

RAZVOJ PAMETNIH OMREŽIJ S STALIŠČA OSKRBE Z ENERGIJO



Krešimir Bakič

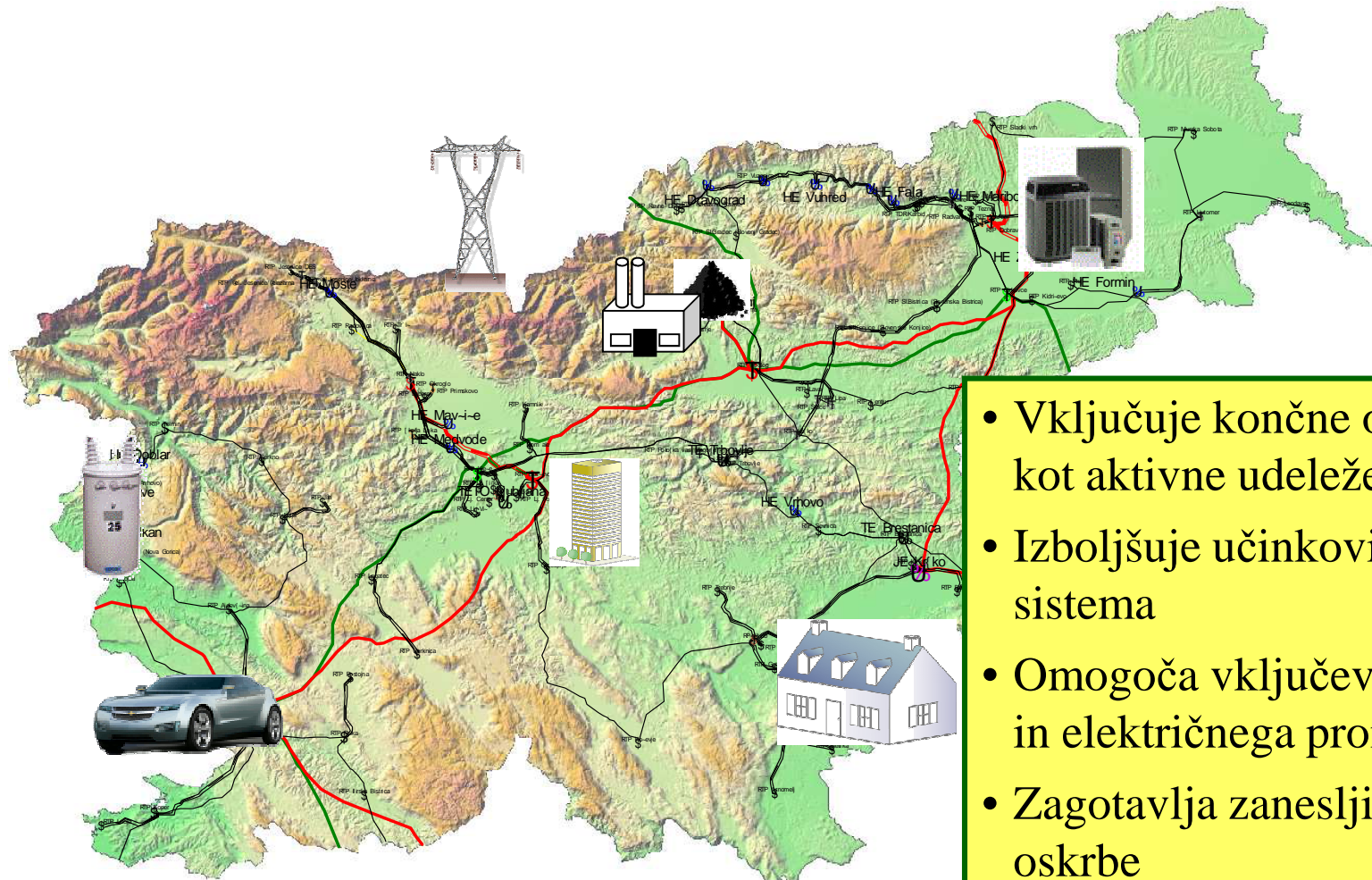
Predsednik Slovenskega združenja elektroenergetikov CIGRE-CIRED

