



# Didaktični pripomočki in umetna inteligenca v poučevanju elektroenergetskih vsebin

Mednarodna konferenca "Mladi v programu Ekošola za trajnostno družbo"

Aleš Ferlež, mag. inž. energ.

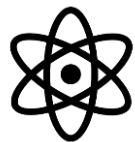
Leskovec pri Krškem, 25. maj 2024

# Uvod



samostojnost

aktivno  
učenje



sodelovanje

razmišljanje

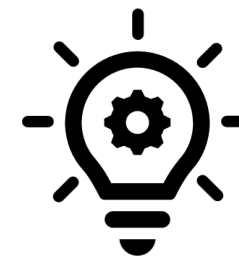


multimedija



Trajnejše znanje

Razumljivejše  
znanje



Kritično vrednotenje  
podatkov

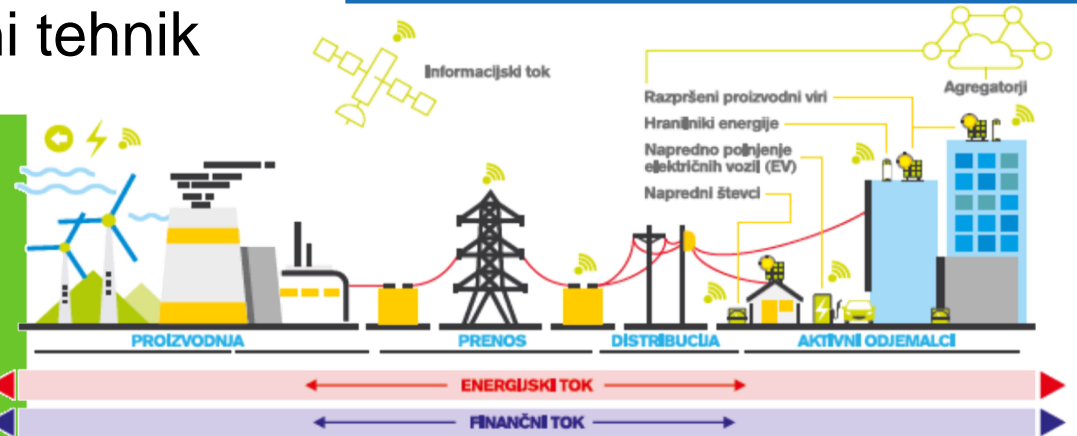
# Energetski sistemi

Zbiranje energetskega naprav in strojev na podlagi učinkovite rabe energije, vpliva na okolje ter ekonomskih kriterijev.

Proizvodnja električne energije.  
Prenos električne energije.  
Varčevanje z energijo.

