

*En.forum - Pametna omrežja 010 - izziv za danes!*

## **EU-SI stanje in zakonodajne smernice na področju aktivnih omrežij (SmartGrids)**



**Energetika.NET**

časnik o energetiki

**dr. Ivan Šmon**



REPUBLIKA  
SLOVENIJA

**MINISTRSTVO ZA GOSPODARSTVO  
Direktorat za energijo**

www.mg.gov.si, e: [ivan.smon@gov.si](mailto:ivan.smon@gov.si)  
Savska cesta 3, 1000 Ljubljana,  
t: 01 400 33 67, f: 01 400 33 48



Gospodarska  
zbornica Slovenije  
Ljubljana, 9.2.2010

# Pregled



*Stanje in  
zakonodajne  
smernice*

- **Definicija SmartGrids, izrazoslovje**
- **Stanje in smernice v Evropi**
- **Razmere v Sloveniji**



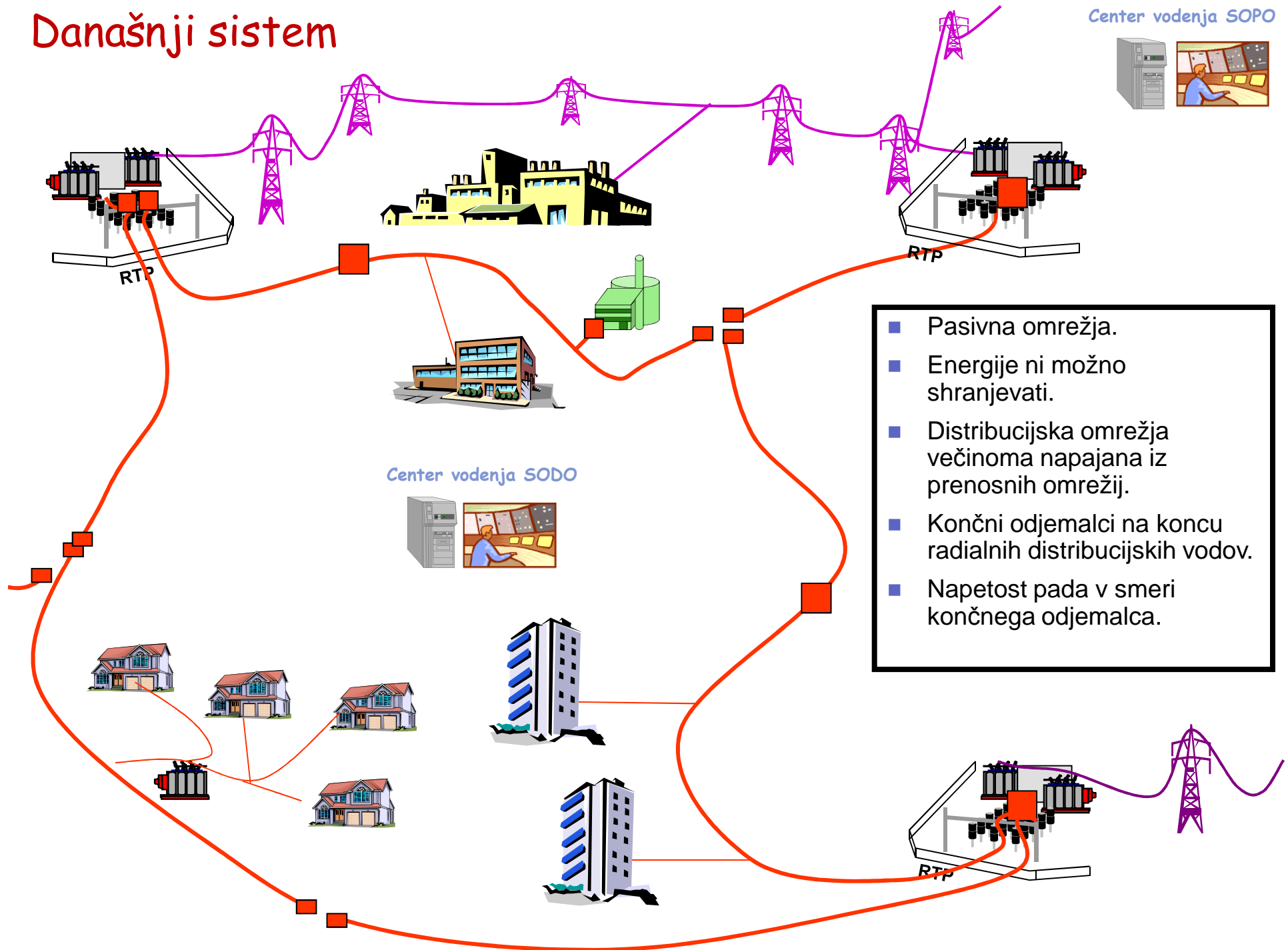
- “Smart grid, intelligent grid, active grid: Electric power network that utilizes two-way communication and control-technologies, distributed computing and associated sensors, including equipment installed on the premises of network users.” [www.iec.ch](http://www.iec.ch)
- “A SmartGrid is an electricity network that can intelligently integrate the actions of all users connected to it - generators, consumers and those that do both – in order to efficiently deliver sustainable, economic and secure electricity supplies.” [www.smartgrids.eu](http://www.smartgrids.eu)
- “Preliminary definition: A smart grid is an electricity grid that can intelligently integrate the behavior and actions of all users connected to it – generators, consumers and those that do both – in order to efficiently ensure sustainable, economic and secure electricity supply.” [www.eurelectric.org](http://www.eurelectric.org)
- “The term ‘smart grid’ refers to a modernization of the electricity delivery system so it monitors, protects and automatically optimizes the operation of its interconnected elements – from the central and distributed generator through the high-voltage network and distribution system, to industrial users and building automation systems, to energy storage installations and to end-use consumers and their thermostats, electric vehicles, appliances and other household devices.” [www.nist.gov/smartgrid/](http://www.nist.gov/smartgrid/)
- “Smart Grid is an electricity network that can cost efficiently integrate the behavior and actions of all users connected to it – generators, consumers and those that do both – in order to ensure economically efficient, sustainable power system with low losses and high levels of quality and security of supply and safety.” <http://www.energy-regulators.eu>
- ....



