Smart Grids Development Program in Slovenia

Workshop for Preparation of Croatian Technology Platform for Cooperative Renewable Energy Systems and Smart Grids

2 July, 2013, Zagreb, Croatia

Prof. dr. Igor Papič

TP Smart Grids Slovenia
www.smartgrids.si
University of Ljubljana, Faculty of Electrical Engineering
igor.papic@fe.uni-lj.si

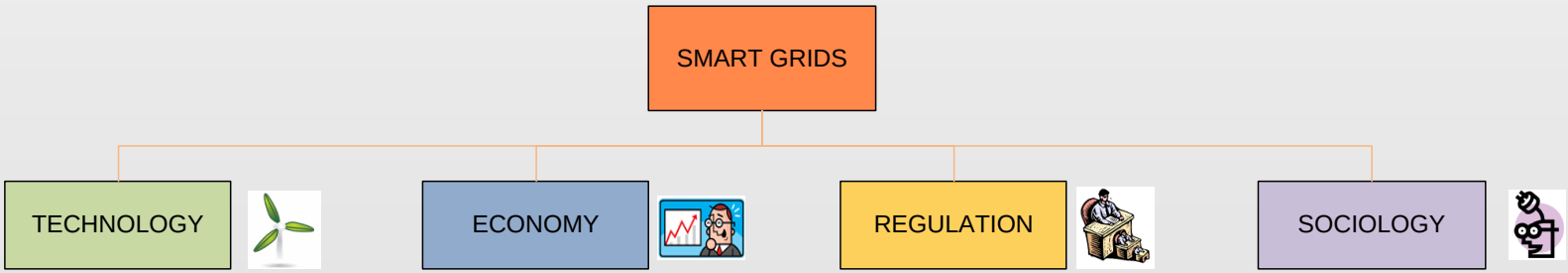
Universitas Labacensis

Content

- Active network concept – Smart Grids
- Demo projects' key facts
- National Smart Grids program
  - goals
  - long term effects
  - investment timeline
  - financing
- National operational plan
  - main focus
  - project overview
  - locations
- Concluding remarks

Active network concept – Smart Grids

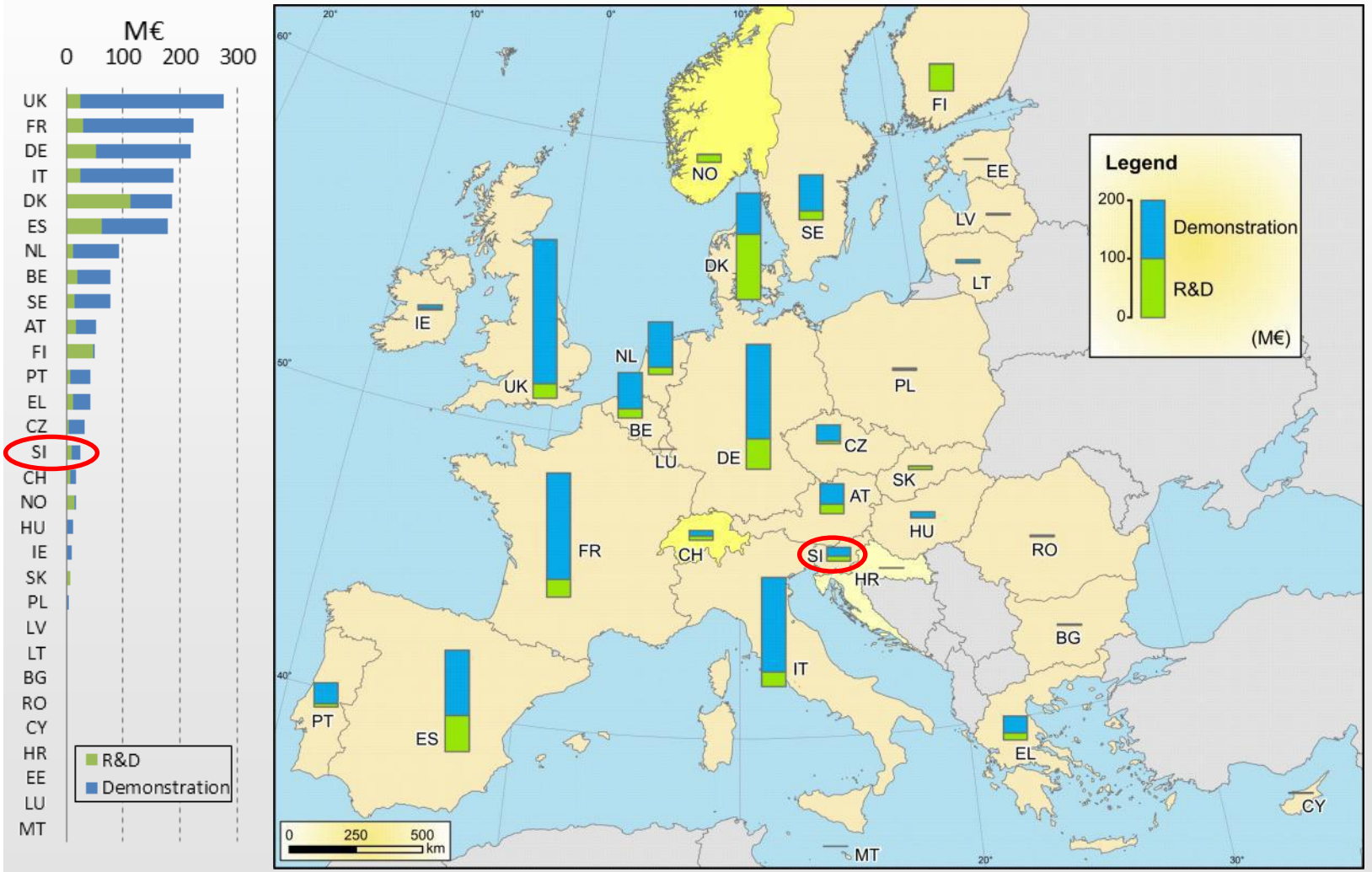
- Smart Grids concept is based on solid foundations of conventional power systems
- Smart Grids are more than just interconnection of DER
- Smart Grids enable efficient use of energy at the system level (not just at end-users)
- global concept