SSI  
strojni tehnik

3. letnik: stavbni energetske sistemi  
4. letnik: elektroenergetski sistemi



# Didaktični pripomočki

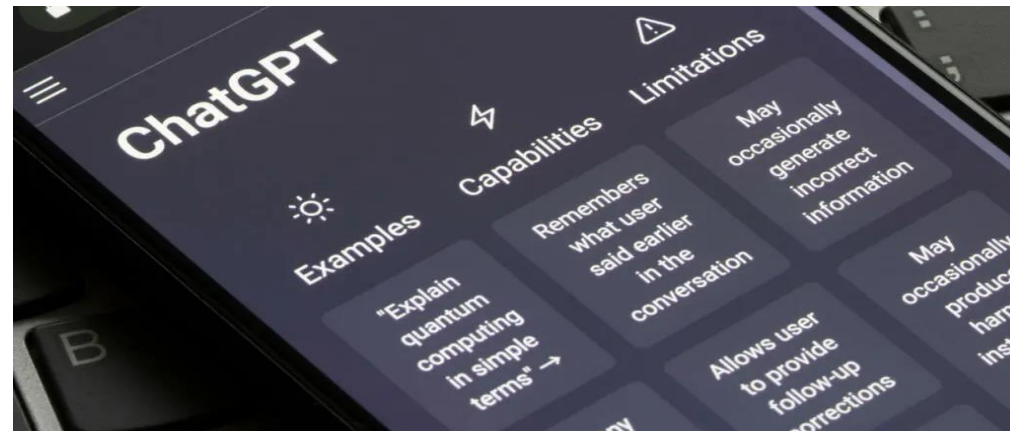
Računalniška učilnica

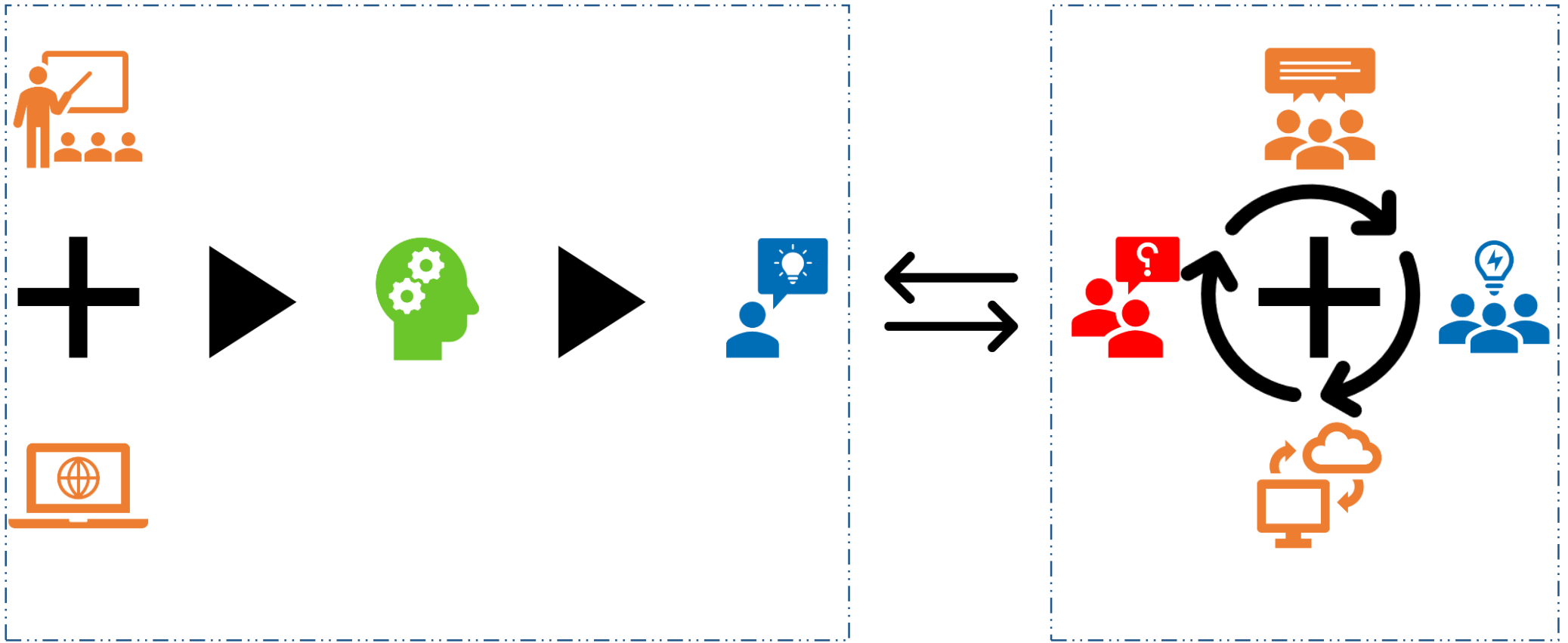
Programski paketi

Aplikacije

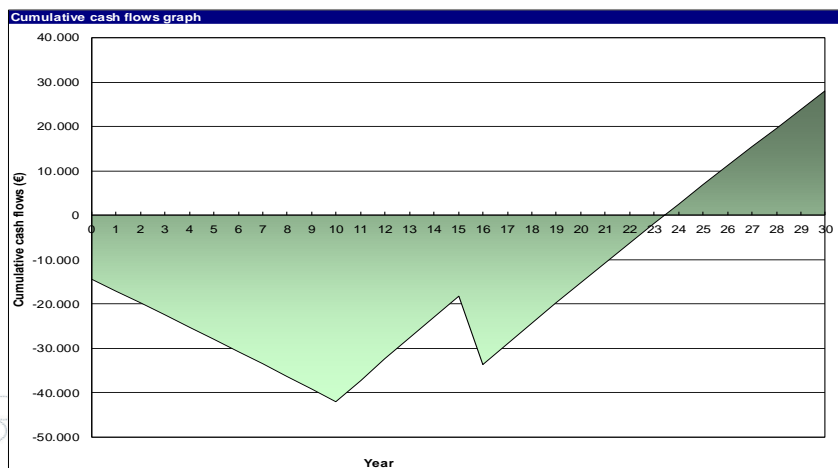
Spletne strani

Učila

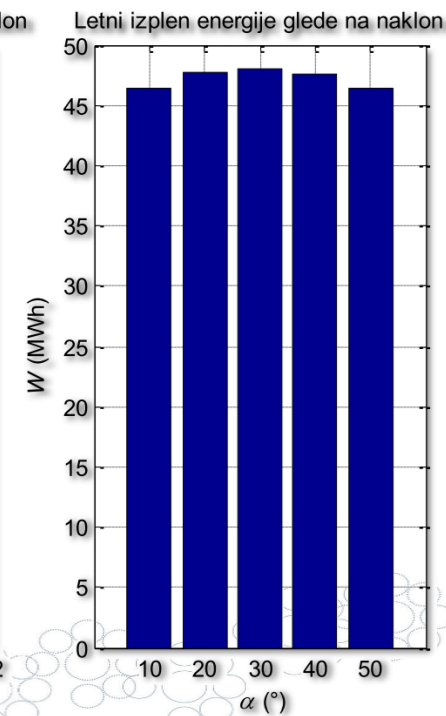
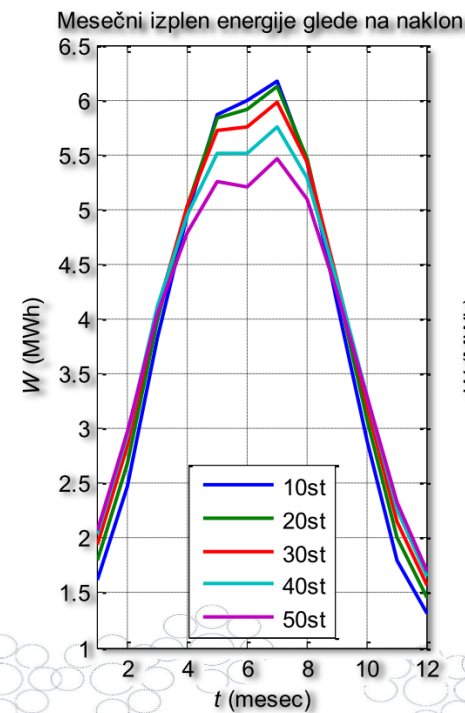
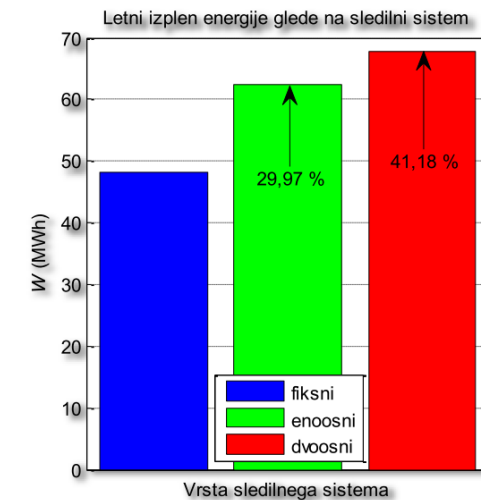
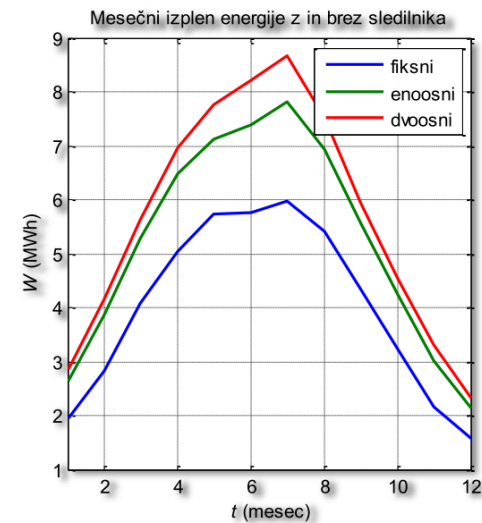