- 1. Vizija razvoja elektroenergetskih sistemov**
- 2. Zakaj bo električna energija igrala še pomembnejšo vlogo?**
- 3. Problematika vključevanja OVE in razpršenih virov**
- 4. Koncepti mikro in makro električnih omrežij**
- 5. Pametna omrežja in DSM**
- 6. Sklepi**



Kaj je to pametno omrežje?

Različne definicije – ampak enotna vizija



- Vključuje končne odjemalce kot aktivne udeležence
- Izboljšuje učinkovitost sistema
- Omogoča vključevanja OVE in električnega prometa
- Zagotavlja zanesljivost oskrbe



VIZIJA RAZVOJA ELEKTROENERGETSKIH SISTEMOV

Elektroenergetski sistem 20. stoletja



viri so koncentrirani in v celoti napovedljivi

odjem je v celoti stohastičen

Elektroenergetski sistem 21. stoletja



Nekateri viri so stohastični in razpršeni (OVE)

odjem je delno vodljiv

Vir: Dobeni, predsednik ENTSO-E



OCENE SVETOVNEGA RAZVOJA ENERGETIKE DO 2030

Končna raba energije v letu 2006*			
Fosilna goriva		Ne-fosilna goriva	
Premog	36 270 TWh	Jedraska	8 190 TWh
Nafta	46 800 TWh	Hidro	3 040 TWh
Plin	28 080 TWh	OVE	14 040 TWh
Skupaj fosilna	111 150 TWh (82%)	Skupaj ne-fosilna	25 270 TWh (18%)
Skupaj svet: 136 890 TWh			

Končna raba energije v letu 2030 po alternativnem scenariju			
Fosilna goriva		Ne-fosilna goriva	
Premog (19% porast)	43 290 TWh	Jedraska (57% porast)	12 890 TWh
Nafta (22% porast)	57 330 TWh	Hidro (54% porast)	4 680 TWh
Plin (42% porast)	39 780 TWh	OVE (80% porast)	25 290 TWh
Skupaj fosilna (+ 26%)	140 400 TWh	Skupaj nefosilna (+71%)	43 290 TWh
Skupaj svet: 183 690 TWh (+34%)			