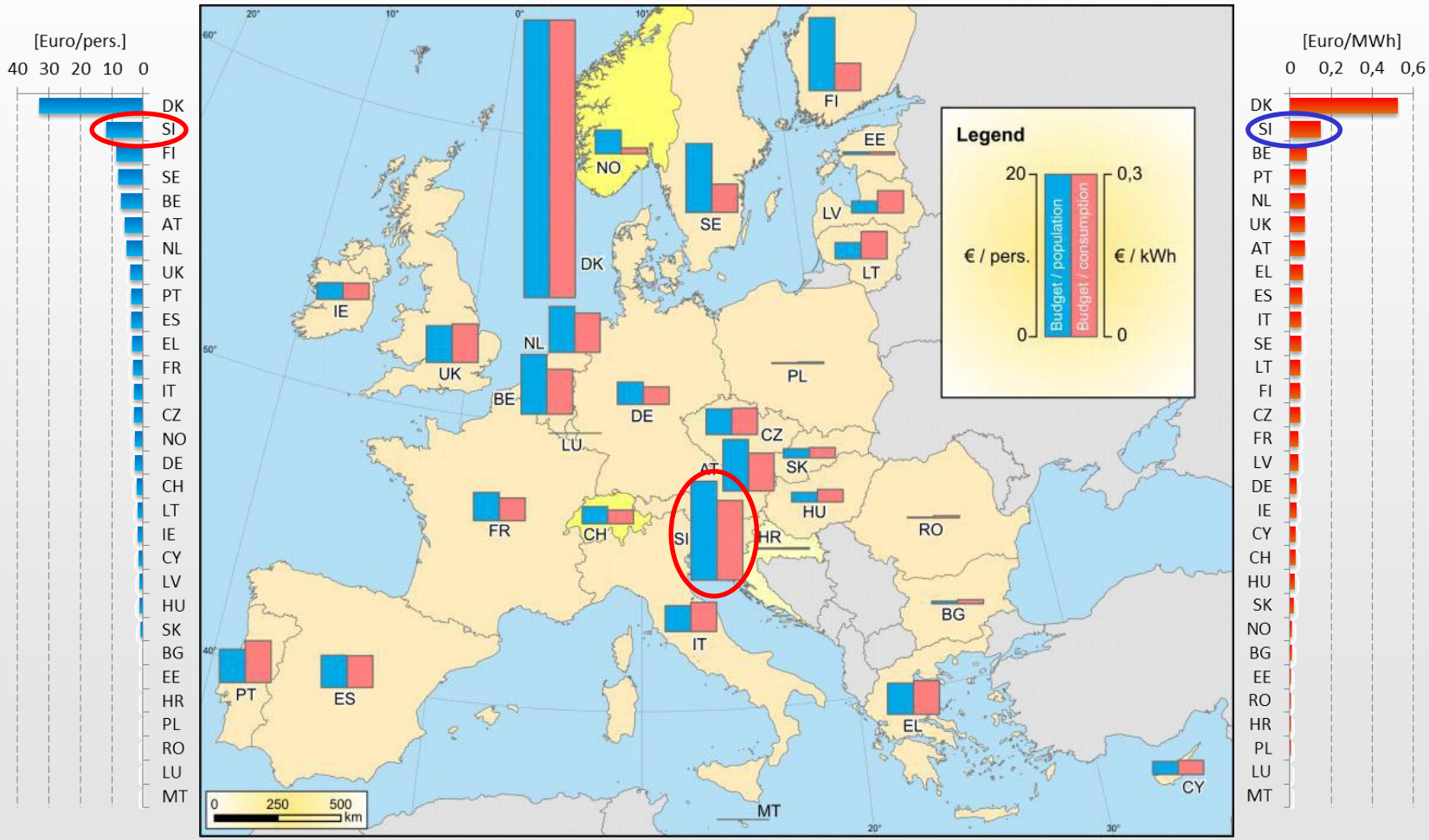
Demo projects' key facts

- national Technology Platform for Smart Grids
  - established in 2006
  - 39 members
  - international cooperation (Austrian National Platform, Croatia, SmartGrids ERA NET)
- demo projects
  - Elektro Gorenjska – AMI (19.0 Mio. €)
  - ELES – SmartGrids (4.7 Mio. €)
  - Supermen (2.1 Mio. €),
  - KiberNet (1.7 Mio. €),
  - CC SURE (10.6 Mio. €),
  - Elektro Celje – DMS, …
- AMI implementation plan (172 Mio. €)

