



Institut  
**Jožef Stefan**

**R<sub>4</sub>**

Odsek  
za reaktorsko  
tehniko



**Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije**



# **Zakaj** so raziskave in razvoj nujne in **kako** do trajnostne energetike

Nekateri nauki iz 65 let miroljubne rabe jedrske energije

## **Leon Cizelj**

Vodja odseka za reaktorsko tehniko (R4) Instituta „Jožef Stefan“

Profesor jedrske tehnike, Fakulteta za matematiko in fiziko, Uni-LJ

Predsednik ENEN (European Nuclear Education Network)

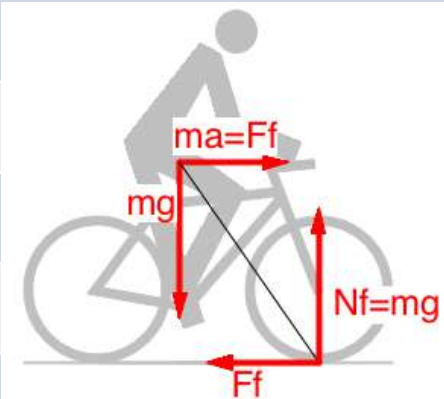
Javna predstavitev Društva jedrskih strokovnjakov Slovenije

**Stališča in predlogi DJS glede osnutka Nacionalnega Energetskega in Nacionalnega podnebnege načrta NEPN**

Institut „Jožef Stefan“, Ljubljana, Slovenija, 11.12.2019

## Značilnosti kultur **vem zakaj** (Know-Why) in **vem kako** (Know-How)

vem zakaj (Know-Why)	Vem kako (Know-How)
Eizobraževanje, znanje	Usposabljanje, spretnosti,
Raziskovanje, radovednost	Izkušnje, potreba/povpraševanje
Raziskovalci → <b>problemi</b>	Industrija, zakonodaja → <b>rešitve</b>
Sodelovanje	Zaščitniško okolje (konkurenčnost)
Ustvarjalnost in Inovativnost	Konzervativno (upiranje spremembam)
Učenje na lastnih napakah	Preprečevanje napak
ODPRTOST, TRANSPARENTNOST	ZAPRTOST
<b>Težko</b> vzpostaviti in vzdrževati:	<b>Enostavno</b> vzpostaviti in vzdrževati
Strateško planiranje, komunikacija, sodelovanje	Sledenje trgu in pravilom
Dolgoročne investicije (.gov in .com)	





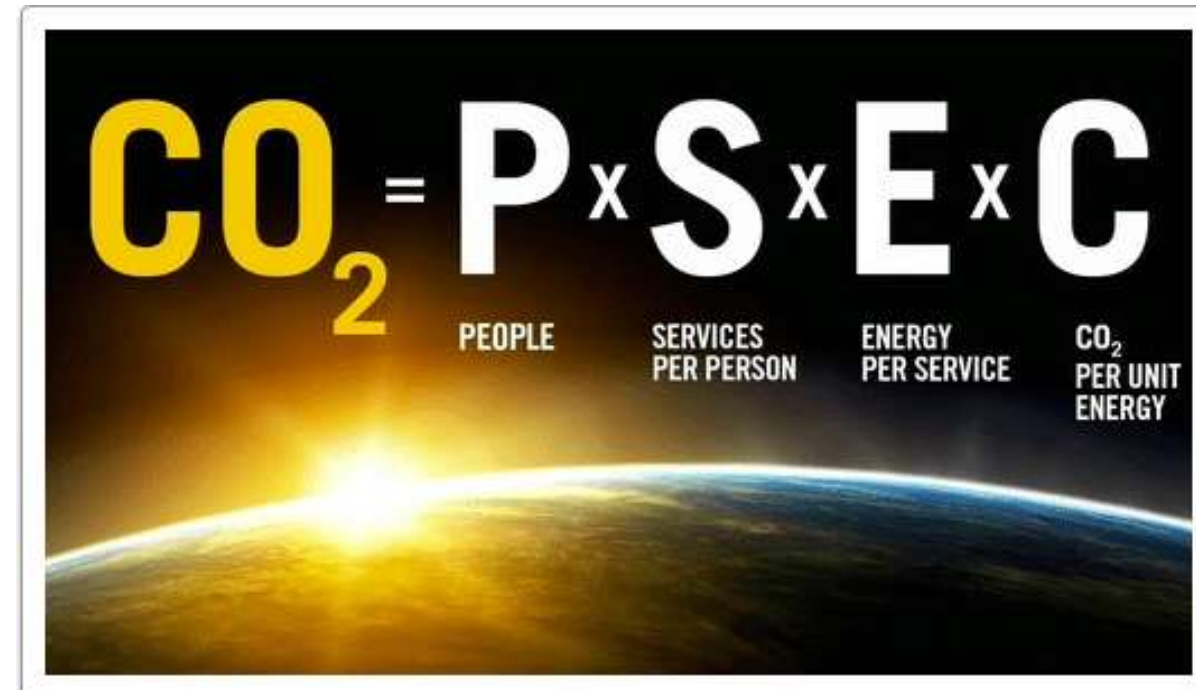
# Motivacija (**zakaj**): 0 CO<sub>2</sub>

