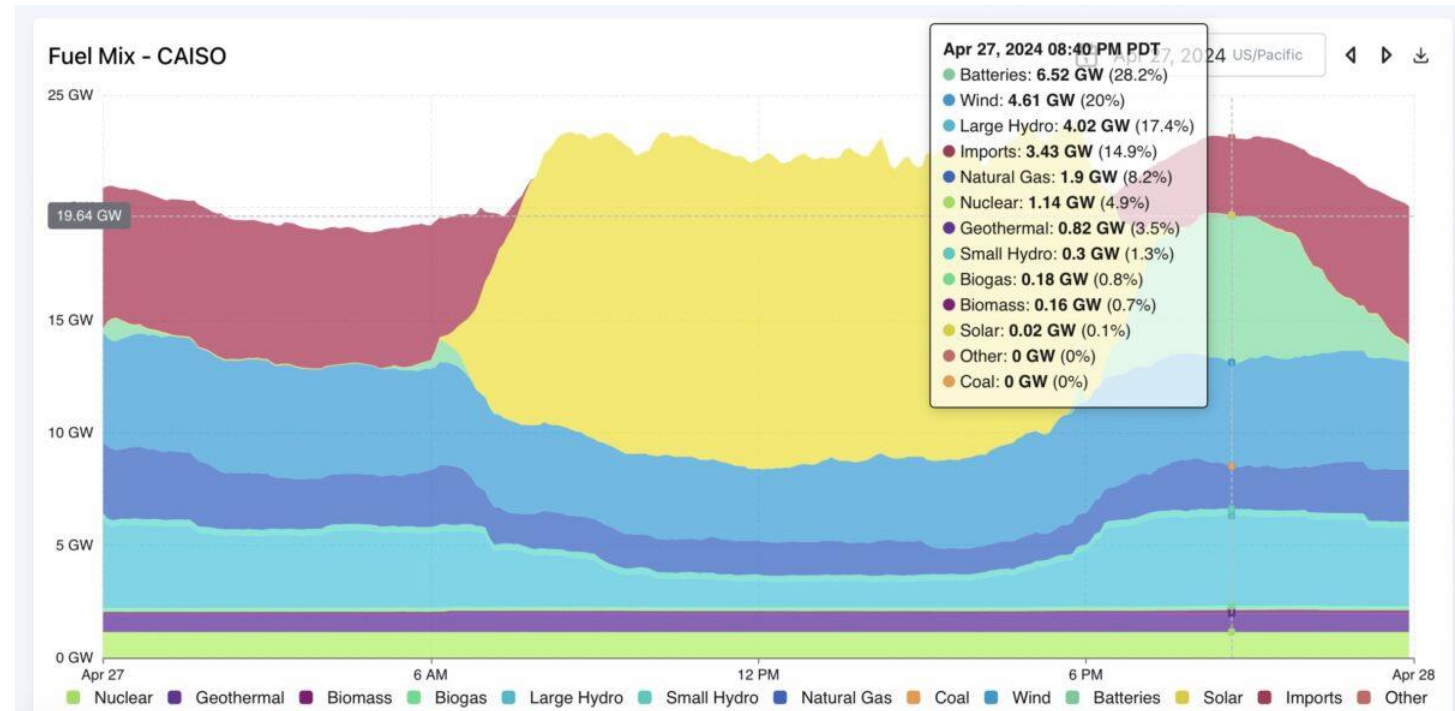
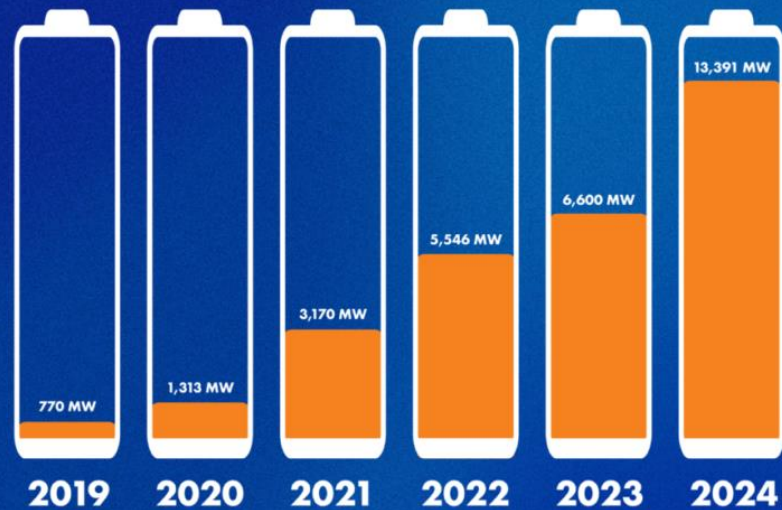
vot in