- Današnja omrežja (EES, sistem) niso neumna !!!
- Današnja “konvencionalna” omrežja morajo zadoščati kriterijem zanesljivosti, kakovosti, ekonomičnosti, kvaliteti, učinkovitosti... Na delih omrežja so že zelo pametna.
- Zaradi ciljev 20/20/20 (podnebno-energetski paket, april 2009) bodo razmere v omrežjih vedno bolj kompleksne :
  - masivno priključevanje distribuirane proizvodnje,
  - povečano priključevanje velikih (moč) proizvodnih objektov na NN in SN nivoju daleč od porabe in z zelo spremenljivo proiz.,
  - spremembe obnašanja odjemalcev (pasivni - aktivni odjemalci),
  - zniževanje izgub, kot posledica optimiranja postavitve distribuirane proizvodnje, locirane blizu obremenitve v omrežju,
  - povečana uporaba “samo-ozdravljivih” – lokalnih tehnologij (avtomatsko sprotno ugotavljanje in odpravljanja težav).
- Klasična omrežja bodo postajala vse bolj kompleksna in aktivnejša – **AKTIVNA OMREŽJA**.

# Današnji sistem

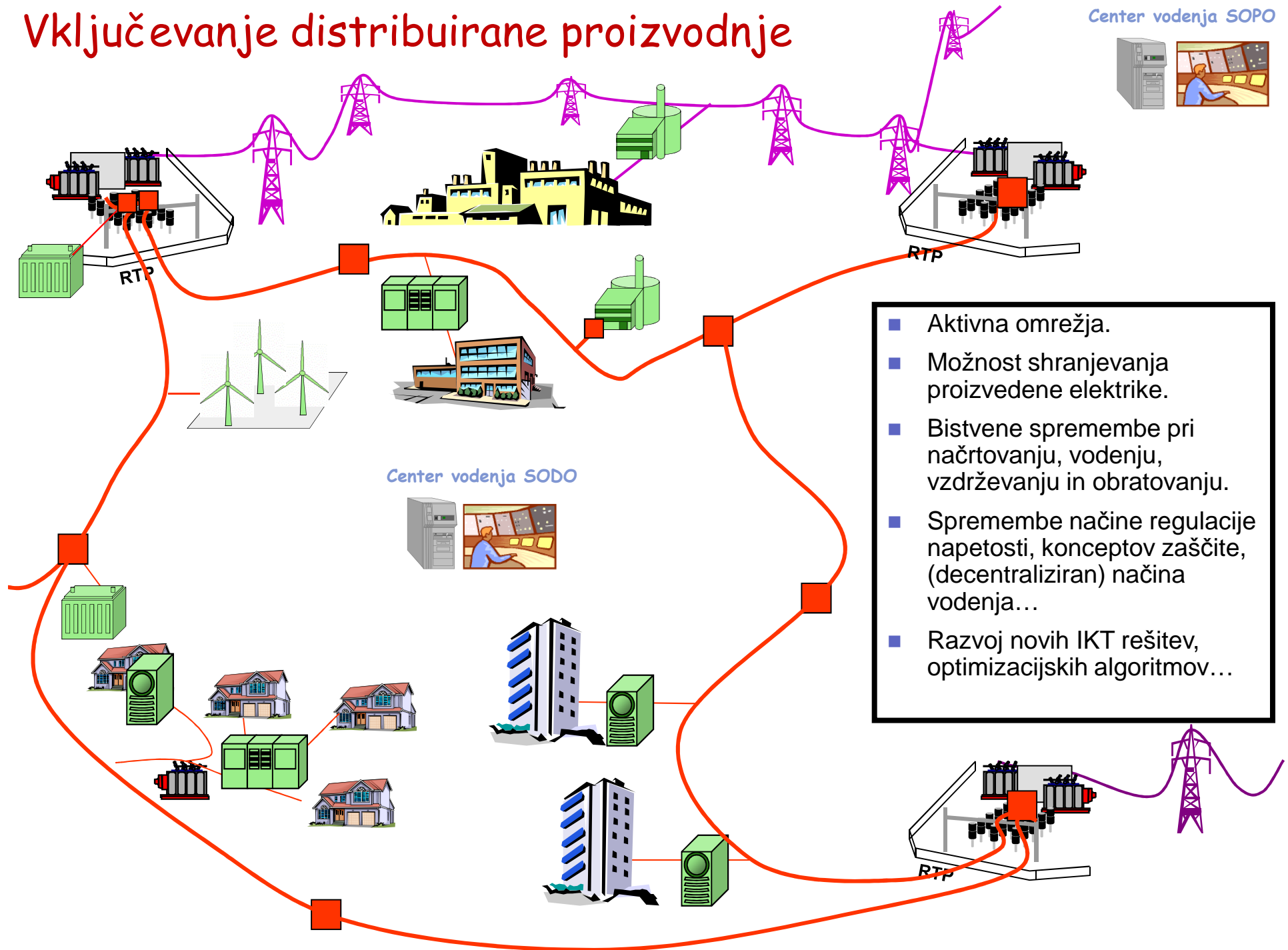
Center vodenja SOPO



- Pasivna omrežja.
- Energije ni možno shranjevati.
- Distribucijska omrežja večinoma napajana iz prenosnih omrežij.
- Končni odjemalci na koncu radialnih distribucijskih vodov.
- Napetost pada v smeri končnega odjemalca.

# Vključevanje distribuirane proizvodnje

Center vodenja SOPO



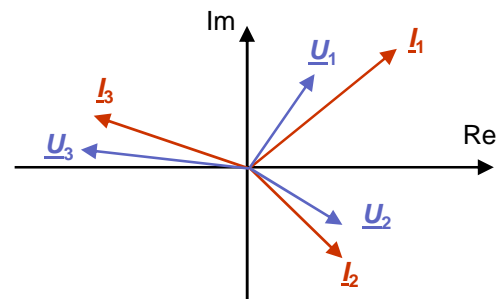
- Aktivna omrežja.
- Možnost shranjevanja proizvedene elektrike.
- Bistvene spremembe pri načrtovanju, vodenju, vzdrževanju in obratovanju.
- Spremembe načine regulacije napetosti, konceptov zaščite, (decentraliziran) načina vodenja...
- Razvoj novih IKT rešitev, optimizacijskih algoritmov...