Pariški sporazum (22.10.2018): 0 CO<sub>2</sub> iz energetike do 2050

Dekarbonizacija (**kako**) v energetiki še nima rešitve!

Enačba Billa Gatesa (dec. 2016)

<https://www.gatesnotes.com/2016-Annual-Letter>





# Zakaj in kako v NEPN

## Zakaj?

Cilji so odlični.

## Kako?

Predlogi izvedbe tako močno fokusirani na **kako**, da izgubijo **zakaj**.

## Verjetni vzrok:

Premočan vpliv kulture **kako**

→ zanemarljiv vpliv znanosti in raziskav.



# Zakaj in kako v NEPN

## Zakaj?

Cilji so odlični.

## Kako?

Predlogi izvedbe tako močno fokusirani na **kako**, da

## Verjetni vzrok:

Premočan vpliv kulture **kako**

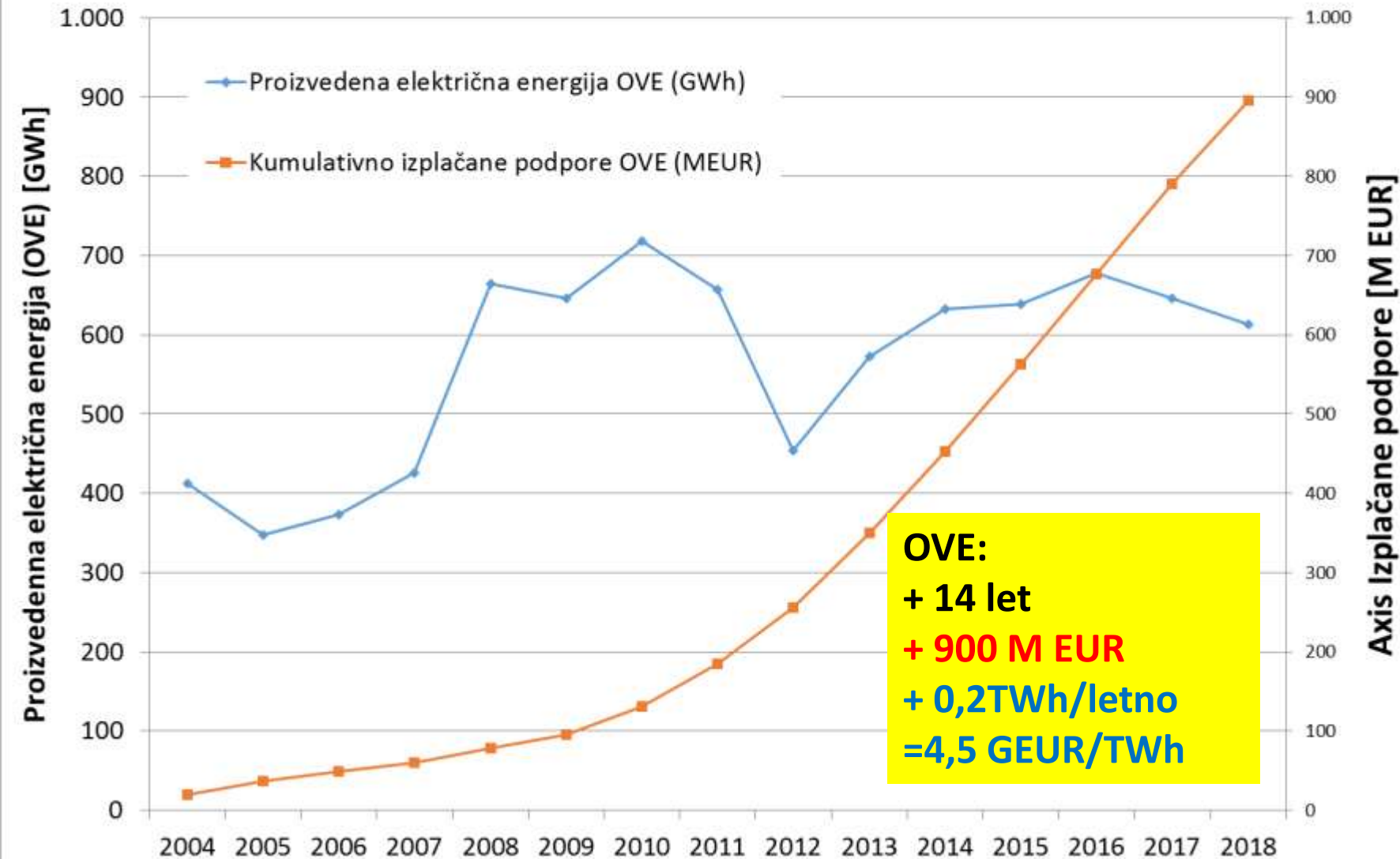
→ zanemarljiv vpliv znanosti in raziskav.