Hitrost izgradnje?

CALIFORNIA EXCEEDS ANOTHER CLEAN ENERGY MILESTONE

California has increased battery storage capacity by **1,639%** since the beginning of the Newsom Administration. This is a major victory on the state's path to 100% clean electricity.



California batteries dominate evening grid with 10 GW/40 GWh of capacity

The state is once again setting springtime output records from solar, while energy storage takes over the peak electricity demand period becoming the maximum output source.

APRIL 30, 2024 JOHN FITZGERALD WEAVER



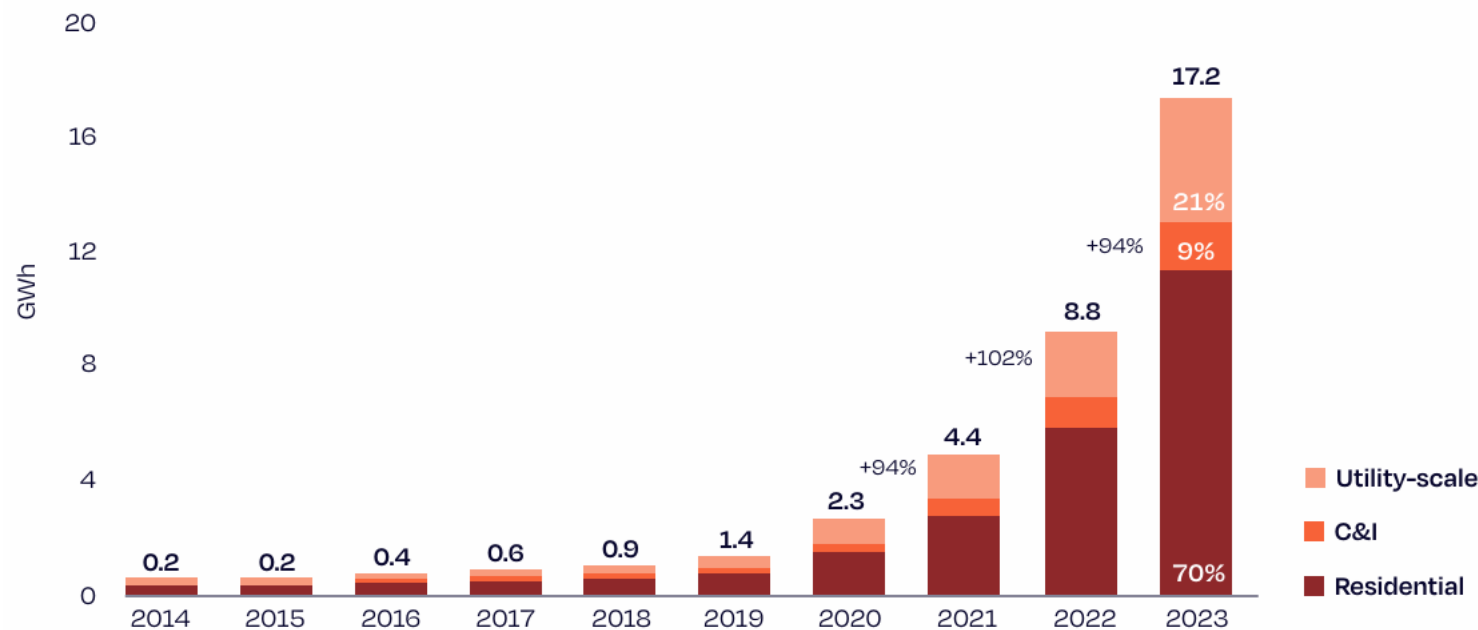


Kaj pa EU?