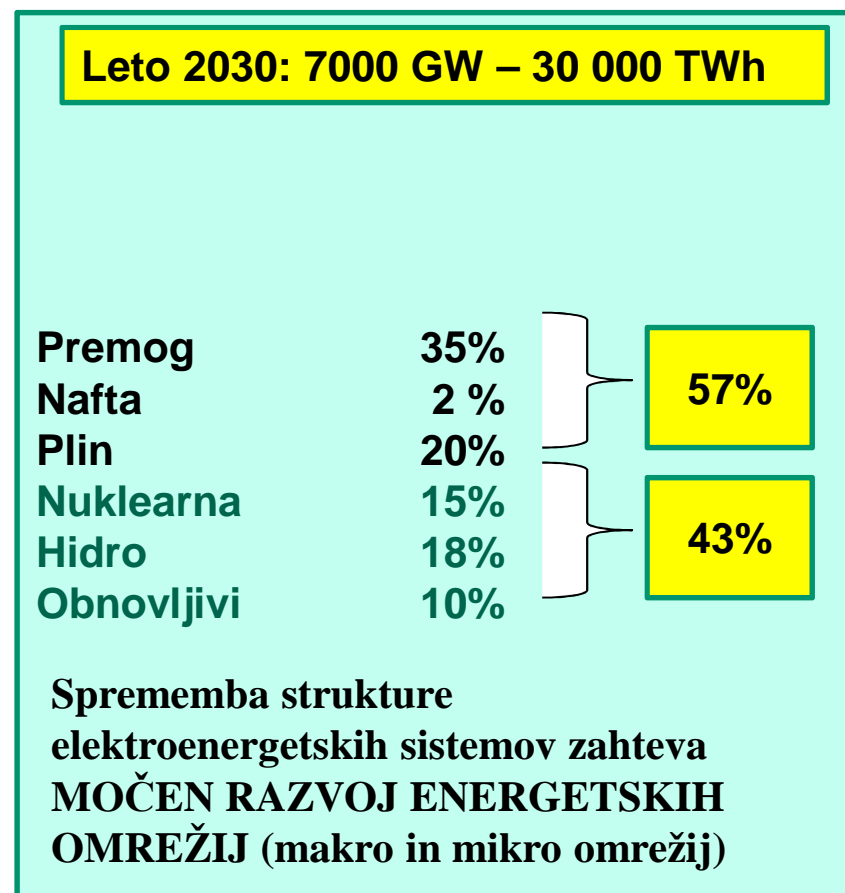
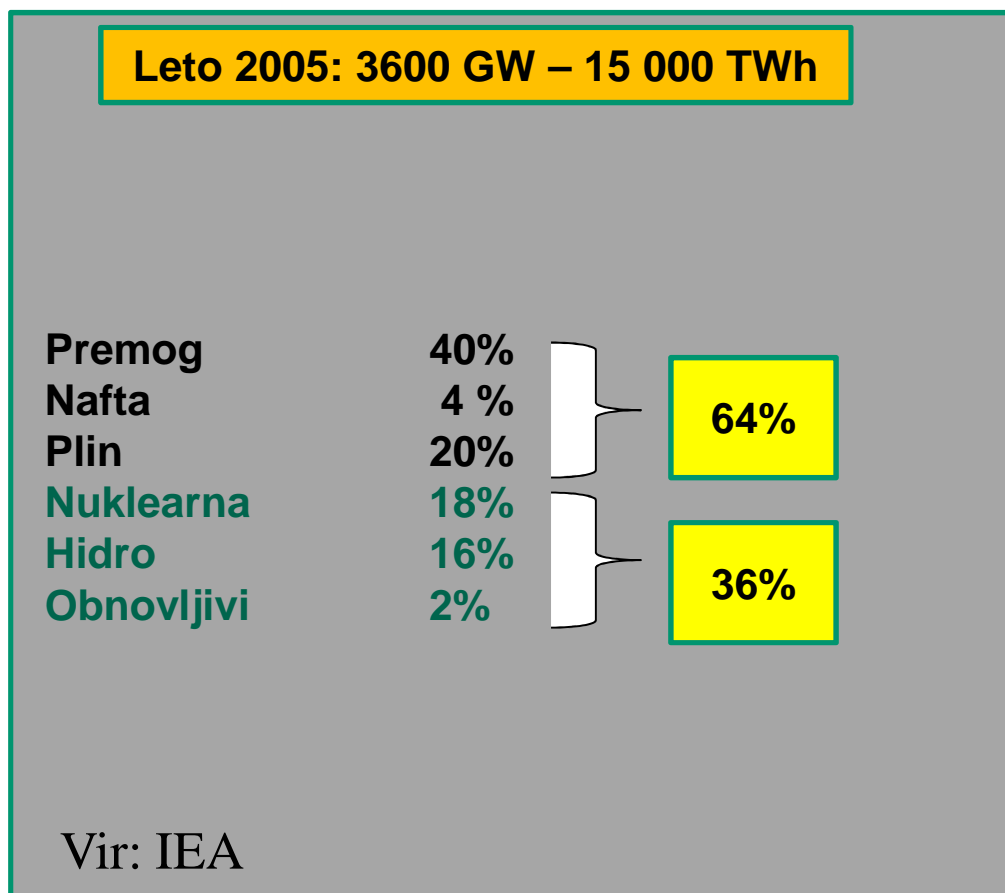
Vir: IEA

V NASLEDNJIH 20-IH LETIH SE PRIČAKUJE 3X VEČJI
PORAST RABE ENERGIJE IZ NE-FOSILNIH GORIV.