## Stroški prevlade kako nad zakaj

### Proizvodnja in podpore OVE v Sloveniji



**OVE:**  
 + 14 let  
 + 900 M EUR  
 + 0,2TWh/letno  
 =4,5 GEUR/TWh

**TEŠ6:**  
 +1.400 MEUR  
 +4,5 TWh  
 =0,3 GEUR/TWh

**JEK2:**  
 +5.000 MEUR  
 +8 TWh  
 =0,6 GEUR/TWh



# vem kako in vem zakaj v energetske politikah

Nemčija 2017 **Kako** : **Zakaj** = **25** : **1**

**Kako:** Subvencionirana proizvodnja električne energije OVE

<https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/80ff3127-8328-52c3-4d01-0acbdb2d3bed>

187,4 TWh; **24,7G€**; **131,4 + razgradnja + odlaganje** €/MWh

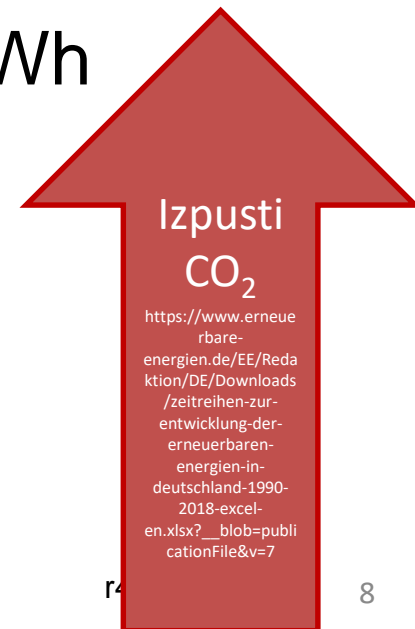
**Zakaj:** Raziskave (top-down: Zvezna strategija!)