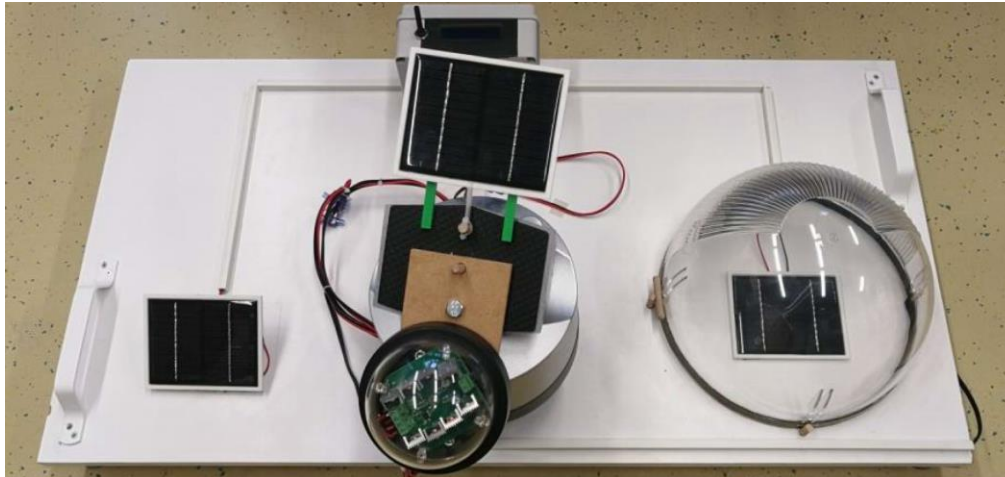
# Programski paket RetScreen



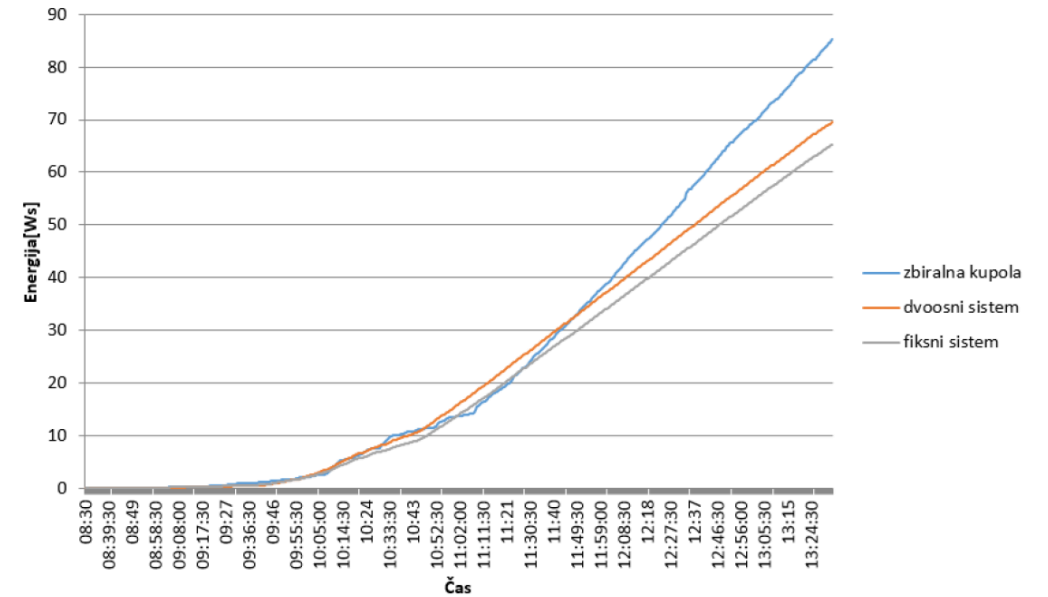
posnetki zaslona programskega paketa



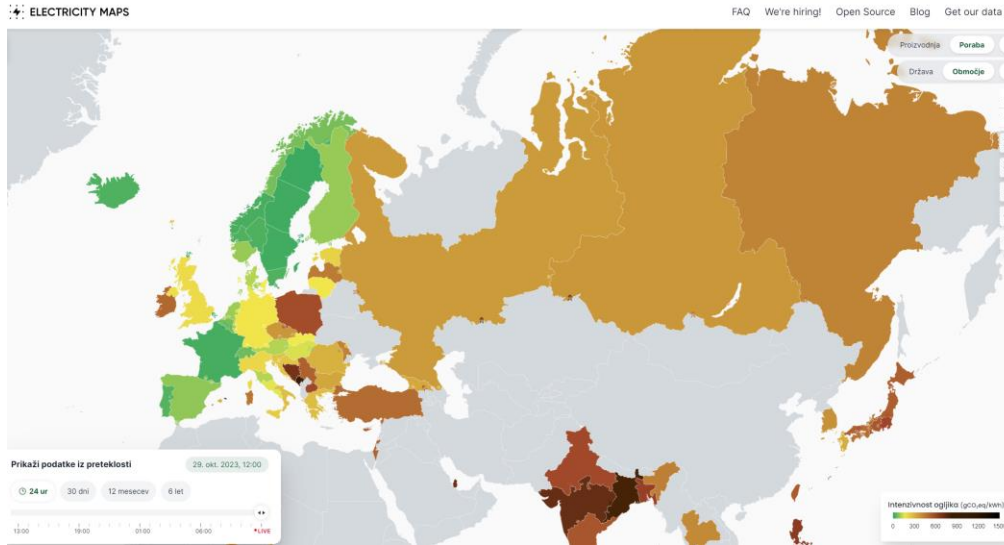
# Merilna postaja za merjenje izplena električne energije