Zakaj bo električna energija igrala še pomembnejšo vlogo?

Pričakovani delež električne energije v končni rabi energije 40%-50%





Bodoči energetske scenariji

- Mešanica različnih virov na osnovi OVEE (povezani na vseh napetostnih nivojih), visoka učinkovitost TE (macro ali micro CHP enote), NE, shranjevalniki energije (macro ali micro, vključujoč HEV in EV),
- Naraščanje odjema električne energije, ki postaja najpomembnejši vir za elektrifikacijo transporta
- Zniževanje odjema energije zaradi ukrepov učinkovite rabe energije
- Boljši nadzor nad odjemom z vodenjem porabe in na splošno DSM
- Porast izmenjav zelene električne energije med sistemi na nacionalnem, kontinentalnem in med-kontinentalnem nivoju



Električno omrežje prihodnosti

- Visoko učinkovito, fleksibilno in zanesljivo, ki bo omogočalo visoko kakovost oskrbe z električno energijo.
- Zmožno bo vključiti katerikoli OVEE, katerekoli velikosti in katerekoli tehnologije,
- Sposobno bo podpreti interaktivnost med generatorji kateregakoli napetostnega nivoja in končnih odjemalcev na odprtem trgu električne energije
- Omogočalo bo transparentnost informacij. Oblikovano bo tako, da bo pretok informacij dosegljiv vsem uporabnikom omrežja – natančno in zanesljivo
- Na kontinentalnem nivoju bo v celoti interoperabilno
- Sposobno bo zagotoviti dolgoročne investicije, ki se bodo skladale z investicijami v obstoječi sistem



Tehnični problemi vključevanja OVEE in razpršenih virov, ki jih je potrebno raziskati

1. ODJEM - KONICA

- Scenariji z upoštevanjem učinkovitejše rabe in vplivi elektrifikacije cestnega transporta
- Aktivni DSM

2. ARHITEKTURA OMREŽJA

- Razvoj obstoječega omrežja
- Novo AC-DC omrežje in strukture
- Off-shore/on-shore omrežje, design/sigurnost standardi
- Agregacija neodvisnih celic (microgrids, VPP, ...)

3. OPTIMIZACIJA, SIMULACIJE IZRAČUNOV

- Modeliranje nove opreme
- Več kriterijske in probabilistične metode, metode analiz tveganj
- Obratovalno in sistemsko načrtovanje v kontekstu razvoja trga
- Napovedi energetskih bilanc

4. TRG

- Modeli in pravila za aktivno udeležbo odjemalcev na trgu
- Bodoče procedure regulacije trga
- Incentive mechanisms for markets integration
- Stable rules for ensuring investments return

5. EMS IN VODENJE

- Sigurnost obratovanja upoštevajoč negotovosti nove arhitekture omrežja
- Aktivno upravljanje omrežja.
- Komunikacije in obratovanje med TSO-ji
- Centri vodenja za OVEE
- PQ nadzor

6. UPORABA ICT Z INFRASTRUKTURO Z 2-SMERNO KOMUNIKACIJO.

- Izmenjava podatkov med tržnimi operaterji
- Monitoring sistema
- DSM in proizvodnja EE, dispatching
- Transparentnost za vse uporabnike

7. MATERIALI

- Inovativni senzorji, supra prevodnost (HTS)

8. SHRANJEVALNIKI

- Nove funkcije in tehnologije za prekinjajoče OVEE
- Vloga električnega cestnega transporta