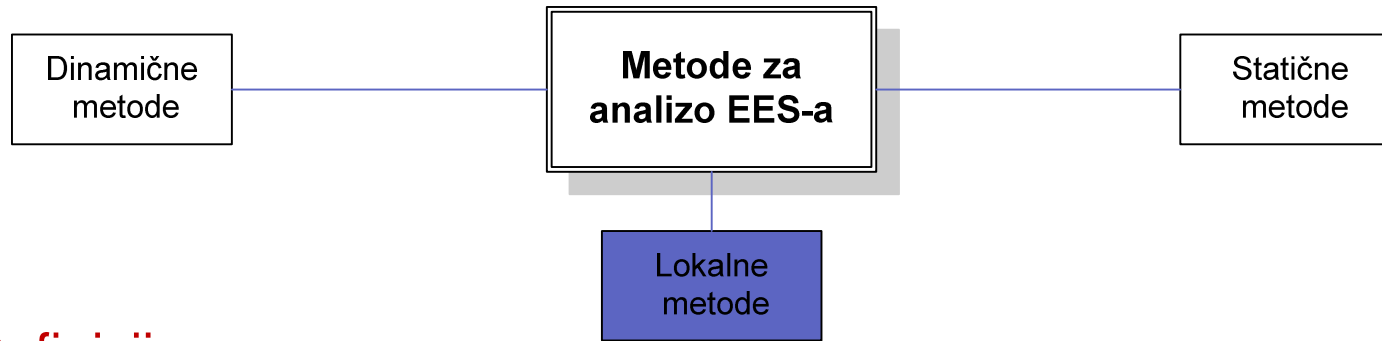
- Omrežja bodo skupaj z naprednim merjenjem združevala inovativne produkte in storitve, nadzor, komunikacije in “samo-ozdravljive” tehnologije z namenom:
  - olajšati povezavo in delovanje različnih (moč, tehnologija) proizvodnih enot,
  - dovoliti odjemalcem igrati vlogo pri optimizaciji delovanja sistema,
  - odjemalcem zagotoviti več informacij in možnosti glede izbire dobavitelja,
  - bistveno zmanjšati okoljski vpliv celotnega proizvodnega sistema,
  - vzdrževati ali celo izboljšati obstoječe visoke nivoje zanesljivosti (zadostnosti in sigurnosti) v sistemu,
  - bolj učinkovito uporabiti obstoječe storitve,
  - spodbujati boljšo integracijo evropskega trga z električno energijo.



- Decentralizirane – lokalne metode npr. stabilnost EES.
- Temeljijo na lokalnih fazorjih:
  - vozliščne napetosti in
  - vozliščni tokovi.
- Postale zanimive s pojavom posebnih naprav za merjenje fazorjev - PMU.
- Upoštevajo lokalni značaj.
- Računsko preproste z jasno fizikalno razlago in primerne za sprotno spremljanje ogroženosti sistema.





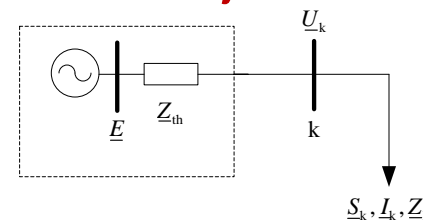


■ **Definicija:**

- Lokalne metode za ugotavljanje napetostne nestabilnosti v sistemu so tiste, ki omogočajo določitev stanja stabilnosti sistema **samo na podlagi lokalnih fazorjev napetosti in tokov** v posameznem bremenskem vozlišču.

■ Meja obremenitve sistema ali **stabilnostna meja:**

- maksimalna prenesena moč.



$$\underline{Z}_k = \frac{\underline{U}_k}{\underline{I}_k}$$

$$|\underline{Z}_k| = |\underline{Z}_{th}|$$

$$\underline{Z}_{th} = s \frac{\underline{U}_k^*}{\underline{I}_k} = \lim_{\Delta \underline{I}_k \rightarrow 0} \frac{\Delta \underline{U}_k^*}{\Delta \underline{I}_k} = \frac{\partial \underline{U}_k^*}{\partial \underline{I}_k}$$

# Pregled



*Stanje in  
zakonodajne  
smernice*

- **Definicija SmartGrids, izrazoslovje**
- **Stanje in smernice v Evropi**
- **Razmere v Sloveniji**