Figure 36

The European battery market doubled each year between 2021-2023

Europe annual BESS installed capacity 2014-2023

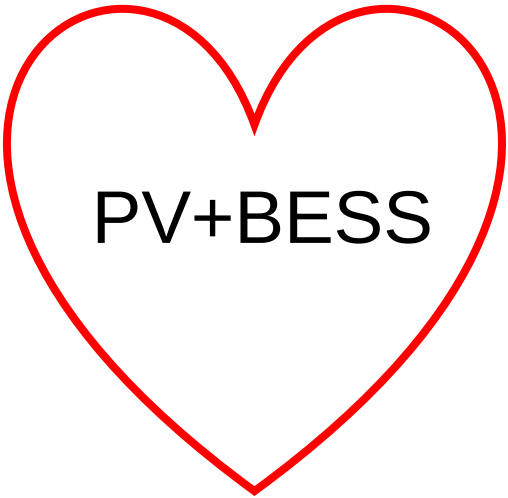


Source: SolarPower Europe

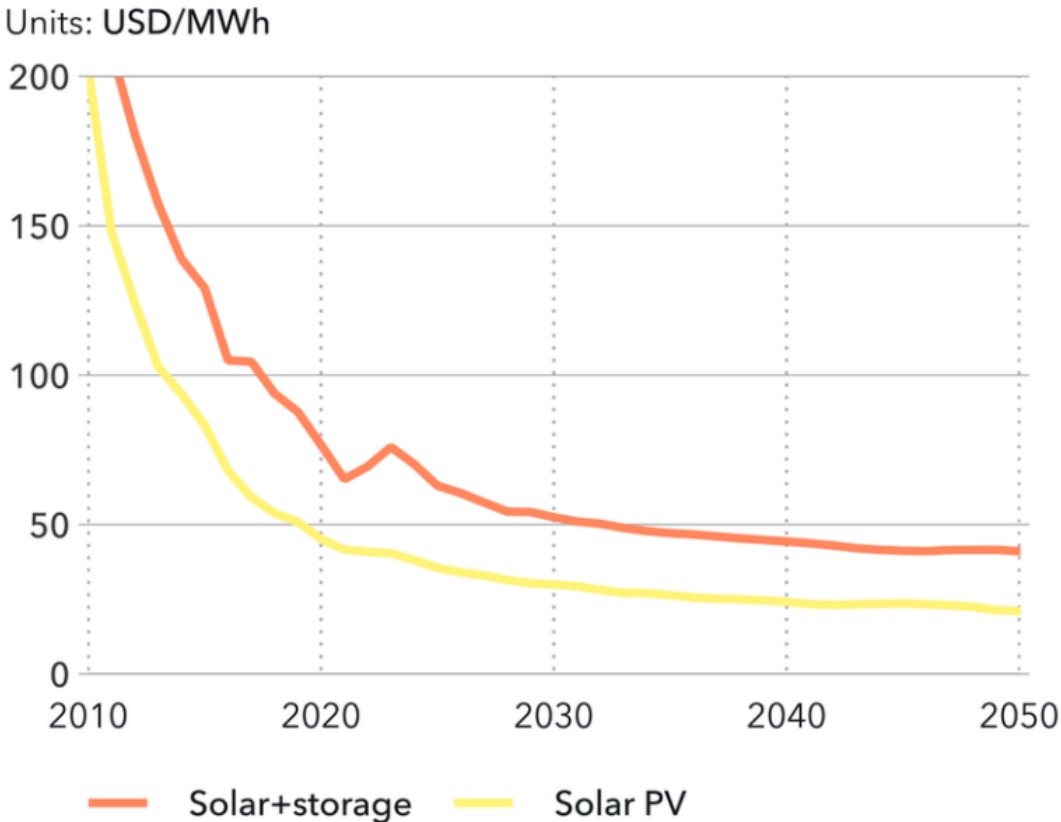




Rešitev za PV in sistem



World average levelized cost of solar energy