… demo projects' key facts



… demo projects' key facts



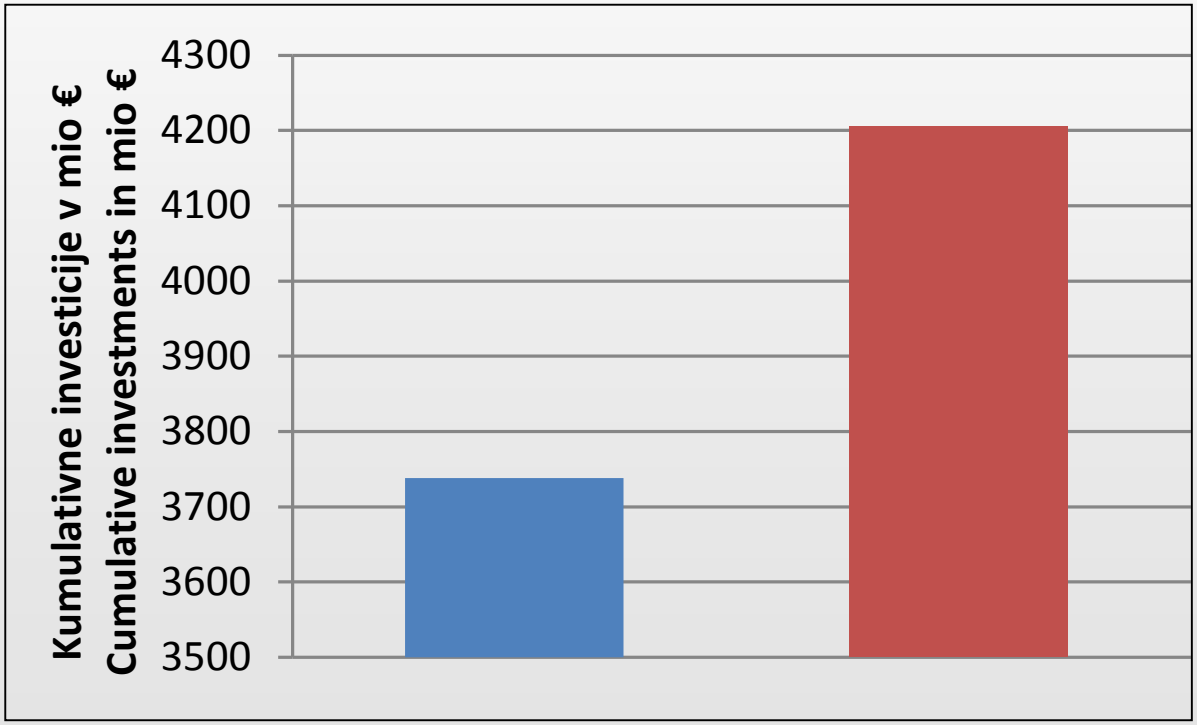
Universitas Labacensis

Smart Grids program

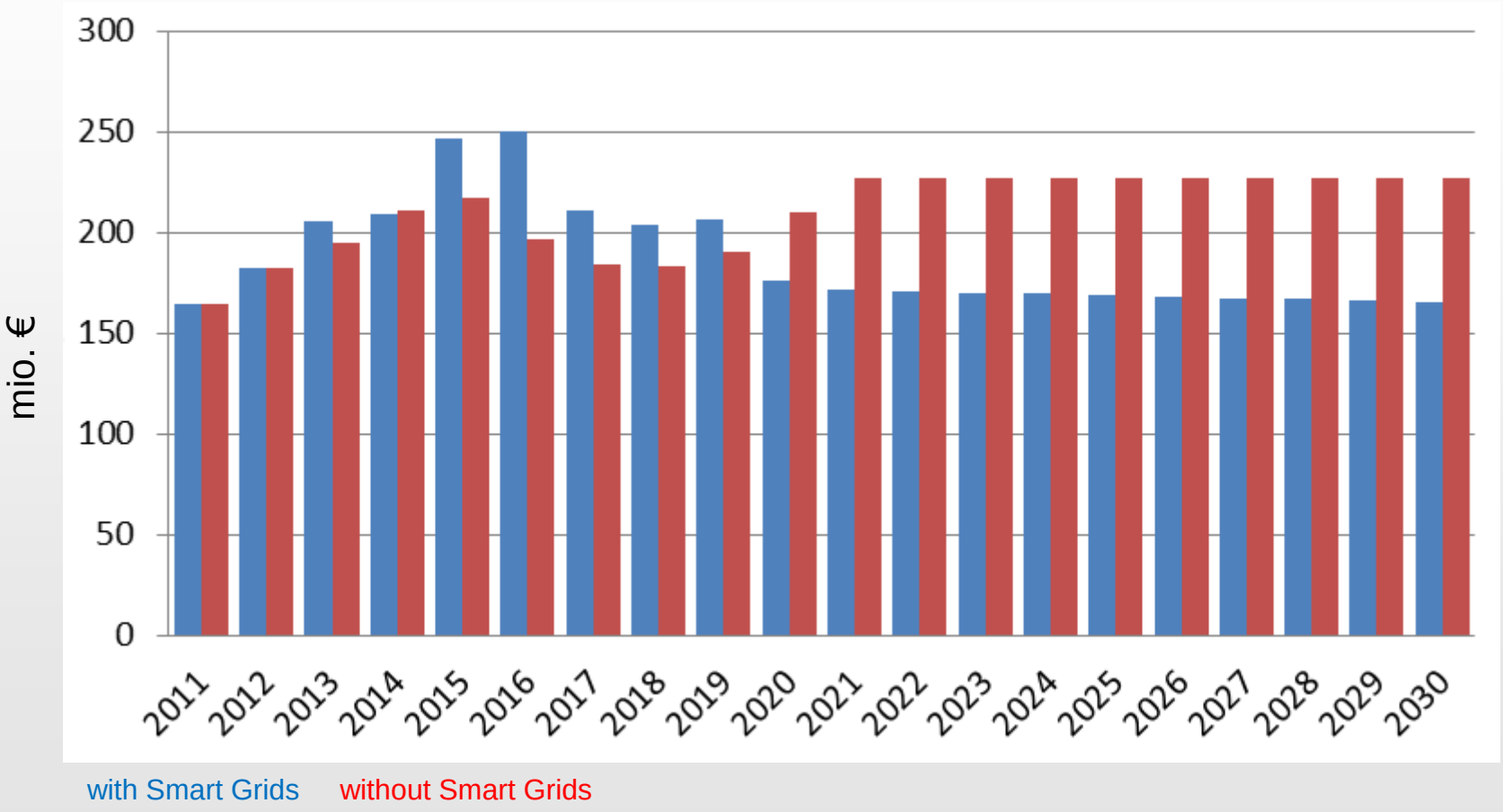
- prepared in 2012
- definition/specification of Smart Grids concepts
- plan for mass implementation
- decrease of long-term investments in distribution network
- to enable domestic industry to develop solutions for breakthrough on global markets
- to pursue long-term environmental goals to which Slovenia is committed to
- long-term reliable supply of customers
- two development scenarios
  - basic scenario (without Smart Grids)
  - development scenario (with Smart Grids)

Long-term effects