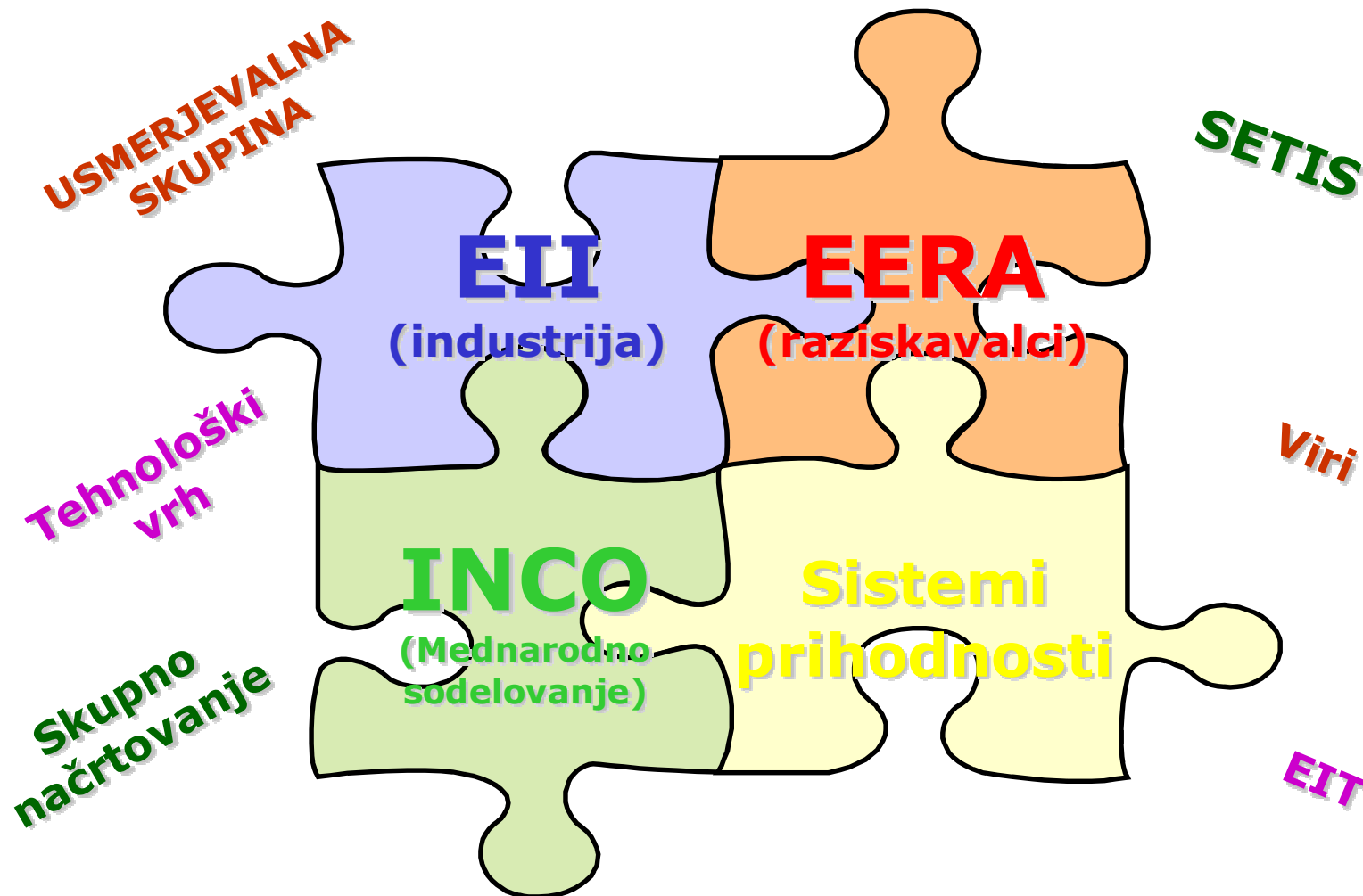
EUROPEAN TECHNOLOGY PLATFORM FOR THE ELECTRICITY NETWORKS OF THE FUTURE



- **Evropska tehnološka SmartGrids platforma - forum:**
  - GD za razvoj vpelje instrument platform v 5.OP in 6.OP, SG ETP začela delo v 2005,
  - sistemski operaterji, proizvajalci, raziskovalci ...
  - cilj je bil pod vodstvom industrije (“Advisory Council”) definirati R&R prioritete, časovnico in akcijske načrte razvoja omrežij v prihodnosti,
  - SET načrt sprejet v 2008, posledično spremenjena vloga SG ETP,
  - zadnji sestanek SG ETP maja 2009, Advisory Council uradno preide v “SmartGrids Forum”, “Mirror” skupine mirujejo,
  - SG ETP pripravila:
    - 2006 - “Vision and Strategy for Europe’s Electricity Networks of the Future”,
    - 2007 - “Strategic Research Agenda for Europe’s electricity networks of the future”,
    - ??? - “Strategic Deployment Document for Europe’s Electricity Networks of the Future”.