Historical data source: GlobalData (2023), IRENA (2023), DNV analysis
Forecast data: DNV ([dnv.com/eto-data](https://www.dnv.com/eto-data))

@DNV 2023



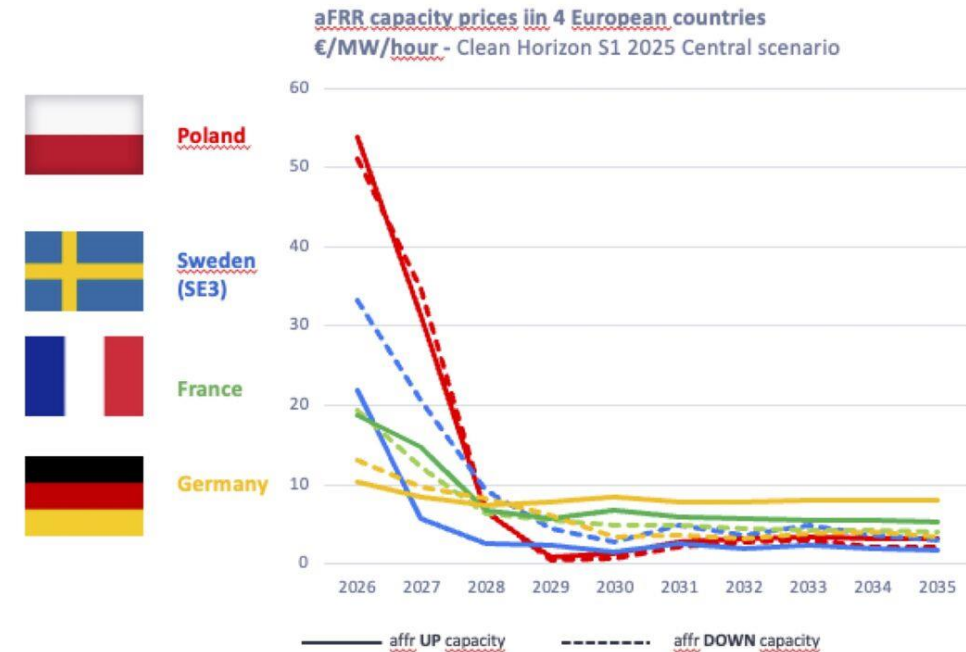


Ekonomika baterij naj ne sloni na sistemskih storitvah

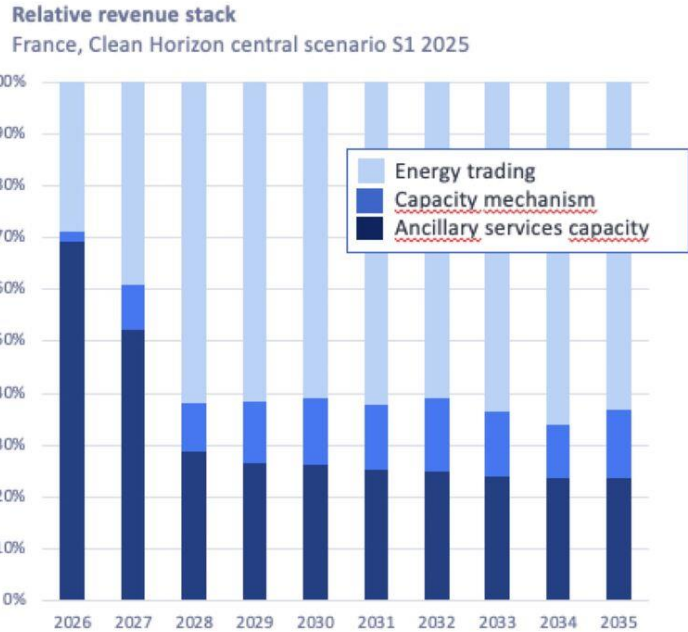
FRONTIER #1: Still merchant!