- difference between cumulative network investments till 2030 without (red) and with Smart Grids investments (blue)

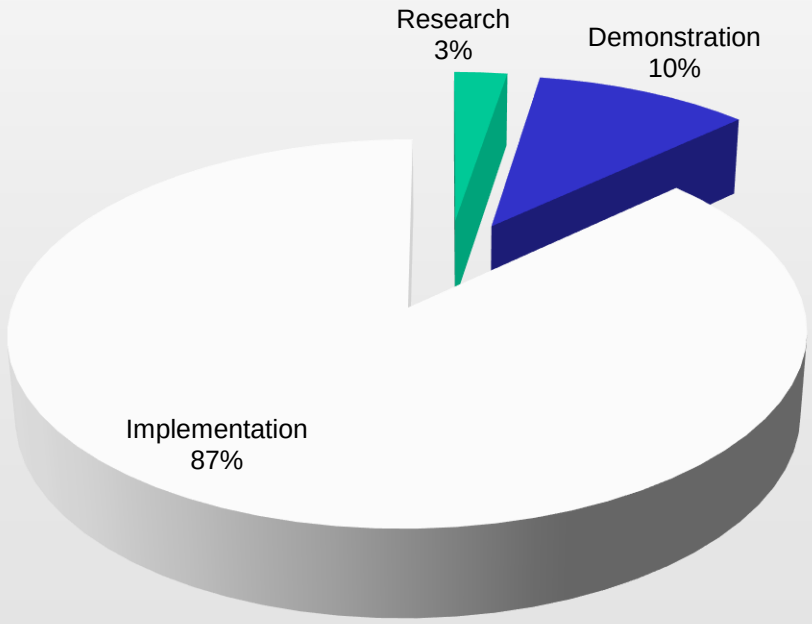


Investment timeline



Financing till 2020

- according to development scenario we have to invest in distribution Smart Grids at least € 320 million till 2020



… financing till 2020

- for research (€ 10 million in total)
- all funds from public-private partnership for demonstration projects (€ 32 million in total)
- for network mass implementations (€ 280 million)
  - for AMI € 172 million

- national operational program 2014 – 2016 (€ 26 million)
- national project application for NER 300 (€ 43 million)
- national project with NEDO – Japan (€ 20 – 30 million)