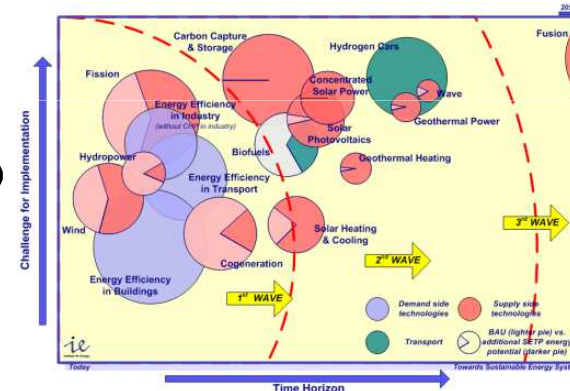
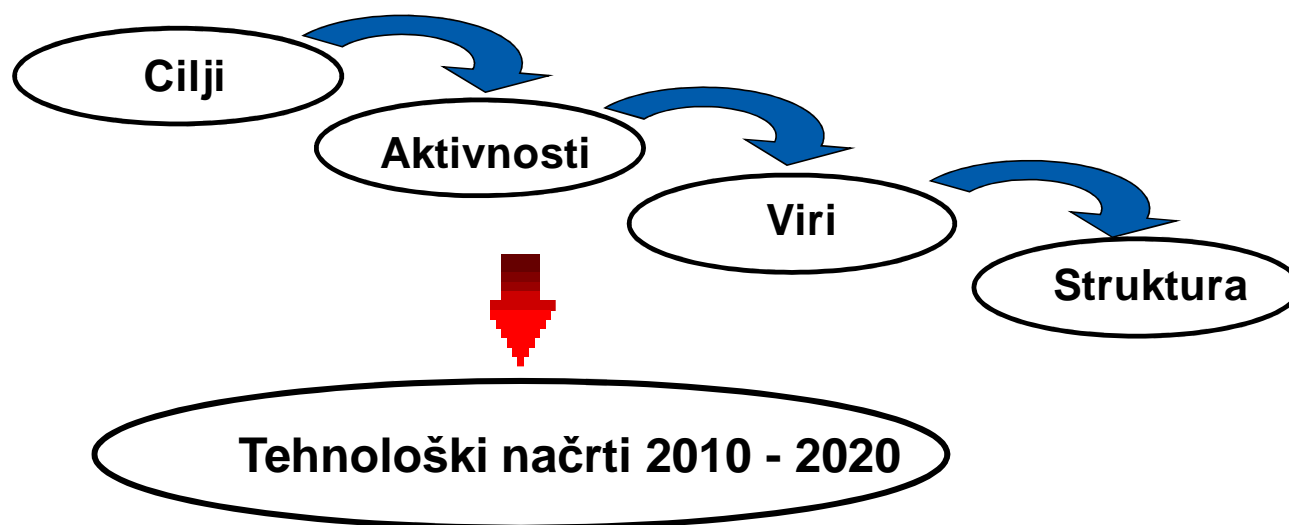


- Energetski tehnološki načrt, prvi korak k doseganju 20/20/20.
- Pospešiti in usmeriti razvoj in uporabo svetovno-konkurenčnih nizko-ogljikih energetskih tehnologij.





- Pod **vodstvom industrije vzpostavitev šest novih EII** (prve dve že v 2010):
  - veter, sonce, CCS, omrežje, bioenergija in fisija, **elektroenergetska omrežja**, trajnostna jedrska fuzija.
- **EII so veliki tehnološki razvojni projekti** (vključeni raziskovalci in industrija).



- **Cilj je fokusirati in usmeriti napore EU** z namenom doseči skupne cilje in vzpostaviti kritično maso aktivnosti in akterjev.
- **JZ partnerstva, decentralizirana-odprta arhitektura, spremenljiva geometrija.**
- **Struktura in organizacija EII najbolj primerna sektorju in razvitosti posameznih tehn.**
- **Spremljanje napredka** – Ključni kazalci uspešnosti (KPI).



- **Strateški cilji:**
  - do 2020 integrirati do 35% distribuirane proizvodnje,
  - popolnoma odprt EU trg, elektrifikacija transporta, visoka zanesljivost...
- **Tehnološki cilji:**
  - razvoj naprednih tehnologij, ki bodo omogočale ustrezno fleksibilnost in zanesljivost omrežja,
  - priprava dolgoročne evolucije omrežij...
- Ključno je **sodelovanje z ostalimi EI**.
- **Aktivnosti** sledijo k cilju priprave:
  - usklajenih R&D (SOPO in SODO) programov, skladnim z tretjim energetskega paketa, ki omogočajo izvedbo 20 večjih demonstracijskih projektov, ki bodo vključevali vsaj 1,5 milijon odjemalcev.
- Treba **zagotoviti 2.000 M EUR**.
- Definiranih je **5 KPI**:
  - število vključenih odjemalcev,
  - povečanje QoS...