[https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/bundesbericht-energieforschung-2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/bundesbericht-energieforschung-2018.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

Energetika: **1,01G€**; jedrska varnost 87,5M€

(572,5TWh → 1,78M€/TWh; 76,3 TWh → 1,2M€/TWh)

Predstavitev DJS o NEPN







# vem kako in vem zakaj v energetske politikah

**Slovenija 2017 Kako : Zakaj = 150 : 0**

**Kako:** Subvencionirana proizvodnja električne energije OVE

<https://www.energetika-portal.si/statistika/statisticna-podrocja/subvencije-v-energetiki/>

0,95 TWh; **143,5M€**;

**Zakaj:** Raziskave (ARRS, **bottom-up**, ni državne strategije!)

<http://www.arrs.si/sl/analize/obseg01/>

Vsa področja: 148,2 M€; energetika? 4M€; jedrska en. 2M€

**Protijedrska Avstrija za jedrske raziskave nameni >5M€ letno!**

Izpusti

CO<sub>2</sub>

[http://nfp-si.eionet.europa.eu/Dokumenti/GIS/zrak/obremenitve/87\\_2\\_2\\_2052019.xls](http://nfp-si.eionet.europa.eu/Dokumenti/GIS/zrak/obremenitve/87_2_2_2052019.xls)



# Predlogi za dopolnitve NEPN

## Poglavja o Raziskavah in razvoju

### V poglavju 2.5 dodati:

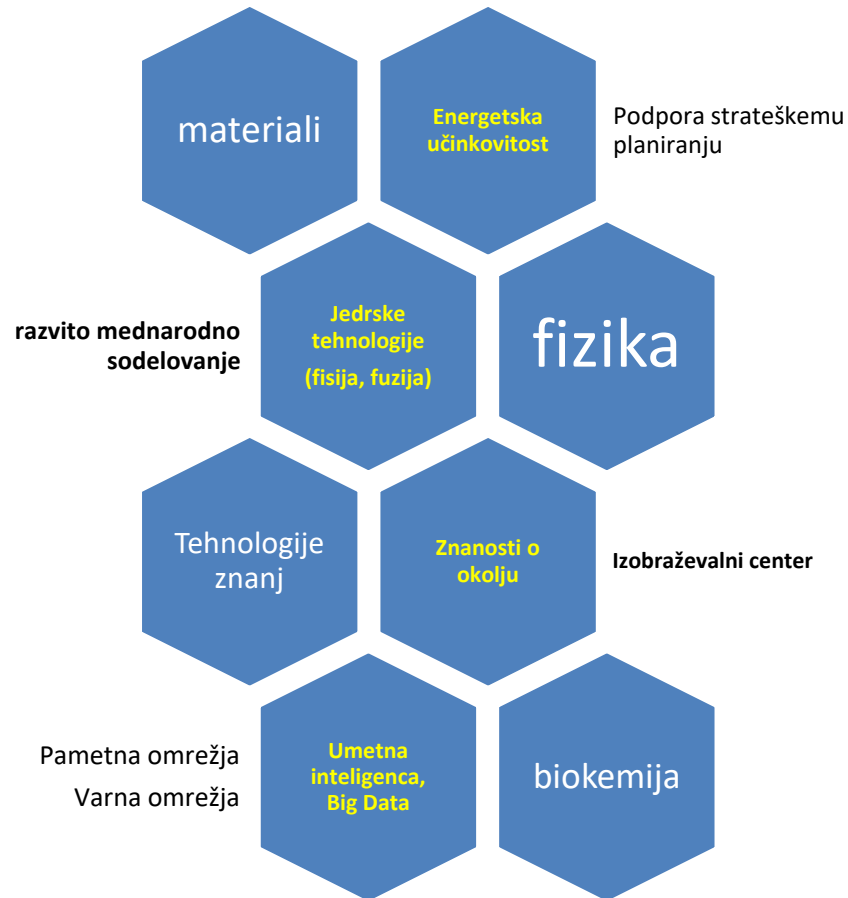
Slovenija kot **jedrski država mora poskrbeti za in stalno krepiti nacionalno jedrsko infrastrukturo**, ki v skladu z mednarodnimi pogodbami (pogodba EURATOM, konvencija IAEA o jedrski varnosti) zajema **visokošolsko izobraževanje, raziskave in upravne organe za nadzor nad varnostjo jedrskih objektov**.