State-of-the-Art of new technologies

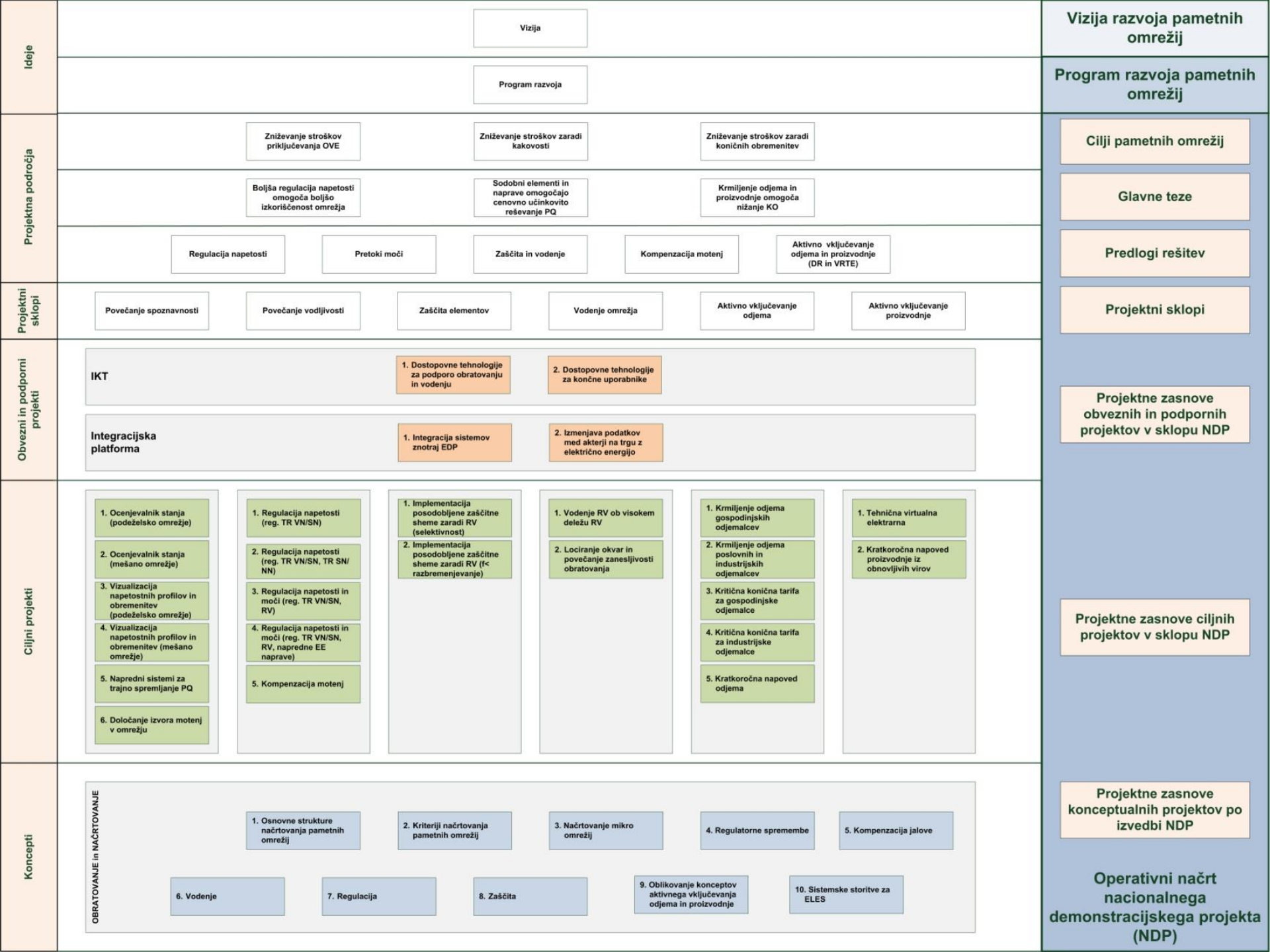
	Technology	Sociology	Economy	Legislation
Metering	✓	o	✓	o
DR / DSM	✓	o	o	✘
Virtual power plant	✓	o	o	✘
Voltage regulation	✓	o	o	✘
Energy storage	o	✘	✘	✘
E-mobility infrastructure	o	✘	✘	✘