- **Slovenija** je članica konzorcija 20 članov projekta **SmartGrids ERA-NET** prijavljenega v 7. OP.
- Projekt traja **2009 – 2012**.
- Gre za **transnacionalne aktivnosti**:
  - raziskovalni in
  - demonstracijski projekti.
- Prvi skupen razpis objavljen že v začetku 2010 v višini 5,6 M EUR.
- Sloveniji ni uspelo rezervirati sredstev v proračunu, zato v 2010 še ne sodeluje.
- **Naslednja možnost sodelovanja Slovenije bo v 2011.**



1<sup>st</sup> SmartGrids ERA-Net Call  
for applied research proposals

Application deadline: 15.03.2010, 17:00 hours CET

Involved funding agencies:

- The Research Council of Norway
- Energinet.dk
- Agenschap NL in the Netherlands
- The Swiss Federal Office of Energy
- The Basque Government
- The Estonian Science Foundation
- The Federal Ministry of Transport, Innovation and Technology in Austria
- ADEME in France
- Latvian Academy of Sciences
- VITO Belgium<sup>1</sup>
- Nordic Energy Research

# Pregled



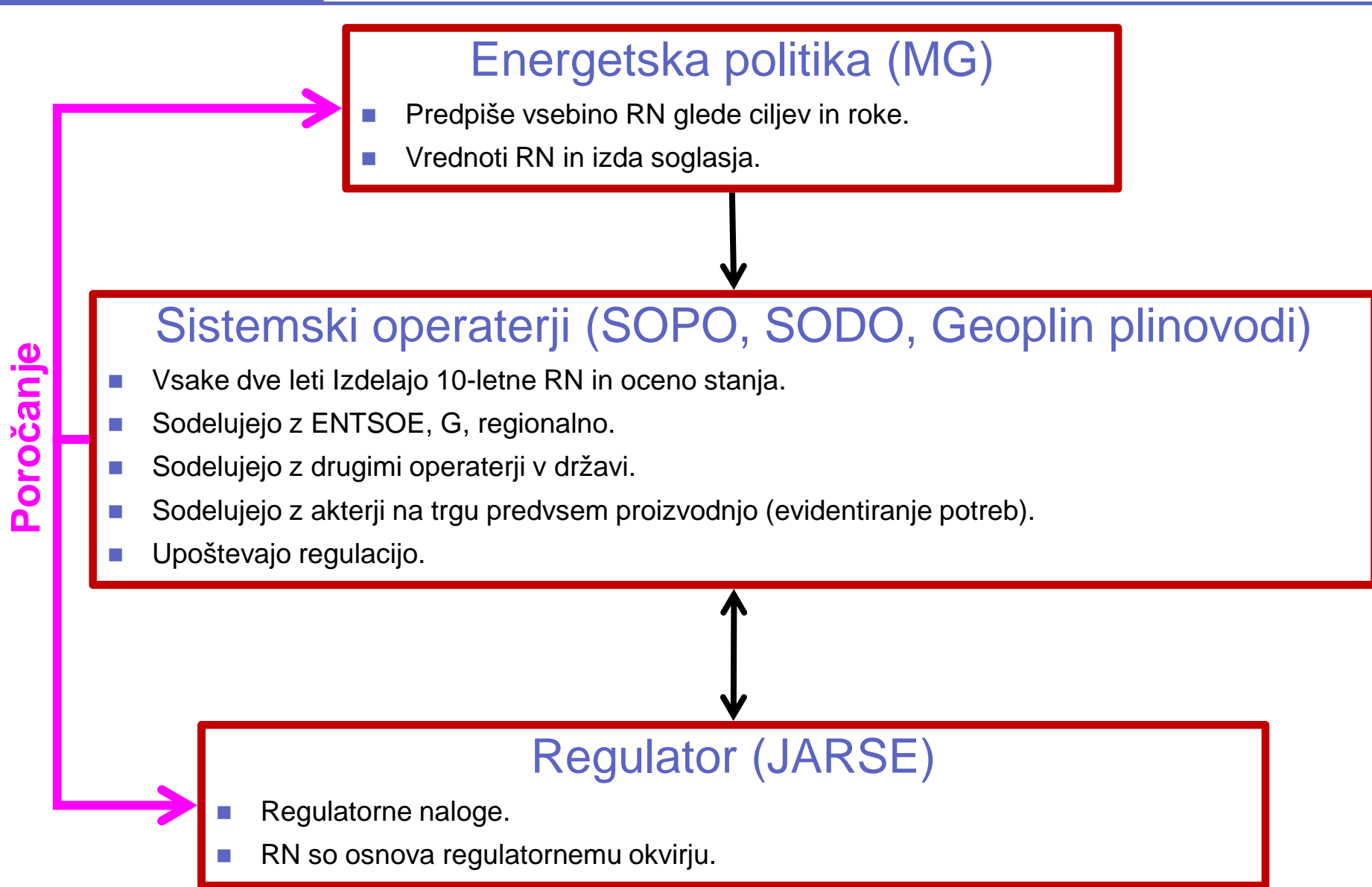
*Stanje in  
zakonodajne  
smernice*

- **Definicija SmartGrids, izrazoslovje**
- **Stanje in smernice v Evropi**
- **Razmere v Sloveniji**