### V poglavju 3.5 dodati:

danes **Slovenija raziskave financira izključno** na predlog raziskovalcev, torej **'bottom-up'**. V prihodnje nujno potrebujemo tudi trajnostno sistemsko financiranje raziskav (v energetiki): **z nacionalno energetske raziskovalno strategijo podprt stabilen in dolgoročen sistem financiranja 'top-down'**.



# Institut „Jožef Stefan“ in raziskave v energetiki



Idealno jedro za energetske raziskave:

- Nastalo z naravnim razvojem (**bottom-up**, radovednost)
- ~1000 zaposlenih
- Mednarodno vpeti in konkurenčni

Mogoče okrepiti s **Top-Down**:

- Strateške usmeritve in financiranje (.gov in .com)
- **Več sodelovanja** in manj konkurenčnosti med raziskovalci



# Kratka zgodovina jedrske energetike (svet)

1938

Meitner in Hahn odkrijeta cepitev

1942

Fermi usposobi prvi reaktor (Chicago Pile)

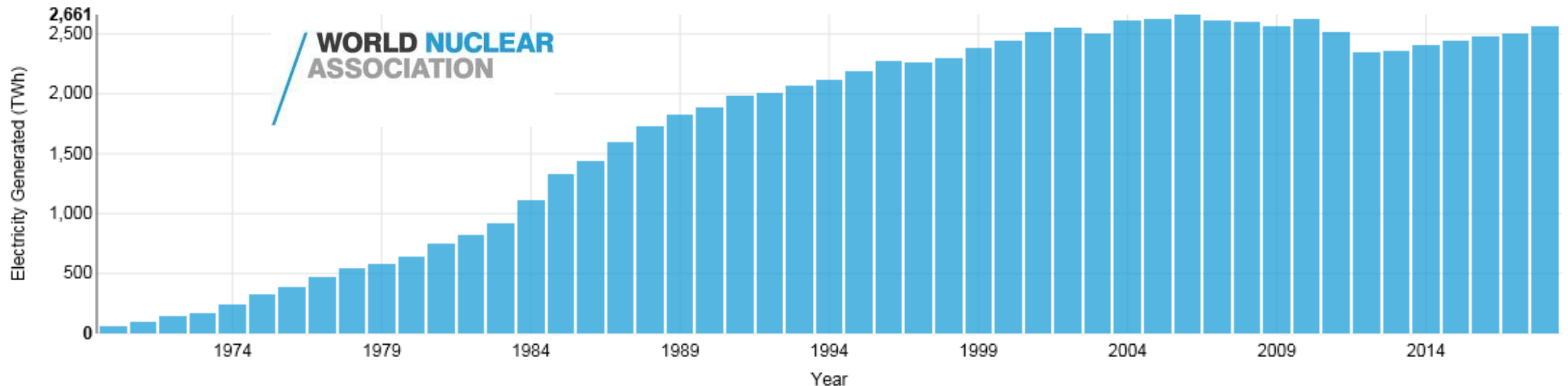
1954

Nautilus (ZDA) – 1. jedrska podmornica

Obninsk (ZSSR) – priklop 1. JE na omrežje

1957

Shippingport (ZDA) – 1. komercialna JE





# Kratka zgodovina jedrske energetike (SLO)