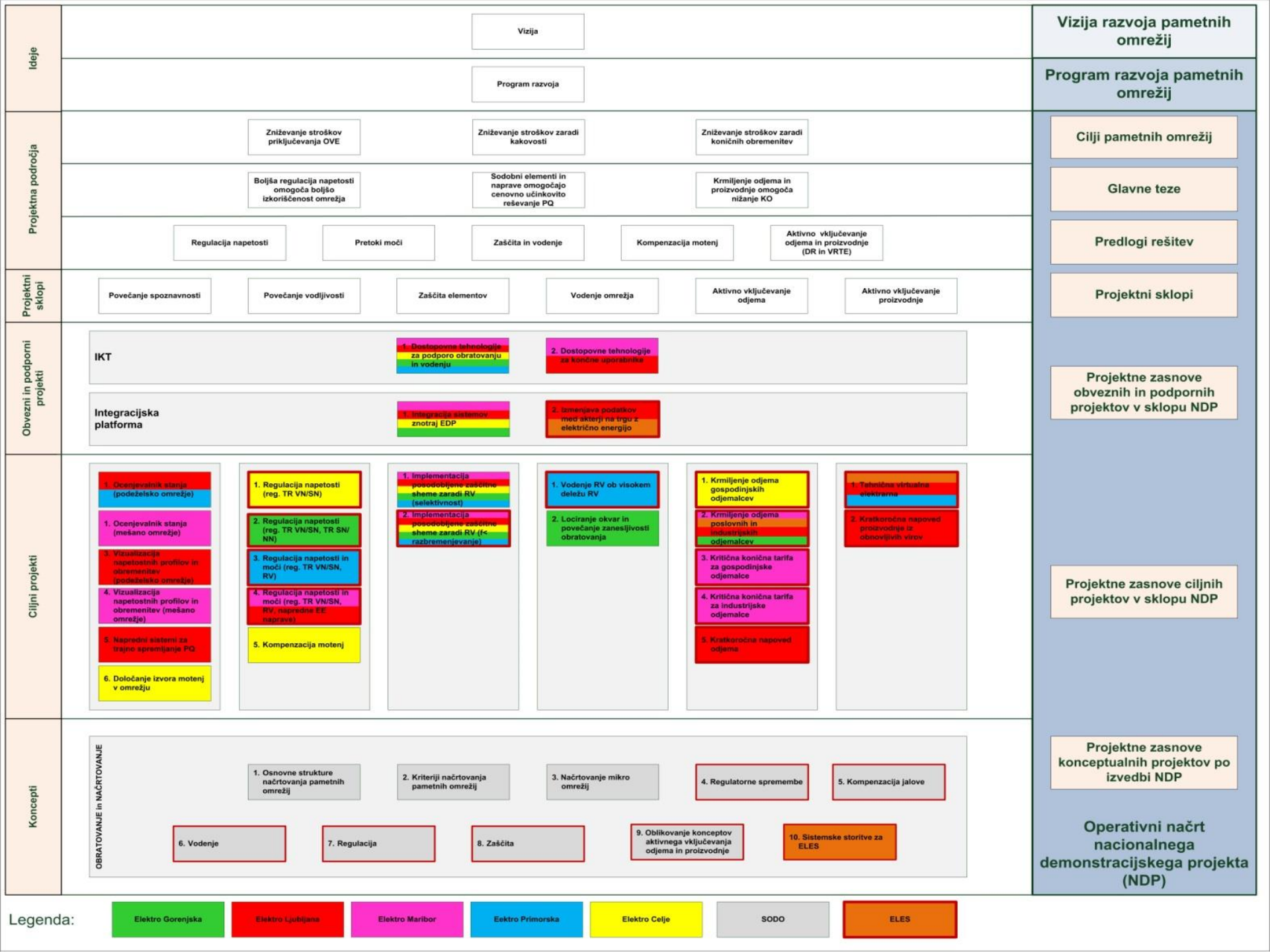
Foreseen project clusters and goals

- advanced measurement of household consumers
  - 50% lower cost of meter reading, 50% lower cost of commercial losses
- active management of consumption and generation
  - 5% lower system peak load
- modern concepts of interconnection and operation of RES
  - 50% lower investment cost of RES interconnection
- quality management
  - 20% lower investment cost for power quality assurance
- active management of EV infrastructure
  - 50% lower peak load of EV charging
- islanding operation
- all together over 120 project proposals in the national plan

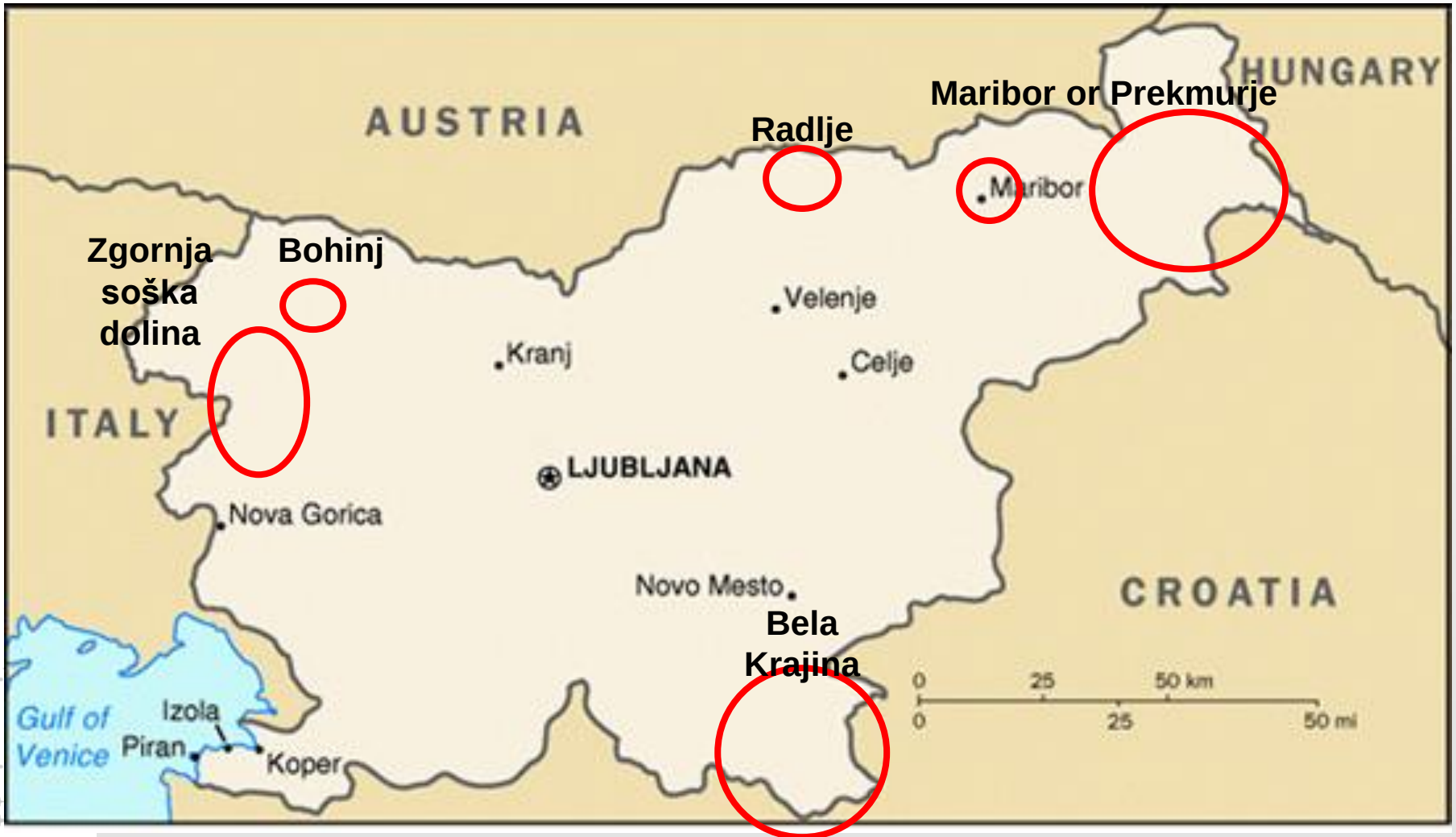
Operational plan – main focus (2013)