- Za **omrežje** sta **odgovorna SOPO in SODO**:
  - vzdrževanje in razvoj omrežja,
  - zagotavljanje dolgoročne zmogljivosti omrežja,
  - zanesljivost oskrbe z električno energijo,
  - upravljanje pretokov električne energije v omrežju...
- SO na dve leti pripravljata 10 letne razvojne načrte (RN).
- Vsebino RN-jev predpiše in vrednoti MG.
- RN so osnova regulatornemu okvirju (JARSE).
- **RN SODO za 2009 – 2018 NE opredeljuje dovolj kakovostno**:
  - **ocene potencialov obnovljivih virov** električne energije (**distribuirane proizvodnje**) do 2020,
  - **analiz možnosti doseganja novih ciljev deleža obnovljivih virov** v primarni rabi energije do leta 2020 (25%),
  - **akcijski načrt doseganja ciljev distribuirane proizvodnje** električne energije do leta 2020 in **postavitev** tipskih demonstracijskih projektov,
  - **ukrepi in postopki za vključevanje distribuirane proizvodnje** v omrežje ter
  - **programi upravljanja rabe energije (DSM)**.





- **Tretji energetska paket - julija 2009** sprejeta električna direktiva 2009/72/ES:
  - “Za spodbujanje energetske učinkovitosti, države članice ali regulatorni organ, kadar država članica tako določi, **elektroenergetskim podjetjem** močno priporočajo, naj **optimizirajo svojo porabo** električne energije, denimo z nudenjem storitve **upravljanja energije**, razvojem inovativnih formul za oblikovanje cen ali **uvajanjem naprednih merilnih sistemov** ali, kjer je primerno, **inteligentnih omrežij**.”; 😊
  - **Do 2012** se pripravi se **ekonomsko-tehnična analiza** in **10 letni časovni razpored uvedbe** naprednih merilnih sistemov; 😞
  - Pri uvajanju merilnih sistemov je treba je zagotoviti interoperabilnost merilnih sistemov, ustrezne standarde in najboljšo prakso. 😞
- **Težišče RN** je preneseno na **relacijo regulator – sistemski operater**. 😞
- **Regulator** postane “organ”:
  - **vodi postopek** obravnave RN, 😞
  - **ekonomsko vrednosti** vsebino RN, 😞
  - **spremlja izvajanje** RN, 😞
  - ima **orodja** v primeru neizvajanja RN. 😞



## Energetska politika (MG)

- Vsako leto postavi letne cilje preskrbe – oskrbe, distribucije in prenosa.

## Regulator (JARSE)

- Predpiše vsebino RN, glede ciljev in roke.
- Vodi javno obravnavo.
- Ekonomsko vrednosti (regulatorni okvir, metodologija).
- Nadzoruje izvajanje.
- Ukrepa v primeru neizvajanja.

## Sistemske operaterji (SOPO, SODO, Geoplin plinovodi)

- Vsako leto izdelajo 10-letne RN in oceno stanja.
- Sodelujejo z ENTSOE, G, regionalno.
- Sodelujejo z drugimi operaterji v državi.
- Sodelujejo z akterji na trgu (evidentiranje potreb).
- Upoštevajo regulacijo.
- Upoštevajo javno obravnavo.

Poročanje



- SO (pristojna in odgovorna) pripravita RN 2011 – 2020.
- Področje prehajanja na aktivnejša omrežja bosta SO morala pokriti zelo razdelano in celovito, pri tem bosta potrebovala pomoč industrije in raziskovalnih institucij.
  - V EU so že korak pred nami, ker se že prehaja k fazi implementacije.
- Sprejet bo 10 letni načrt uvajanja naprednih merilnih sistemov.
- Sprejet bo NEP, NRRP 2011 – 2015, SONDO...
- Pripravljen in sprejet nov EZ, ki bo v zakonodajo prenašal zahteve 3 energetskega paketa.
- **VLOGA REGULATORJA BO KLJUČNA PRI RAZVOJU OMREŽJA – PAMETNA ☺ REGULACIJA !!!**