primerjava izplenov

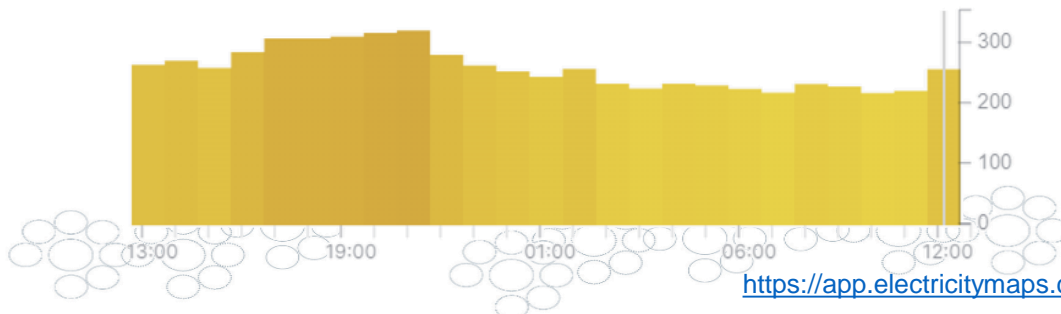


# Electricity map

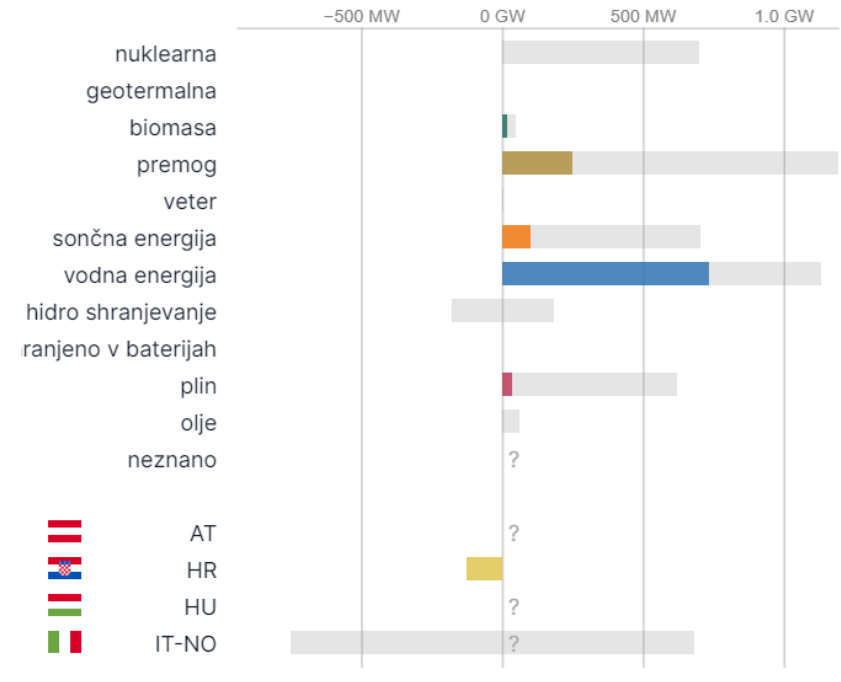


## Intenzivnost ogljika v zadnjih 24 urah

↓ Z API-jem za zemljevide električne energije pridobite vsako uro zgodovinske podatke, podatke v živo in napovedi

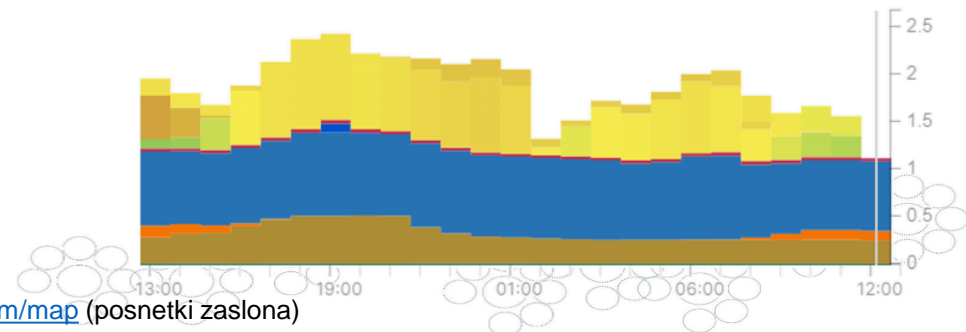


## Poraba električne energije po virih



## Izvor elektrike v zadnji(h) 24 ur

↓ Z API-jem za zemljevide električne energije pridobite vsako uro zgodovinske podatke, podatke v živo in napovedi



<https://app.electricitymaps.com/map> (posnetki zaslona)



# Energetska mešanica

## KAKO DOBER OPERATER ELEKTRARN SI?

Ali ti bo uspelo zadostiti potrebo po električni energiji v Sloveniji?

Oblikuj energetska mešanico in opazuj, kako tvoje odločitve vplivajo na zanesljivost oskrbe, izpuste toplogrednih plinov in stroške oskrbe z električno energijo.

Z rdečo črto je označeno nihanje povprečne dnevne porabe električne energije v Sloveniji. Na nihanja porabe vpliva povečana ali zmanjšana potreba po električni energiji v različnih delih dneva.

Skušaj zadovoljiti potrebe po električni energiji, tako, da s pravilnim upravljanjem slediš rdeči črti. Pri tem so ti na voljo razpoložljive elektrarne v Sloveniji z realnimi podatki.