9. KONCEPTI NOVIH POSTAJ

- Zaščita, fleksibilnost, zanesljivost.
- Off-shore postaje za vetrne elektrarne

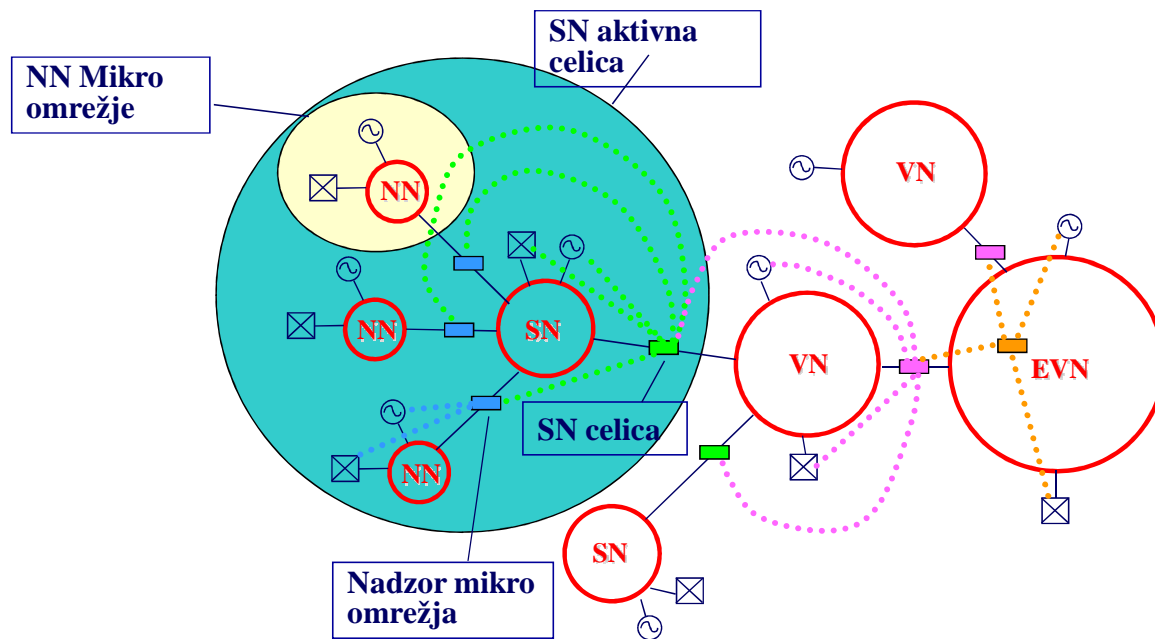
10. DRUŽBENO EKOLOŠKA PROBLEMATIKA

- Vloga elektrike pri ublažitvi klimatskih sprememb
- Družbena odgovornost razvoja

Arhitektura bodočih omrežij

Združitev neodvisnih celic (mikro omrežja, VPP, ...)

**Razvoj obstoječih omrežij –
Nova AC-DC omrežja in nove
omrežne strukture**



- Prenosno omrežje se bo moralo spremeniti s tako velikim številom OVE.
- Glavni problem z OVEE bo spremenljivost teh virov in paralelni pretoki po sosednjih omrežjih, ki bodo naraščali z naraščanjem OVEE.
- Razmišlja se o dveh rešitvah prihodnjega prenosa: ali ojačiti obstoječe po enakih koridorjih ali zgraditi novo interkontinentalno omrežje.
- Ključ za reševanje problemov spreminjajočih se OVE bo upoštevanje različnosti konic odjema po kontinentu in večja fleksibilnost virov in omrežja.