	Technology	Sociology	Economy	Legislation
Metering	✓	o	✓	o
DR / DSM	✓	o	o	✘
Virtual power plant	✓	o	o	✘
Voltage regulation	✓	o	o	✘
Energy storage	o	✘	✘	✘
E-mobility infrastructure	o	✘	✘	✘


Ideje
Vizija
Program razvoja
Projektna področja
Zniževanje stroškov priključevanja OVE
Zniževanje stroškov zaradi kakovosti
Zniževanje stroškov zaradi koničnih obremenitev
Boljša regulacija napetosti omogoča boljšo izkoriščenost omrežja
Sodobni elementi in naprave omogočajo cenovno učinkovito reševanje PQ
Krmiljenje odjema in proizvodnje omogoča nižanje KO
Regulacija napetosti
Pretoki moči
Zaščita in vodenje
Kompenzacija motenj
Aktivno vključevanje odjema in proizvodnje (DR in VRTE)
Projektni sklopi
Povečanje spoznavnosti
Povečanje vodljivosti
Zaščita elementov
Vodenje omrežja
Aktivno vključevanje odjema
Aktivno vključevanje proizvodnje
Obvezni in podporni projekti
IKT
1. Dostopovne tehnologije za podporo obratovanju in vodenju
2. Dostopovne tehnologije za končne uporabnike
Integracijska platforma
1. Integracija sistemov znotraj EDP
2. Izmenjava podatkov med akterji na trgu z električno energijo
Ciljni projekti
1. Ocenjevalnik stanja (podeželsko omrežje)
2. Ocenjevalnik stanja (mešano omrežje)
3. Vizualizacija napetostnih profilov in obremenitev (podeželsko omrežje)
4. Vizualizacija napetostnih profilov in obremenitev (mešano omrežje)
5. Napredni sistemi za trajno spremljanje PQ
6. Določanje izvora motenj v omrežju
1. Regulacija napetosti (reg. TR VN/SN)
2. Regulacija napetosti (reg. TR VN/SN, TR SN/NN)
3. Regulacija napetosti in moči (reg. TR VN/SN, RV)
4. Regulacija napetosti in moči (reg. TR VN/SN, RV, napredne EE naprave)
5. Kompenzacija motenj
1. Implementacija posodobljene zaščitne sheme zaradi RV (selektivnost)
2. Implementacija posodobljene zaščitne sheme zaradi RV (f< razbremenjevanje)
1. Vodenje RV ob visokem deležu RV
2. Lociranje okvar in povečanje zanesljivosti obratovanja
1. Krmiljenje odjema gospodinjskih odjemalcev
2. Krmiljenje odjema poslovnih in industrijskih odjemalcev
3. Kritična konična tarifa za gospodinjske odjemalce
4. Kritična konična tarifa za industrijske odjemalce
5. Kratkoročna napoved odjema
1. Tehnična virtualna elektrarna
2. Kratkoročna napoved proizvodnje iz obnovljivih virov
Koncepti
OBRATOVANJE in NAČRTOVANJE
1. Osnovne strukture načrtovanja pametnih omrežij
2. Kriteriji načrtovanja pametnih omrežij
3. Načrtovanje mikro omrežij
4. Regulatorne spremembe
5. Kompenzacija jalove
6. Vodenje
7. Regulacija
8. Zaščita
9. Oblikovanje konceptov aktivnega vključevanja odjema in proizvodnje
10. Sistemske storitve za ELES
Vizija razvoja pametnih omrežij
Program razvoja pametnih omrežij
Cilji pametnih omrežij
Glavne teze
Predlogi rešitev
Projektni sklopi
Projektne zasnove obveznih in podpornih projektov v sklopu NDP
Projektne zasnove ciljnih projektov v sklopu NDP
Projektne zasnove konceptualnih projektov po izvedbi NDP
Operativni načrt nacionalnega demonstracijskega projekta (NDP)