**PREIZKUSI SE!**

CO<sub>2</sub>

317 t



75 %

265 MW

JEDRSKA



30 %

289 MW

PREMOGOVNA



0 %

0 MW

PLINSKA



32 %

330 MW

HIDRO



0 %

0 MW

VETRNA



0 %

0 MW

SONČNA



ENERGIJA

856 MWh



**REZULTAT**

STROŠEK	EUR
proizvodnje	40.357,18
izpustov CO <sub>2</sub>	2.567,21
odstopanj	252,38
<b>SKUPAJ</b>	<b>43.177,00</b>

**OBVESTILO**

Premogovna elektrarna je pričela obratovati.

<https://www.esvet.si/energetska-mesamica> (posnetek zaslona aplikacije)



Aleš Ferlež

9

# Sestavite jedrsko elektrarno

## Sestavite jedrsko elektrarno

Domov — O jedrski energiji

Izberite številke po vrstnem redu, sestavili boste jedrsko elektrarno in opazovali njeno delovanje.

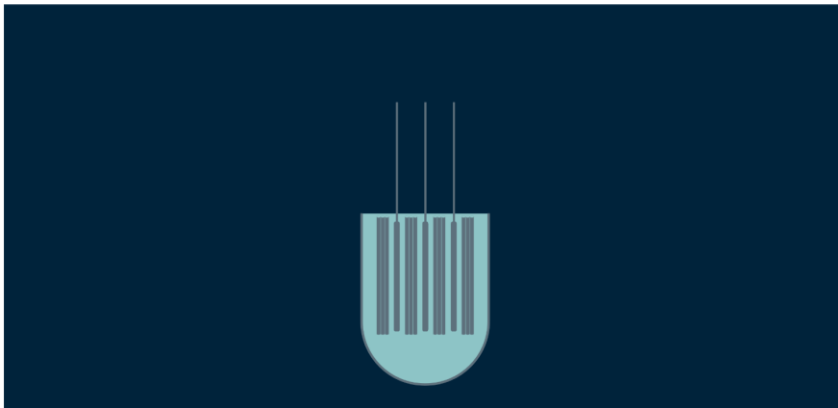
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24



Glavna surovina za gorivo v jedrskih elektrarnah je **obogaten uran**, ki ga stisnemo v **gorivne tabletk**.

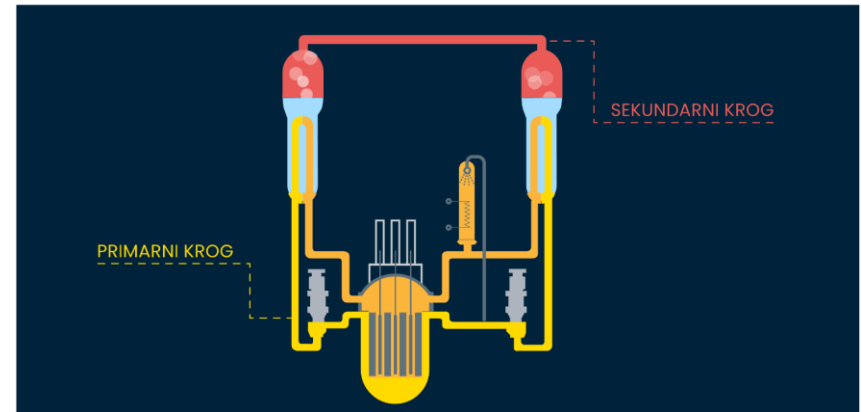
1 / 24

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

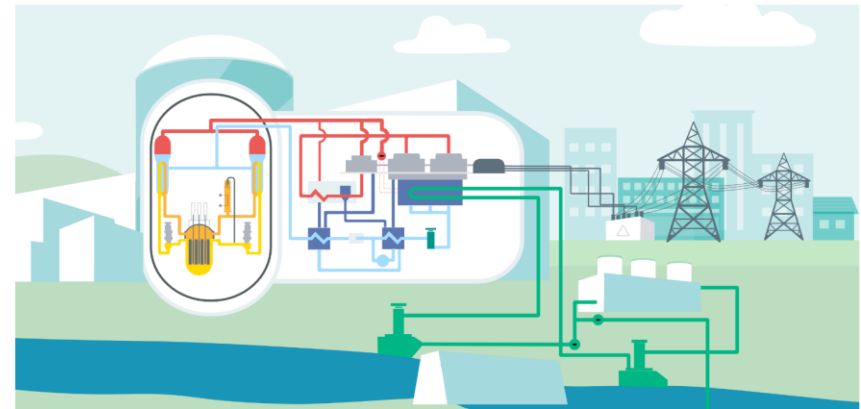


<https://www.nek.si/o-jedrski-energiji/sestavite-jedrsko-elektrarno> (posnetek zaslona aplikacije)

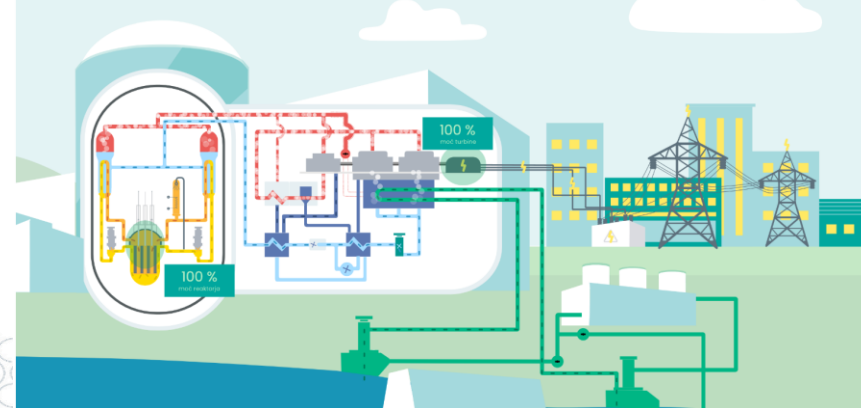
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