Ancillary services trending downward change the business model for storage

This is true all across Europe: below are 4 examples based on Clean Horizon's forecasts



... So in the future, revenue stacks will depend more on energy trading





Kaj JE agrovoltatika?

Kaj je agrovoltaika?

- Dvojna raba tal, pri kateri se pridelek primarne agronomske rabe ne sme zmanjšati za več kot 20%
- Kjer se uporabljajo prosojni paneli, ki na agronomski zemlji dodatno proizvajajo električno energijo

Dobre strani agrovoltatike

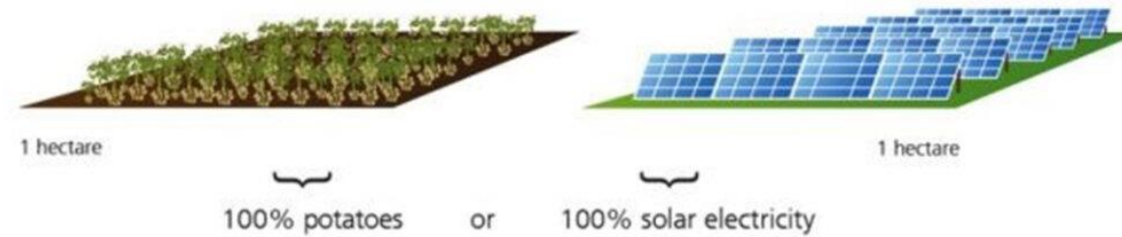
- Zaščita pred premočnim soncem/sušo
- Zaščita pred točo
- Manjša poraba vode za namakanje
- Ustvarjanje mikroklime, ki je ugodnejša za vegetacijo (zaščita pred pozebo)





Prikazano grafično

Separate Land Use on 1 Hectare Cropland: 100% Potatoes or 100% Solar Electricity



Combined Land Use on 1 Hectare Cropland: 186% Land Use Efficiency

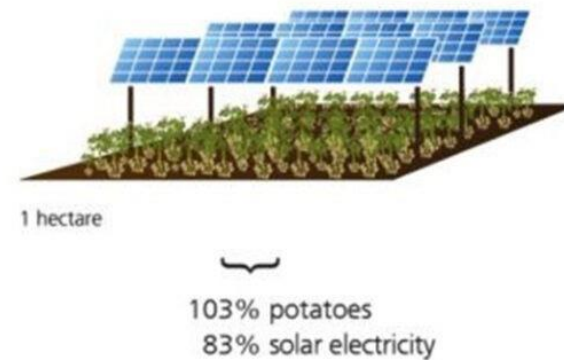


illustration potatoes © HappyPictures / shutterstock.com





Kaj NI agrovoltika?

- Agrovoltika NI zavzemanje najboljših poljedelskih površin za “energetsko krajo/kriminal”
 - Polja najboljše bonitetne ocene so izvzeta iz možnosti postavitve
- To ni postavitev navadnih panelov – morajo biti prosojni
- Pridelava hrane mora biti nemotena oz. se lahko zmanjša za max. 20%
- Ni okoljsko sporna – ni betonskih temeljev, PV paneli ne spuščajo nevarnih/toksičnih kemikalij, tudi v primeru toče ne





Agrovoltaika – Aktualni projekti

EU HORIZON ECOLOOP





Agrovoltaika – Aktualni projekti

- Prvi pilotni projekt agrovoltaike v Sloveniji (Švicarski mehanizem – IRI UL + KIS)
 - Brdo pri Lukovici – Sadovnjak jablan
 - Paneli so dveh tipov (50% - 50%), skupno število panelov je 208, eni s prosojnostjo 54% in močjo 300W, drugi s prosojnostjo 70% in močjo 200W.
- Skupna površina panelov tako znaša približno 560m². Celotna tlorisna površina postavitve pa znaša približno 632m². Moč elektrarne znaša 52 kWp (31,2 kWp eno polje in 20,8 kWp drugo polje).
- Cena: 1350 EUR/kW
- Pilotna lokacija je opremljena s senzoriko (osvetljenost, padavine, vlažnost tal, temperature,...)
- Sadna vrsta: Jablana Malus domestica Borkh, Sorta: Fuji
- Namen – predstaviti realne rezultate, ki bodo služili za podlago smernic in zakonodaje na tem področju





Brdo pri Lukovici

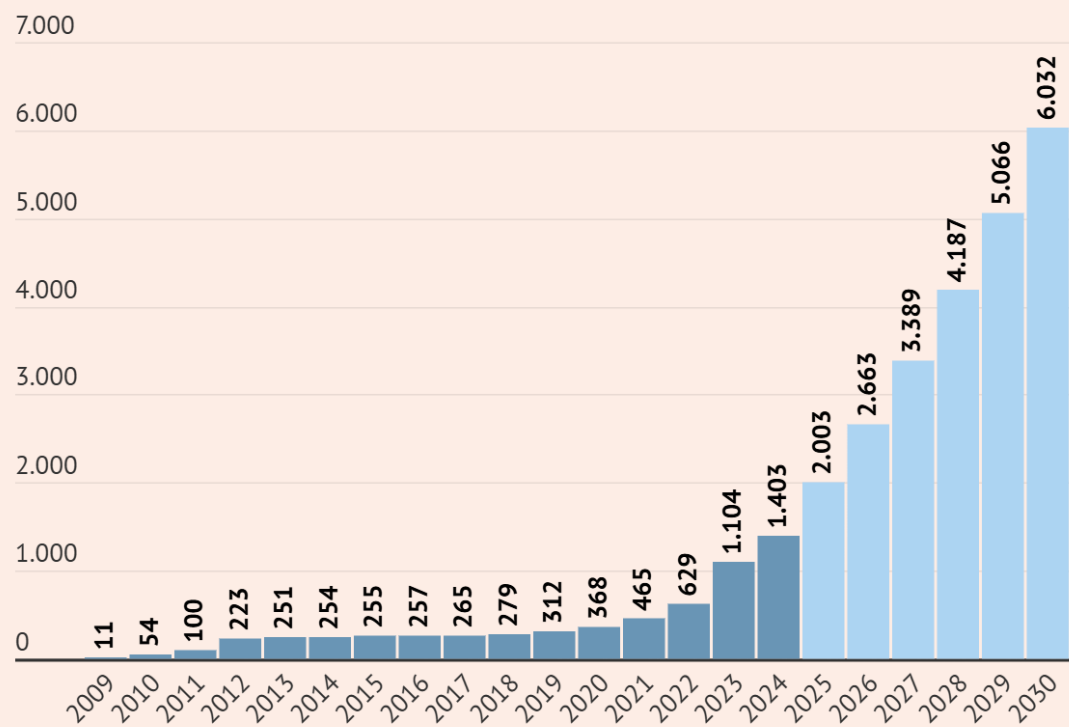




Kaj potrebuje Slovenija za nadaljni razvoj PV?

Sončne elektrarne v Sloveniji, napoved do 2030

v megavatih nameščene moči





Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko

Hvala za pozornost!

Tomi.Medved@fe.uni-lj.si
lest.fe.uni-lj.si