A. Invernizzi, C. Ray, M. Szechtman

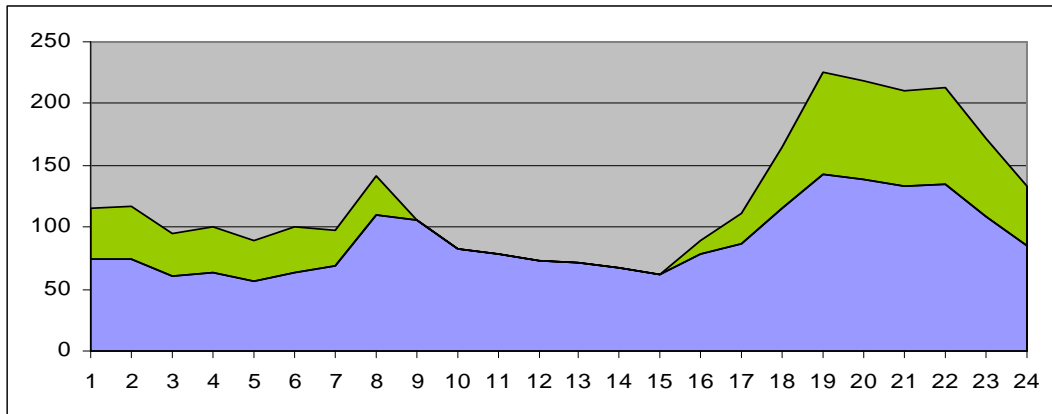
Primer pilotskega projekta EDISON (Electric vehicles in a Distributed and Integrated market using Sustainable energy and Open Networks)

Vir: *Jørgen S. Christensen, Danish Energy Association*

- **Priprava DO za 2025:** ca. 13.000 kWh/gospodinjstvo od tega 9.000 kWh fleksibilnih

Faza 1: Vodenje polnitve EV

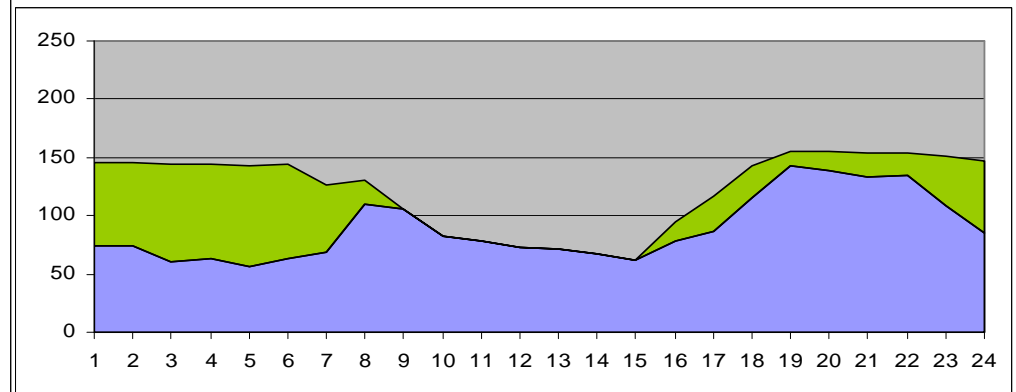
- Reegulirano polnjenje. Centralni kontroler regulira polnjenje glede na pogodbo.



Ocena: 30% zmanjšanje cene energije.