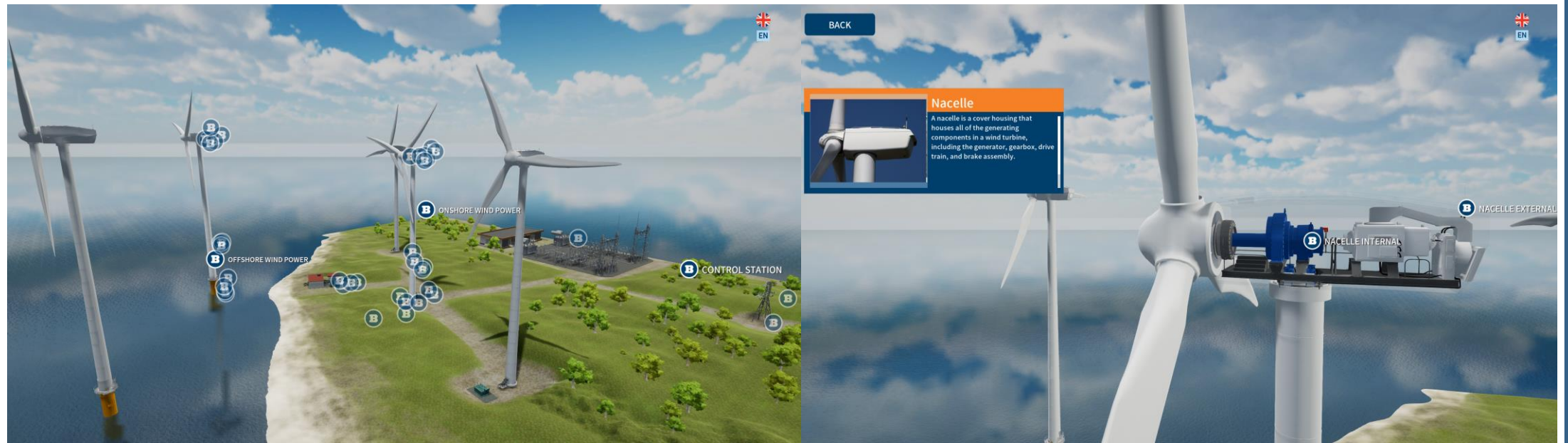


# Hydropower Map



posnetek zaslona aplikacije

# Windpower Map



posnetek zaslona aplikacije

# Primerjalnik stroškov električne energij, zemeljskega plina in omrežnine

Primerjalnik ponudb :: Namen porabe električne energije – Google Chrome

▲ Ni varno | primerjalnik.agen-rs.si/index.php?/kalkulatorelektrika/kalkulator/action/IzbiraOdjemalca/Podstran/PrimerjavaPonudb

**Agencija za energijo**

Informacije o ponudbah na maloprodajnem trgu z električno energijo | Električna energija

Primerjava ponudb Zapri

**Zadnja sprememba**  
Zadnja osvežitev ponudb:  
25.10.2023


### Informacije o ponudbah na maloprodajnem trgu z električno energijo

Primerjava stroškov oskrbe z električno energijo vam omogoča, da se seznanite z dobavitelji električne energije, s ponudbo dobave električne energije in s stroški omrežnine. Poleg primerjalnih izračunov omogoča tudi informativni izračun letnega stroška za predvideno porabo električne energije. V primerjavo so vključeni vsi ceniki, ki so jih dobavitelji vnesli v aplikacijo in jih je potrdila Agencija za energijo. Za ažurnost in pravilnost podatkov so primarno odgovorni dobavitelji električne energije, agencija pa s potrjevanjem posredovanih podatkov skrbi za osnovno validacijo.

### Vrsta odjema električne energije

Gospodinjinski odjem  Mali poslovni odjem

Priloži tudi ponudbe, ki še niso veljavne

Primerjava na dan    
(max: 29.10.2028)

**Pravno obvestilo**

Agencija za energijo se bo trudila posredovati kar najbolj točne podatke na svojih spletnih straneh, vendar uporabnike primerjalnika stroškov dobave električne energije opozarja, da so vsebine oziroma izračuni zgolj informativnega značaja, zato ne jamči in ne prevzema nobene odgovornosti za njihovo točnost in celovitost. Spletno storitev uporabniki uporabljajo na lastno odgovornost. Izračuni nimajo značaja uradnega dokumenta ali ponudbe in ne zavezujejo agencije ali koga drugega h kalkulatorski dejavnosti.

Na začetek Sistemski operaterji Dobavitelji Pomoč Naprej

Primerjalnik ponudb :: Dobavljena električna energija – Google Chrome

▲ Ni varno | primerjalnik.agen-rs.si/index.php?/kalkulatorelektrika/kalkulator/action/PredstavitevRezultatov/

**Agencija za energijo**

Informacije o ponudbah na maloprodajnem trgu z električno energijo | Električna energija