Ideje
Vizija
Program razvoja
Projektna področja
Zniževanje stroškov priključevanja OVE
Zniževanje stroškov zaradi kakovosti
Zniževanje stroškov zaradi končnih obremenitev
Boljša regulacija napetosti omogoča boljšo izkoriščenost omrežja
Sodobni elementi in naprave omogočajo cenovno učinkovito reševanje PQ
Krmiljenje odjema in proizvodnje omogoča nižanje KO
Regulacija napetosti
Pretoki moči
Zaščita in vodenje
Kompenzacija motenj
Aktivno vključevanje odjema in proizvodnje (DR in VRTE)
Projektni sklopi
Povečanje spoznavnosti
Povečanje vodljivosti
Zaščita elementov
Vodenje omrežja
Aktivno vključevanje odjema
Aktivno vključevanje proizvodnje
Obvezni in podporni projekti
IKT
1. Dostopovne tehnologije za podporo obratovanju in vodenju
2. Dostopovne tehnologije za končne uporabnike
Integracijska platforma
1. Integracija sistemov znotraj EDP
2. Izmenjava podatkov med akterji na trgu z električno energijo
Ciljni projekti
1. Ocenjevalnik stanja (podeželsko omrežje)
1. Ocenjevalnik stanja (mešano omrežje)
3. Vizualizacija napetostnih profilov in obremenitev (podeželsko omrežje)
4. Vizualizacija napetostnih profilov in obremenitev (mešano omrežje)
5. Napredni sistemi za trajno spremljanje PQ
6. Določanje izvora motenj v omrežju
1. Regulacija napetosti (reg. TR VN/SN)
2. Regulacija napetosti (reg. TR VN/SN, TR SN/NN)
3. Regulacija napetosti in moči (reg. TR VN/SN, RV)
4. Regulacija napetosti in moči (reg. TR VN/SN, RV, napredne EE naprave)
5. Kompenzacija motenj
1. Implementacija posodobljene zaščitne sheme zaradi RV (selektivnost)
2. Implementacija posodobljene zaščitne sheme zaradi RV (t< razbremenjevanje)
1. Vodenje RV ob visokem deležu RV
2. Lociranje okvar in povečanje zanesljivosti obratovanja
1. Krmiljenje odjema gospodinjskih odjemalcev
2. Krmiljenje odjema poslovnih in industrijskih odjemalcev
3. Kritična konična tarifa za gospodinjske odjemalce
4. Kritična konična tarifa za industrijske odjemalce
5. Kratkoročna napoved odjema
1. Tehnična virtualna elektrarna
2. Kratkoročna napoved proizvodnje iz obnovljivih virov
Koncepti
OBRATOVANJE in NAČRTOVANJE
1. Osnovne strukture načrtovanja pametnih omrežij
2. Kriteriji načrtovanja pametnih omrežij
3. Načrtovanje mikro omrežij
4. Regulatorne spremembe
5. Kompenzacija jalove
6. Vodenje
7. Regulacija
8. Zaščita
9. Oblikovanje konceptov aktivnega vključevanja odjema in proizvodnje
10. Sistemske storitve za ELES
Vizija razvoja pametnih omrežij
Program razvoja pametnih omrežij
Cilji pametnih omrežij
Glavne teze
Predlogi rešitev
Projektni sklopi
Projektne zasnove obveznih in podpornih projektov v sklopu NDP
Projektne zasnove ciljnih projektov v sklopu NDP
Projektne zasnove konceptualnih projektov po izvedbi NDP
Operativni načrt nacionalnega demonstracijskega projekta (NDP)
Legenda:
Elektro Gorenjska
Elektro Ljubljana
Elektro Maribor
Eektro Primorska
Elektro Celje
SODO
ELES

Operational plan – locations



Importance for the economy

- role of Slovenian industry in setting up Smart Grids
- Slovenian industry needs a test polygon for solutions – sales reference
- strong electronic and electrical industry in Slovenia
  - over € 3 billion annually turnover
  - more than 70% of export
  - over 30,000 employees

Conclusions

- new elements are introduced in the electrical power system causing additional costs (distributed generation, EV infrastructure, …)
- today in average each installed kW of distributed generation causes € 450 of additional investments in distribution network
- development of Smart Grids is driven by industry
- global market is estimated at over € 100 billion annually
- investments in primary equipment can be with Smart Grids substantially reduced
- Smart Grids do not mean that investments in primary equipment will not be required any more

… conclusions

- with Smart Grids cost of electricity for end-user will not be decreased
- cost of electricity with Smart Grids will be definitely lower than without Smart Grids
- in implementation phase Smart Grids will increase network investments
- in the long run Smart Grids provide lower network investments
  - till 2030 around € 500 million of savings in distribution network investments in Slovenia

I wish every success to the Croatian Technology Platform for Smart Grids and
congratulations on EU membership!

Universitas Labacensis