Faza 2: Virtualna elektrarna

- Izmenjevanje energije s sistemom. Polnjenje in praznjenje

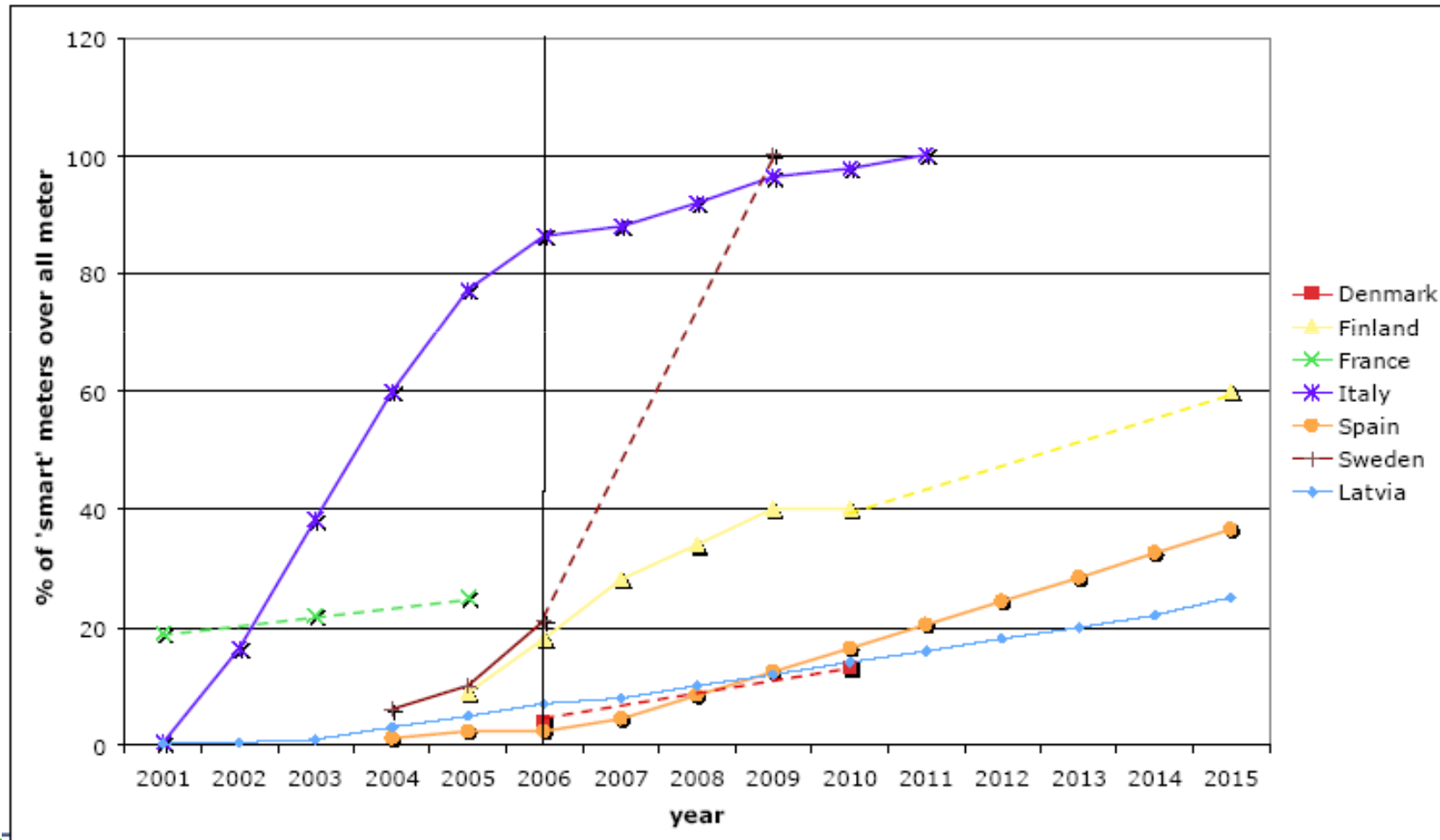


Ocena: 50% zmanjšanje cene energije ali celo občasno brezplačno.



Vgradnja "smart" števecv kot prispevek podpori sofisticiranega omrežja z razpršenimi viri

Findings from a questionnaire addressed to ERGEG energy regulators in Spring 2006



SKLEPI

1. Električna omrežja nove generacije bodo odigrala ključno vlogo pri prestrukturiranju energetske oskrbe v smeri ne-fosilnih goriv.
2. Viri prihodnje oskrbe bodo mešanica različnih virov na osnovi OVEE, zelo učinkovitih TE, NE, shranjevalnikov energije, ki bodo na vseh napetostnih nivojih.
3. Električna cestna vozila (EV) bodo odigrala pomembno vlogo pri energetske učinkovitosti in aktivnem sodelovanju porabnikov pri obratovanju sistema.
4. Koncepti nove arhitekture omrežij zahteva veliko inovativnosti in novih tehnoloških ter sistemskih rešitev.
5. Razvoj pametnih omrežij je velika priložnost za nov zagon slovenske industrije.



Hvala.