Prva stran Zapri

Ponudba za vse odjemalce

Brez vezave










Brez drugih pogojev

Učinkovita raba energije

Zagotovljene cene

Najcenejša ponudba dobavitelja

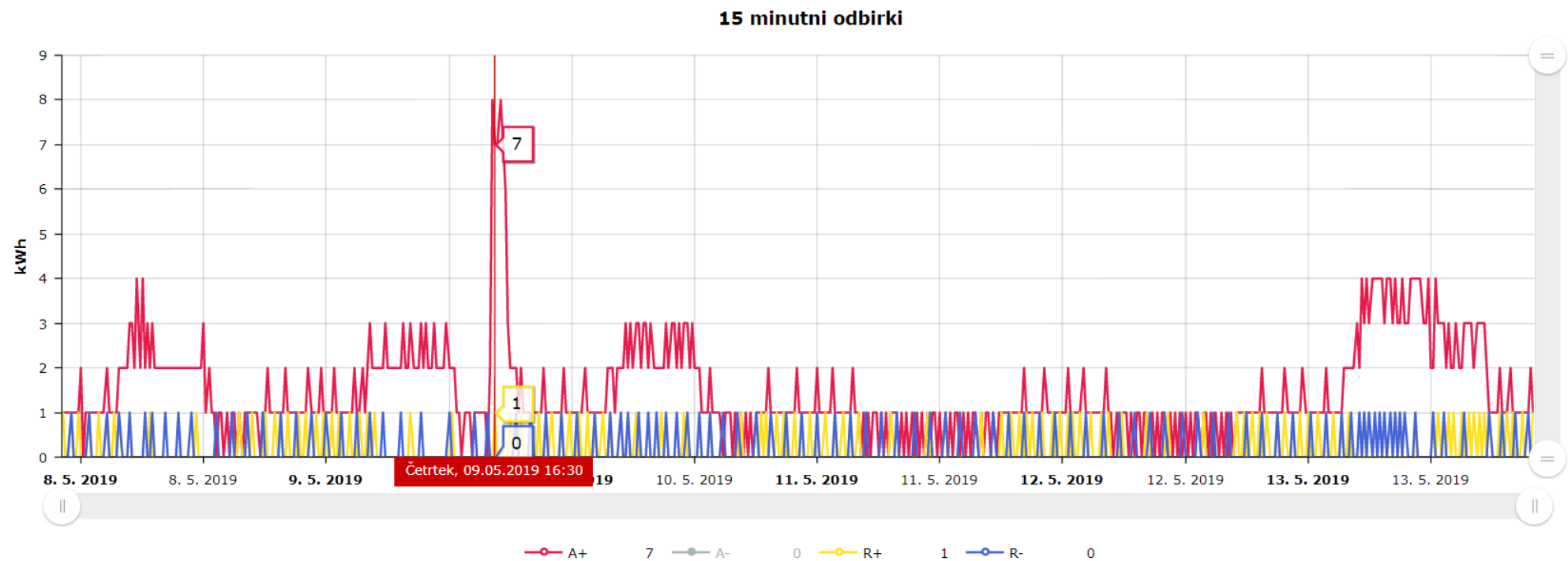
**Izbrana ponudba:** E 3, ENERGETIKA, EKOLOGIJA, EKONOMIJA, d.o.o. - E3 ZELENI-REGULIRANE CENE

Dobavitelj	Cenik	Letni znesek	Prihranek	Struktura virov (%)	Dostopnost ponudbe	Vezava / penal	Druzi pogoji	Zagotovljena cena	Obračunan popust	Ugodnosti
 E 3, ENERGETIKA, EKOLOGIJA, EKONOMIJA, d.o.o.	E3 ZELENI-REGULIRANE CENE	2.219,89 €	0,00 €	100	Vsi	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.	Cenik za dobavo električne energije za gospodinjске odjemalce	3.062,56 €	-842,67 €	85.1 10.2 4.8	Vsi	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> geni	GEN-I, trgovanje in prodaja električne energije, d	3.069,03 €	-849,14 €	100	Vsi	-	-	-	-	DA 
<input type="checkbox"/> geni	GEN-I, trgovanje in prodaja električne energije, d	3.081,03 €	-861,14 €	100	Vsi	-	-	-	-	DA 
<input type="checkbox"/> geni	GEN-I, trgovanje in prodaja električne energije, d	3.081,03 €	-861,14 €	100	Vsi	-	-	-	-	DA 
<input type="checkbox"/> SunContract d.o.o.	Redni cenik za dobavo električne energije	3.087,44 €	-867,54 €		Vsi	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> E 3, ENERGETIKA, EKOLOGIJA, EKONOMIJA, d.o.o.	E3 ZELENI	3.107,68 €	-887,78 €	100	Vsi	-	-	-	-	
<input type="checkbox"/> E 3, ENERGETIKA, EKOLOGIJA, EKONOMIJA, d.o.o.	E3 PREPROSTI	3.130,50 €	-910,60 €	8.2 60.8 30.8	Vsi	-	-	-	-	

Na začetek Sistemski operaterji Dobavitelji Pomoč PDF izpis Filtr... Primerjaj Nazaj Naprej

<https://www.agen-rs.si/primerjalnik> (posnetek zaslona)

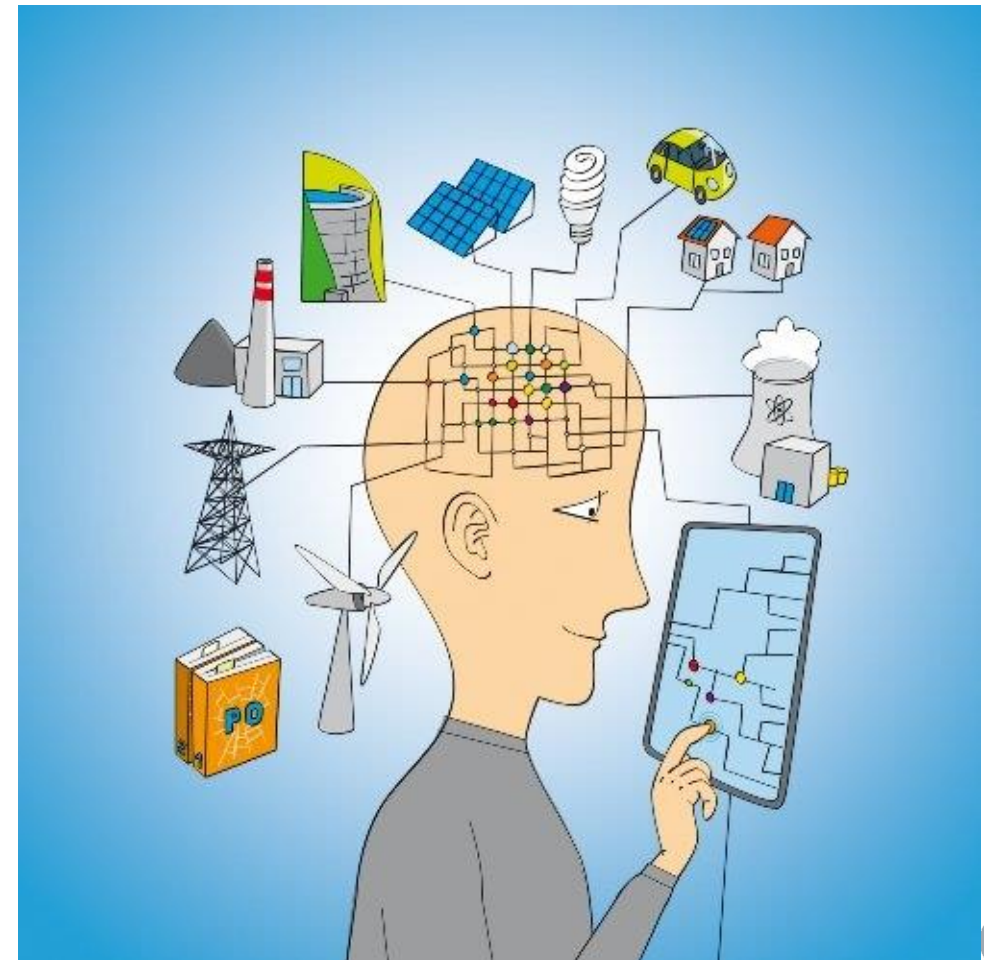
# Spletni portal »MojElektro«



<https://mojelektro.si/navodila> (posnetek zaslona)

# Umetna inteligenca v elektroenergetiki

- › Umetna inteligenca igra ključno vlogo pri optimizaciji upravljanja energije, saj lahko obdeluje velike količine podatkov in izvaja zapletene operacije.
- › V energetske industriji pomaga pri učinkovitejšem upravljanju proizvodnje, distribucije ter nadzoru porabe energije.
- › Čeprav umetna inteligenca za svoje delovanje porablja energijo, se nenehno optimizira, da bi zmanjšala svojo porabo.



<https://www.energetika.net/novice/clanki/umetna-inteligenca-v-energetiki-podatki-postajajo-dragocene>

# Pametna omrežja

- › skupek tehnologij, storitev in konceptov - od naprednega merjenja in pametnih števecv do prilagajanja odjema električnega omrežja.
- › Značilnosti:
  - zmožnost „samoobnovitve“,
  - upravljanje z obremenitvijo (svetuje, da začasno zmanjšanje porabe energije),
  - podpora prilagajanju odjema (omogoča zmanjšanje računov za elektriko s sodelovanjem v programih prilagajanja odjema).



<https://www.uro.si/omrežje/omrežja-prihodnosti>



## Viri in literatura

- › Adamič, M. (2005). *Vloga poučevanja*. *Sodobna pedagogika*, 56, št. 1, str. 76-88.
- › *Agencija za energijo, Pametna omrežja*. (b.d.). <https://www.agen-rs.si/izvajalci/elektrika/pametna-omrezja>
- › *Agencija za energijo, Primerjalnik stroškov oskrbe z električno energijo*. (b.d.). <https://www.agen-rs.si/primerjalnik>
- › Blažič, M., Ivanuš Grmek, M., Kramar, M. in Strmčnik, F. (2003). *Didaktika*. Novo mesto: Visokošolsko središče. Inštitut za raziskovalno in razvojno delo.
- › Cepuš, M., Klavs, Ž., Maček, Ž., Ferlež, A., Bevc, M., in Brežnik, G. (2018). *Izplen električne energije iz različnih tipov sončnih elektrarn*. Raziskovalna naloga. Mestna občina Celje, Mladi za Celje.
- › *Electricity map*. (b.d.). <https://app.electricitymaps.com/map>
- › *Eles, Pametna omrežja*. (b.d.). <https://sodo.si/sl/o-omrezju/razvoj/pametna-omrezja>
- › *Energetska mešanica*. (b.d.). <https://www.esvet.si/energetska-mesamica/>
- › *Energija plus, Kako umetna inteligenca spreminja energetiko: trendi in priložnosti*. (6. 11. 2023). <https://www.energijaplus.si/blog/prava-energija/1299-kako-umetna-inteligenca-spreminja-energetiko-trendi-in-priloznosti>
- › *Energija plus, Kako umetna inteligenca pospešuje zeleni prehod?* (27. 7. 2023). <https://www.energijaplus.si/blog/prava-energija/1270-kako-umetna-inteligenca-pospesuje-zeleni-prehod>

- › *E3, Umetna inteligenca in njena povezava z električno energijo.* (31. 7. 2023). <https://www.e3.si/koristno/umetna-inteligenca-in-njena-povezava-z-elektricno-energijo-2023-07-31>
- › Ivanuš Grmek, M., Čagran, B. in Sadek, L. (2009). Didaktični pristopi pri poučevanju predmeta Spoznavanje okolja v tretjem razredu osnovne šole. Ljubljana: Pedagoški inštitut.
- › *Jedrska elektrarna Krško, Sestavite jedrsko elektrarno.* (b.d.). <https://www.nek.si/o-jedrski-energiji/sestavite-jedrsko-elektrarno>
- › Katalog znanja. (2008). *Energetski sistemi.* Pridobljeno 8. 8. 2023 s: [https://cpi.si/wp-content/uploads/2020/08/SSI\\_ST\\_KZ\\_ENERGETSKI\\_SISTEMI.pdf](https://cpi.si/wp-content/uploads/2020/08/SSI_ST_KZ_ENERGETSKI_SISTEMI.pdf)
- › *Portal »MojElektro«.* (b.d.). <https://mojelektro.si/>
- › Pšunder, M. in Vezovišek, M. (2004). *Medosebni odnosi med učitelji in učeni.* Pedagoška obzorja, 19-3/4.
- › Rutar Ilc, Z. (2005). *Spodbujanje aktivne vloge učenca v razredu.* V: Zupan, A. (ur.). Praktično delo pri učenju in poučevanju naravoslovja. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- › Strmčnik, F. (2001). *Didaktika. Osrednje teoretične teme.* Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Znanstveni inštitut Filozofske fakultete.
- › *Trajnostna energija, Pametna omrežja.* (b.d.). <https://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Var%C4%8Dujte/pametna-omre%C5%BEja>
- › *Učinkovita raba omrežij, Omrežja prihodnosti.* (b.d.). <https://www.uro.si/omrežje/omrežja-prihodnosti>
- › Žikovšek, D. (2014). *Nekateri vidiki učenja in poučevanja pri pouku geografije v tehniški gimnaziji – študija primera.* Magistrsko delo. Maribor: Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo.