

Tema 4

Prema implementaciji naprednih mreža u Hrvatskoj

Pregled izlaganja

- **Uvod**

(Anđelko Tunjić, dipl.ing.; HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.)

- **Pristup i koraci uspješne implementacije**

Smart meteringa

(Mr.sc. Zdravko Lipošćak, dipl.ing.; HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.)

- **Automatizacija distribucije za napredne mreže –
Pomaci u tehnologiji**

(Boris Njavro, dipl.ing., MBA; Končar – Inženjering za energetiku i transport)

***“Napredna mreža je putovanje
a ne odredište”***

Uvod

Prema implementaciji naprednih mreža
u Republici Hrvatskoj

Andjelko Tunjić, dipl.ing

Sadržaj

1. Napredna distribucijska mreža (što? zašto?)
2. Temeljne funkcionalnosti
3. Ključni nositelji i zainteresirane strane
4. Koristi
5. Pregled najvažnijih pilot projekata i pristupa implementaciji
6. Aktivnosti HEP-ODS-a
7. Pretpostavke uspješne implementacije
8. Zaključak

1. Napredna distribucijska mreža – što? zašto?

Definicija:

Napredna mreža je mreža koja može

inteligentno integrirati aktivnosti svih korisnika spojenih na nju, proizvođače, kupce i one koji objedinjuju te dvije funkcije –

kako bi se osigurala učinkovita, održiva i sigurna dobava električne energije

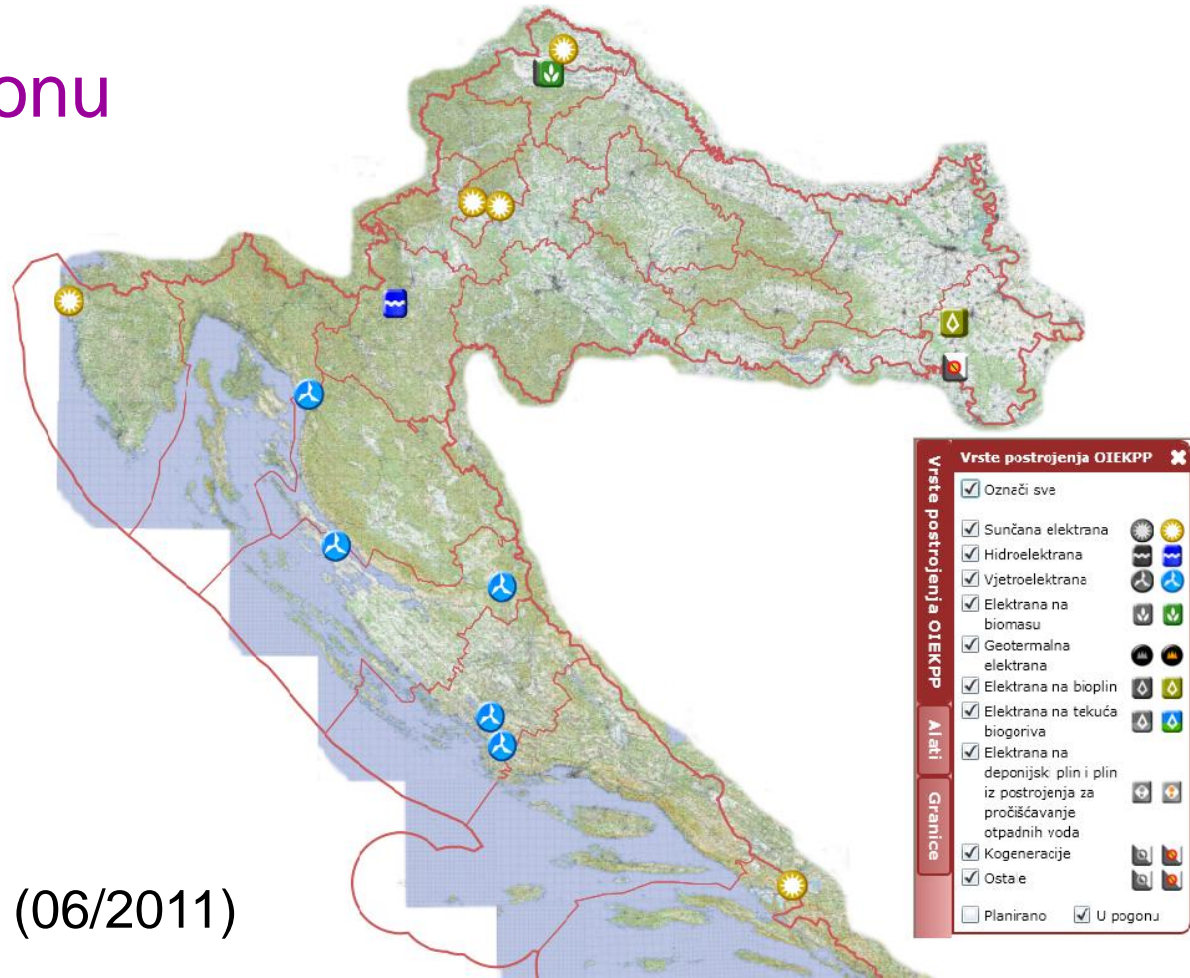
1. Napredna distribucijska mreža - Zašto?

Ključni čimbenici koji traže konceptualni i dinamički skok u razvoju mreže

- **Briga za okoliš**
- **Porast potrošnje**
- **Porast cijena fosilnih goriva**
- **Starost prijenosne i distribucijske mreže (aging infrastrukture)**
- **Integracija obnovljivih (distribuiranih) izvora**
- **Stvaranje preduvjeta za aktivnu ulogu kupaca na tržištu električne energije**

1. Napredna distribucijska mreža - Zašto?

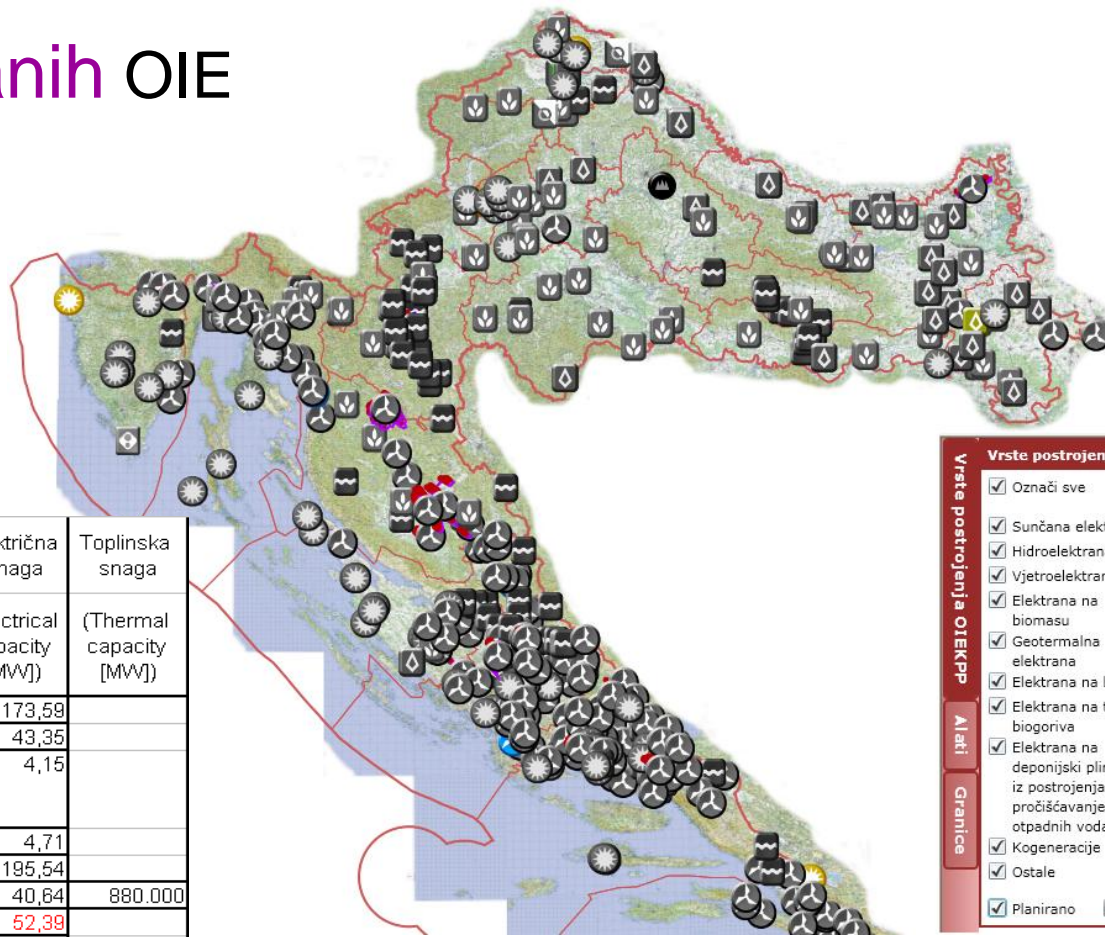
Pregled OIE u pogonu
svibanj 2011.g.



Izvor: Registar OIEKPP (06/2011)

1. Napredna distribucijska mreža - Zašto?

Pregled planiranih OIE svibanj 2011.g.



Vrsta postrojenja (Plant category)	Broj projekata (No Project)	Električna snaga (Electrical capacity [MW])	Toplinska snaga (Thermal capacity [MW])
Elektrana na biomasu (66)	66	173,59	
Elektrana na bioplin (32)	32	43,35	
Elektrana na deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda (3)	3	4,15	
Geotermalna elektrana (1)	1	4,71	
Hidroelektrana (93)	93	195,54	
Kogeneracije (8)	8	40,84	880.000
Sunčana elektrana (90)	90	52,39	
Vjetroelektrana (142)	142	6.439,96	
Ukupno / Total : 435	435	6.954,33	880.000

Vrste postrojenja OIEKPP

- Označi sve
- Sunčana elektrana
- Hidroelektrana
- Vjetroelektrana
- Elektrana na biomasu
- Geotermalna elektrana
- Elektrana na bioplin
- Elektrana na tekuća biogoriva
- Elektrana na deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda
- Kogeneracije
- Ostale
- Planirano
- U pogonu

1. Napredna distribucijska mreža - Zašto?

Tehnologije distribuirane proizvodnje će postati konkurentne prije 2020 g. zahvaljujući ubrzanom tehnološkom razvoju

DG PT

Base assumptions

Technologies

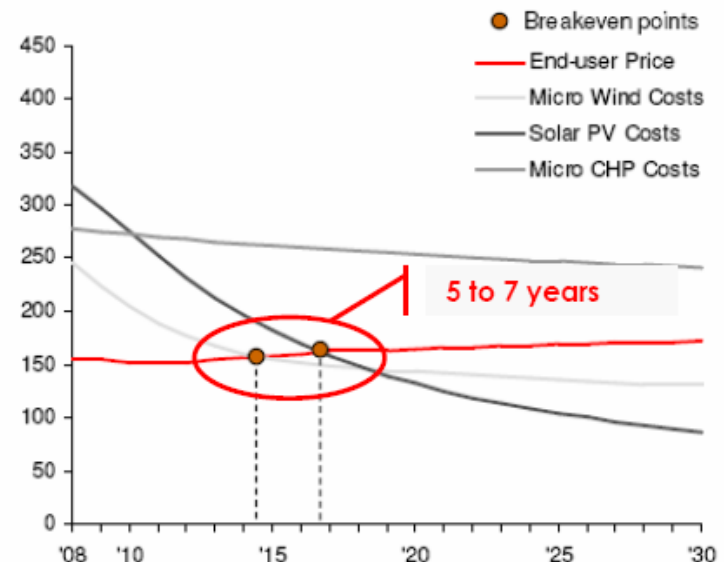
	CAPEX 2008 €/kW	O&M €/year	Load Factor %	Capacity kW
• Solar PV	4.500	50	14	3,68
• Wind	2.700	115	15	1,5
• CHP	2.300 ¹	20 ²	7 ³	1

End-user Price

- Pool Price – based on E008
- General use of system – '08 UGS plus 11 €/2008/MWh overcost in '20 due to PT renewables burden sharing and linear growth thereafter
- Grid and Commercial Margin – 53 €/MWh in '08 growing at inflation

DG technologies and End-User cost evolution

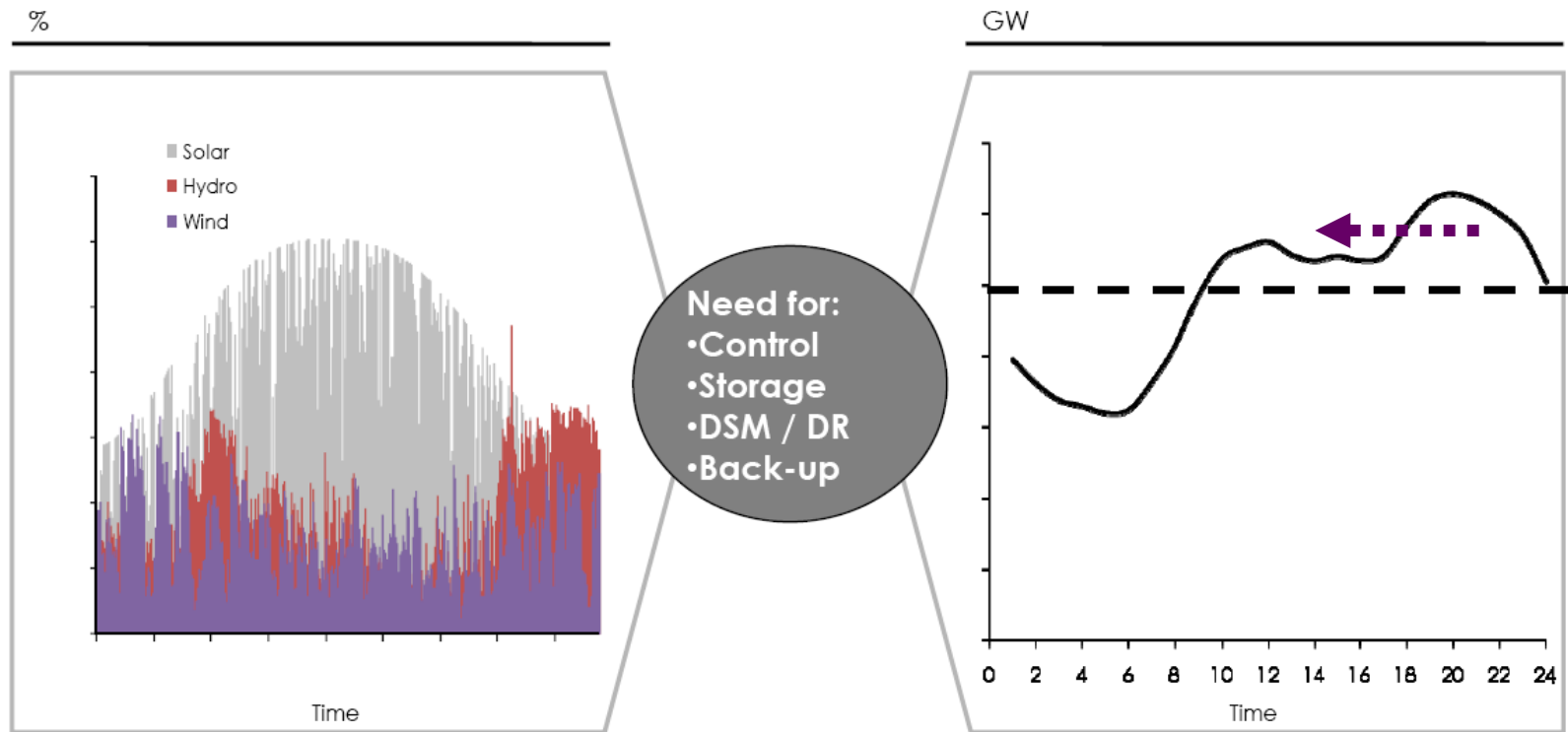
€/2008/MWh, 2008-2030



Izvor: Blanquet, EDP; 2011

1. Napredna distribucijska mreža - Zašto?

Uravnoteženje proizvodnje i potrošnje na učinkovit način traži **naprednu mrežu**, ali i **napredne korisnike**?



2. Temeljne funkcionalnosti koncepta Napredne mreže

Napredno tržište/kupci

1. Agregacija
2. Demand response
3. Smart metering - alat za aktivno učešće na tržištu

Napredna integracija distribuiranih izvora

1. Integracija distribuiranih izvora
2. Uravnoteženje
3. E-Mobilnost
4. Skladištenje energije

Napredno upravljanje mrežom

1. Razvoj i optimiranje konvencionalne mreže
2. Automatizacija mreže
3. Napredni rad/pogon mreže
4. Smart metering

2. Temeljne funkcionalnosti koncepta Napredne mreže

Napredno upravljanje mrežom

1. Razvoj i optimiranje konvencionalne mreže

uključuje konvencionalna ulaganja (postojeće tehnologije) u cilju poboljšana rada mreže i pružanje usluga kupcima sukladno ciljanim pokazateljima usluge

2. Automatizacija mreže

Pod automatizacijom mreže se podrazumijevaju svi automatizirani procesi za vrijeme normalnog pogona, nakon kvara ili poremećaja sustava koji se odvijaju bez aktivnosti čovjeka. Za cilj ima očuvanje ili poboljšanje razine usluge te izbjegavanje negativnih posljedica za korisnike

2. Temeljne funkcionalnosti koncepta Napredne mreže

Napredno upravljanje mrežom

3. Napredni rad/pogon mreže

uključuje nadogradnju postojećih SCADA:

- Sustavom za prognozu i predviđanje
- Automatic load management sustavom
- Interakcija i integracija drugih informatičkih sustava (GIS, CIS, AMR i dr.)

4. Smart metering kao alat za optimiziranje rada mreže i poslovnih aktivnosti

uključuje slijedeće Smart meter operacije

- daljinsko očitavanje
- detekcija kvarova
- detekcija krađe
- upravljanje ugovorima (promjena opskrbljivača i dr.)
- upravljanje isključenjima

3. Ključni nositelji - zainteresirane strane

1. Kupac (Kupac/proizvođač)
2. Opskrbljivač
3. Trgovac
4. DSO
5. TSO
6. Nove uloge – usluge (ESCO i “agregatori”)
- 7. Regulator – Definira regulatorni okvir**
8. Društvo (politika – CO2 smanjenje, EU, nacionalne vlade, regionalne i lokalne zajednice)
9. Telekomunikacijske tvrtke (Osiguravatelji ICT usluga)
10. Proizvođači (VE, PV, CHP, EVs-baterije i dr.)
11. Znanstvene organizacije

4. Koristi

- Poboljšanje pouzdanosti
- Pomak investicijskih ulaganja u proizvodnju, prijenos i distribuciju
- Povećanje učinkovitosti u isporuci električne energije
- Poboljšanje sigurnosti EES-a
- Upravljanje potrošnjom
- Smanjivanje troškova sustava smanjenjem vršnog opterećenja
- Pogodnosti distribuirane proizvodnje
- Uštede troškova kroz energetske učinkovitost
- Pogodnosti naprednog mjerenja
- Smanjivanje troškova industrijskih kupaca

5. Pregled najvažnijih pilot projekata i pristupa implementaciji Napredne mreže

Italija Portugal Irska

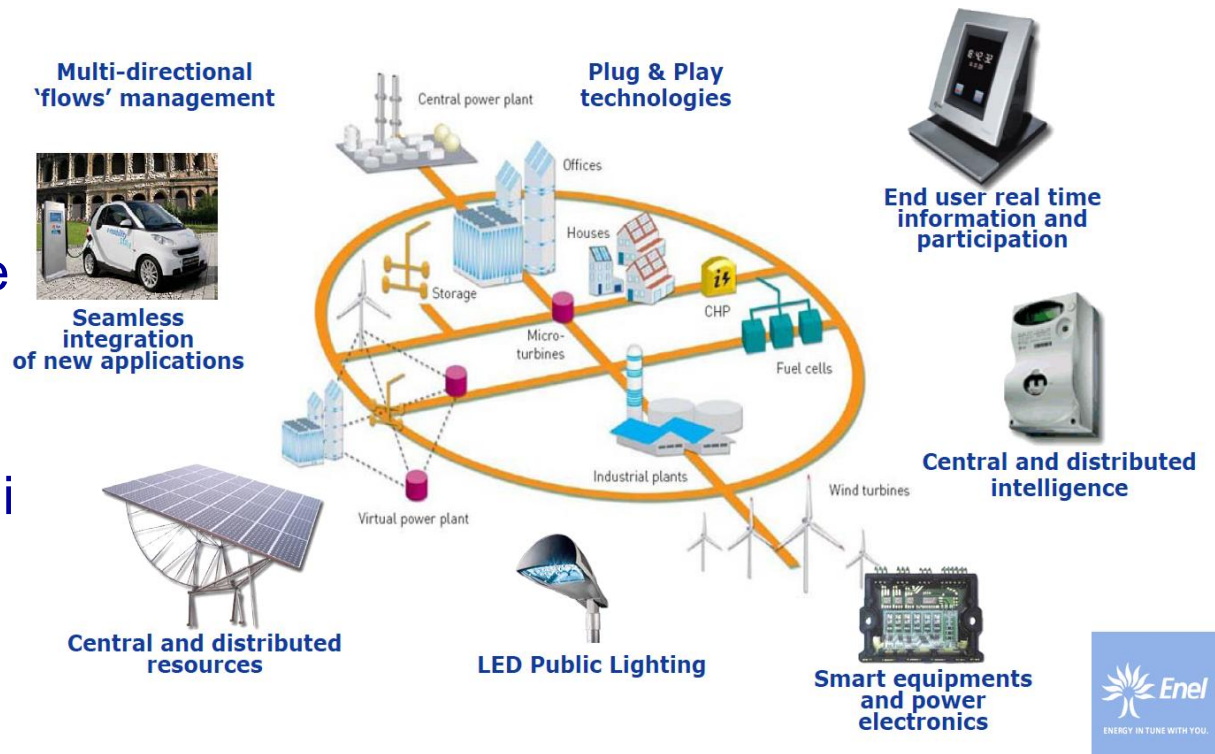
PRIME	Powerline-Related Intelligent Metering Evolution
OPEN METER	Open and Public Extended Network metering infrastructure
GAD	GAD - Active Demand Management
FENIX	Flexible Electricity Networks to Integrate the eXpected 'energy evolution'
ADDRESS	Active Distribution network with full integration of Demand and distributed energy Resource

5. Pregled najvažnijih pilot projekata i pristupa implementaciji Napredne mreže

Italija (Enel distribuzione) - vizija Naprednih mreža

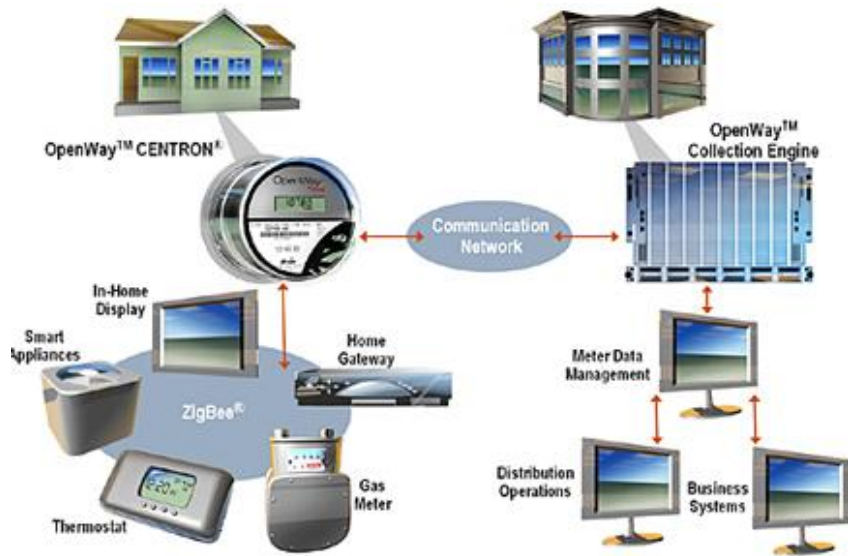
Težište

- Napredno mjerenje
- Automatizacija mreže
- Projekti na području povećanja učinkovitosti sustava i “Demand response”
- Vode ADDRESS projekt



Italija (Enel distribuzione) – Projekt AMM

- Talijanska regulatorna agencija AEEG je izdala rezoluciju 292/06: svi talijanski kupci el. energije moraju biti opremljeni AMM sustavom do 2011. godine
- Instalirano 32 milijuna Naprednih brojila u Italiji
- Od 2010. – 2015. u Španjolskoj je plan instalirati još 13 milijuna



Italija (Enel distribuzione) – SDV i Automatizacija

	2007	2008	2012
Remote controlled HV\MV substation	100%	100%	100%
Remote controlled MV\LV substation	29%	30%	32%
Automation of MV network	20%	36%	100%

1.000.000 km vodova
2.000 VN/SN trafostanica
400.000 SN/NN trafostanica

Network consistency dashboard



Real time Supply situation
(unsupplied substations & customers)



REAL TIME WEB APPLICATIONS



Automation statistics dashboard



Access to all network diagrams



System performances dashboard

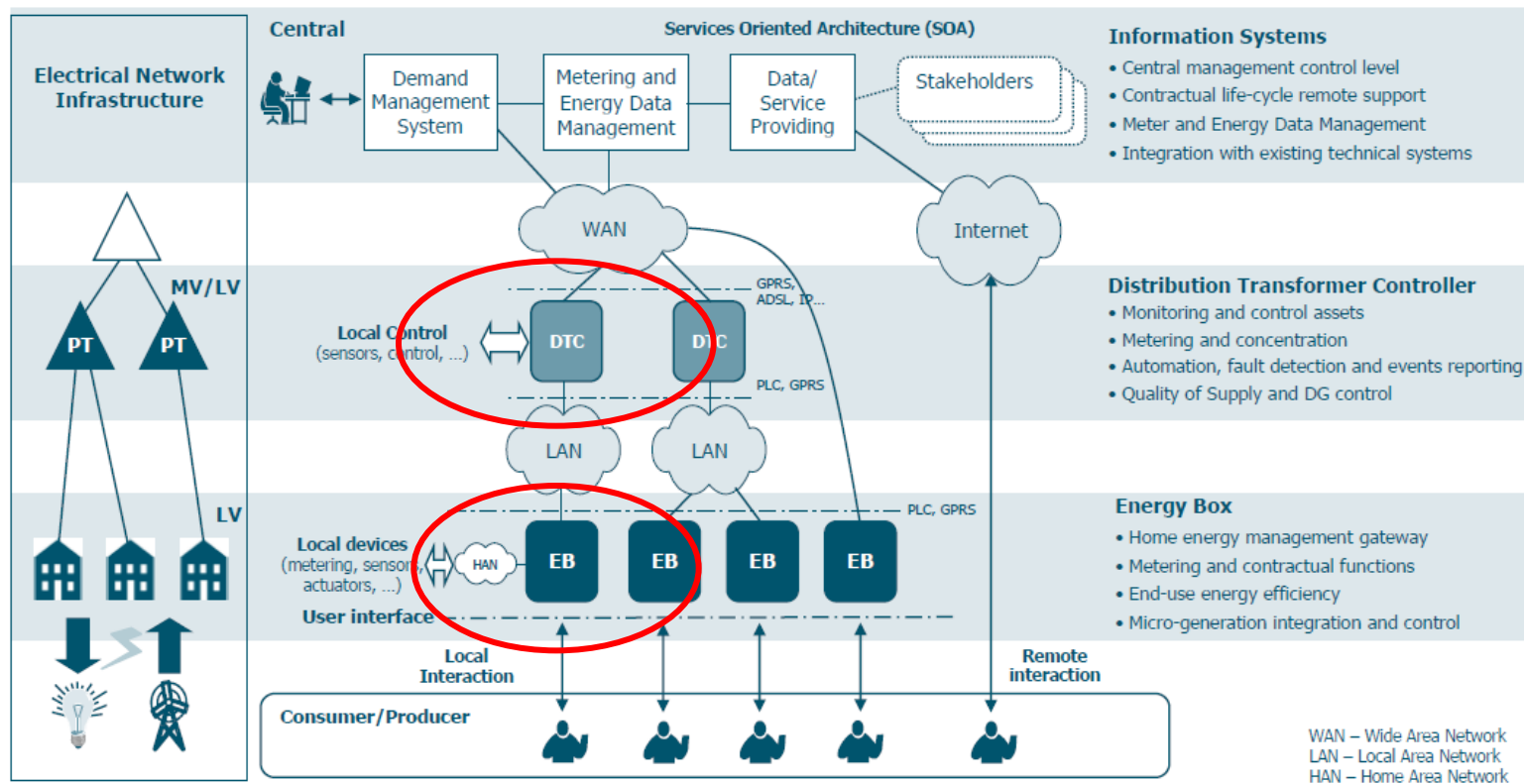


5. Pregled najvažnijih pilot projekata i pristupa implementaciji Napredne mreže

Portugal – Projekt Inovgrid (1/2)

- Projekt implementacije Naprednih mreža u Portugalu
- EDP Inovação vodi konzorcij koji je s projektom InovGrid krenuo u 2009. Projekt bi trebao revolucionarno promijeniti način na koji korisnici koriste električnu energiju
- Trošak implementacije projekta se procijenjuje između 100 i 150 milijuna €, a cijena prototipa između 8 i 10 milijuna €
- Projektom se predviđa ostvariti uštede od 20% (smanjivanje računa za električnu energiju)
- Tijekom 2010 planirana je ugradnja uređaja kod 600.000 kupaca (vezano uz same troškove projekta), približno 10% svih kupaca na NN
- Projekt je poticaj za razvoj nacionalne ekonomije i stvaranje temelja za nove usluge i projekte u ovom području (npr. Električna vozila, ...)

Portugal – projekt Inovgrid(2/2)



- Ključne sastavnice Arhitekture InovGrid koncepta su **energetske kutija (EB-Energy Box)** i **upravljačkih jedinica** u distribucijskoj SN/NN trafostanici (DTC – Distribution Transformer Controller), uz izgradnju odgovarajuće **IT infrastruktura**

5. Pregled najvažnijih pilot projekata i pristupa implementaciji Napredne mreže

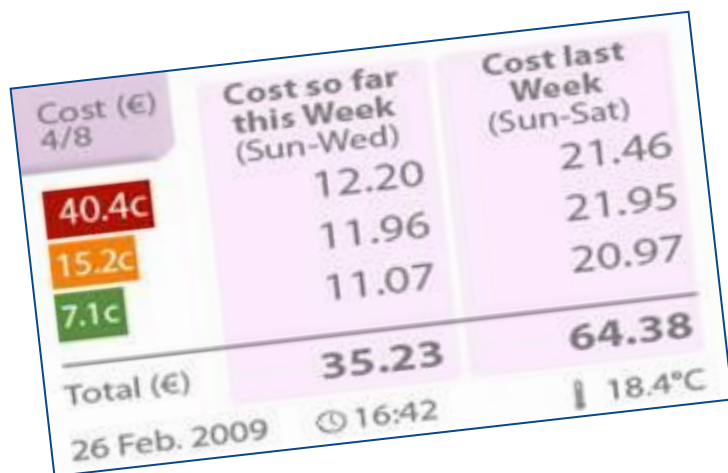
Irska

- Investicijski program od 22 10⁹ €
- Cilj – prepoloviti emisiju CO2 u roku 12 godina
- Polovica investicija - za projekte obnovljivih izvora energije i pametno mjerenje tj. Napredne mreže
- Do 2020.
 - 1/3 energije iz OIE
 - Instalirati 1400 MW vjetroelektrana
 - Iskorištavanje energije valova
 - 10% Električnih vozila



Irska – The Smart Meters Project

- Irska regulatorna agencija (CER) vodi provedbu projekta
- ESB je do 2009. instalirao 6 400 “pametnih” brojila
- Cilj je do 2014. opremiti sva kućanstva “pametnim” brojlama



Shows how you are doing against your daily budget



Indicates the current cost of electricity per hour (does not include standing charge and VAT)

Indicates price at peak (red), day (orange) and night (green) rates

Indicates how much your electricity has cost this month (does not include standing charge and VAT)

Irska – Customer Behaviour Trials (CBTs) Primjena ToU tarifa



Q4 2008-Recruitment

Q2 2009 Meters Installed

Q4 2009 Benchmark ends

Q1 2010 ToU Tariffs Stimuli

Q1 2011 Trial ends Analysis of results

Irska – Projekt električnih automobila (1/2)

- Travanj 2010. → Sporazum Irske Vlade - ESB – Renault-Nissan Alliance
- Vlada daje 5 000 € bespovratnih sredstava, oslobađanje plaćanja poreza na automobil
- ESB – izgradnja mreže stanica za punjenje
- Renault-Nissan – opskrba električnih automobila (2000 auta do 2011. godine)
- Plan Vlade - do 2020. 10% (250 000) električnih automobila
- ESB - do kraja 2011.g. 3 500 stanica za punjenje



Irska – Projekt električnih automobila (2/2)

Kućno punjenje

Mreža za punjenje



Kratke udaljenosti

Punjenje na destinaciji

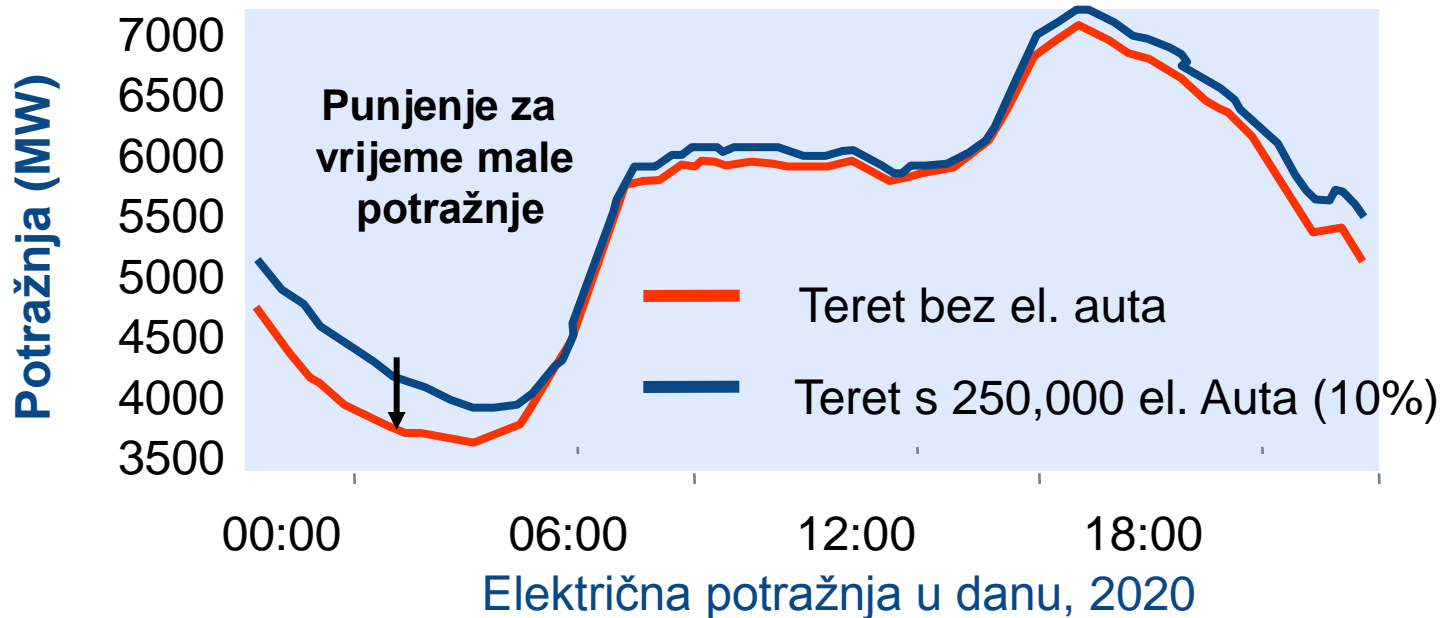


Povratno putovanje

Punjenje na putu



Daleke udaljenosti



5. Pregled najvažnijih pilot projekata i pristupa implementaciji Napredne mreže

Projekt PRIME - Powerline-Related Intelligent Metering Evolution www.prime-alliance.org

Cilj projekta je razvoj i implementacija Naprednog mjerenja uporabom elektroenergetskih vodova kao komunikacijskog medija. U sklopu projekta razvit će se Protokol otvorenog pristupa za uslugu Naprednog višenamjenskog mjerenja

- Temelji se na (PLC) realizaciji pristupnih komunikacijskih mreža korištenjem elektroenergetskih vodova
- Primjenjuje se OFDM tehnika modulacije u CENELEC-A opsegu gdje dostiže brzinu prijenosa podataka do 130 kbps
- Otvoren je za različite isporučitelje opreme kako bi poticao razvitak novog tržišta, te će svi sudionici imati koristi od ovakvog pristupa

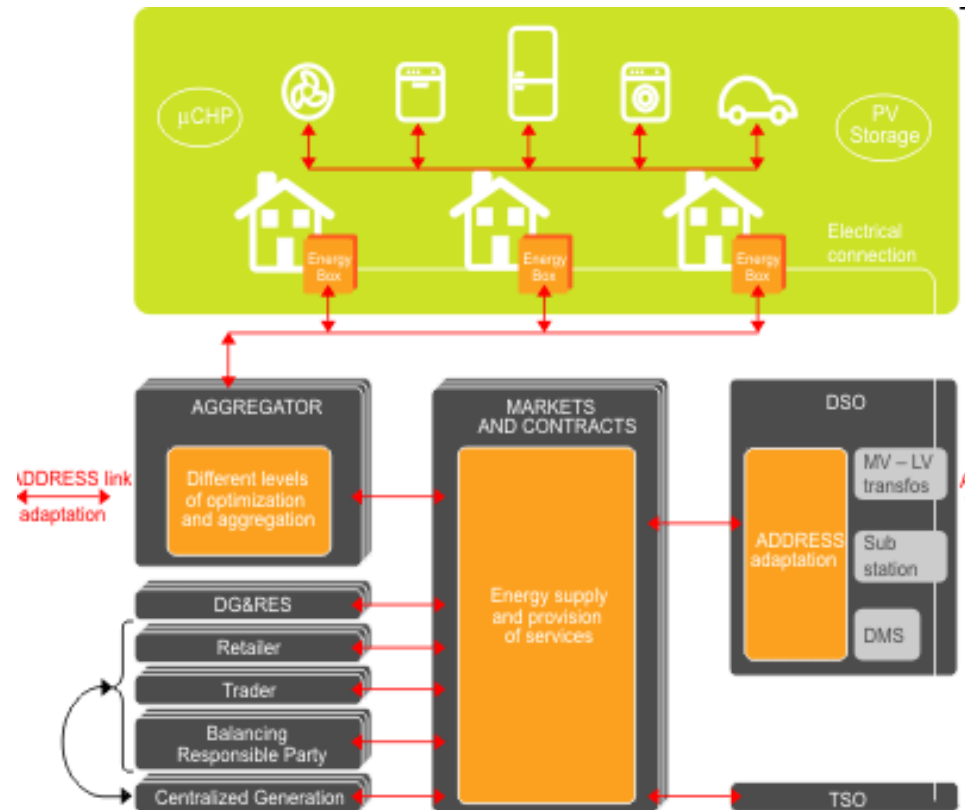
5. Pregled najvažnijih pilot projekata i pristupa implementaciji Napredne mreže

Projekt Active Distribution network with full integration of Demand
ADDRESS and distributed energy Resource www.addressfp7.org

ADDRESS je međunarodni pilot projekt (11 država) osnovan od strane Europske Komisije za područje “Razvoja interaktivnih Distribucijskih mreža”.

16 mil €; 2008 - 2012

Ima za cilj omogućiti aktivnu ulogu kupaca i proizvođača tj. participaciju malih kućanstava i poduzetništva na tržištu električne energije



5. Pregled najvažnijih pilot projekata i pristupa implementaciji Napredne mreže

Projekt FENIX – Flexible Electricity Networks to Integrate the eXpected ‘energy evolution’

FENIX pristup: Virtualne elektrane ključni su mehanizam za učinkovito integriranje Distribuiranih Izvora

Međunarodni projekt sufinanciran od Europske komisije unutar 6. okvir “Održivi Energetski Sustavi” (8 država, 2005 -2009, 14,7 M€)

Ciljevi:

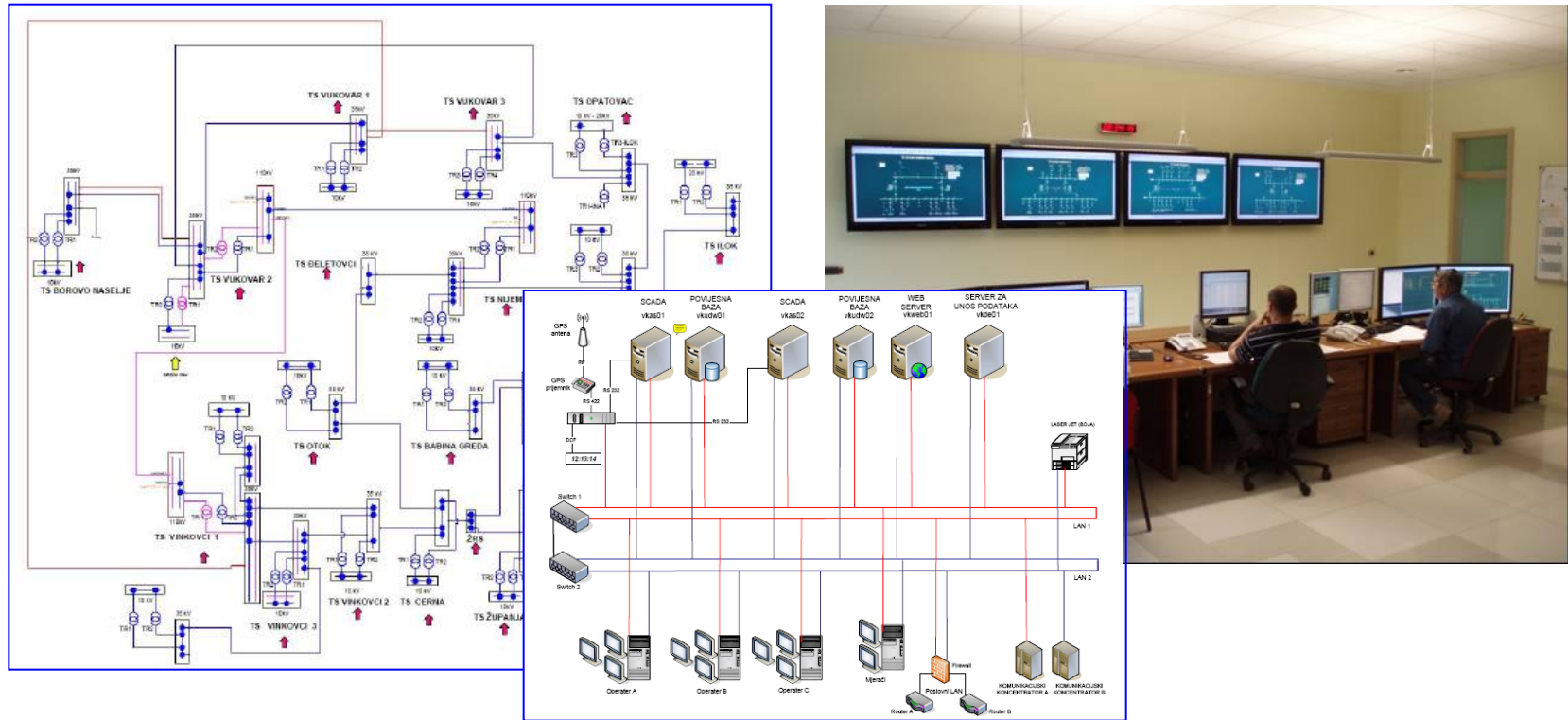
- Utvrditi mogući doprinos DI, zahtjeve mreže i korisnika
 - Izmijeniti regulativu, poticajne mehanizme i ugovorne obveze između sudionika (DI, ODS i tržišta) kako bi poboljšali doprinos DI
 - Ispitati gomilanje VE u okviru DI i njihovo utjecaj na pogon mreže
 - Razviti ICT arhitekturu
 - Realizirati dva pilot projekta

6. Aktivnosti HEP-ODS-a na usvajanju znanja i implementaciji koncepta Napredne mreže

Dosadašnje aktivnosti

- Analiza ključnih dokumenata i pilot projekata u EU
- Povećanje ulaganja u revitalizaciju i zamjenu SCADA sustava
- Povećanje uključenosti ključnih energetske objekata i u SCADA sustave;
 - u razdoblju 2008. – 2010. povećana je uključenost TS x/10(20) kV sa 71% na 82% (stanje 2010.g. 368 objekata)
 - upravljanje po dubini mreže (1000 točaka)
- Konsolidacija i proširenje AMR sustava (više od 31.000 mjernih mjesta uključeno je u AMR sustav)

6. Aktivnosti HEP-ODS-a na usvajanju znanja i implementaciji koncepta Napredne mreže



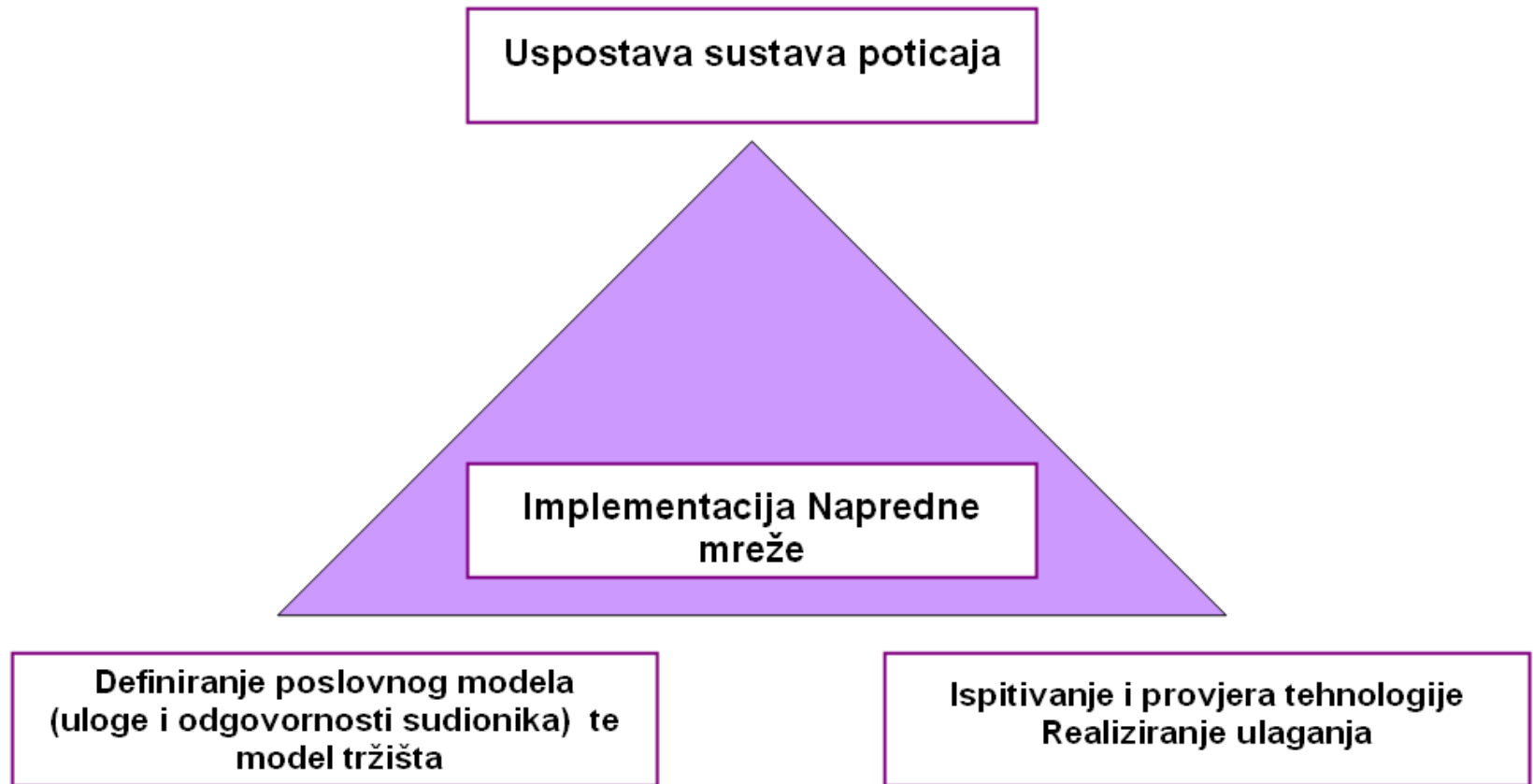
Revitalizacije SDV centra u DP Vinkovci uz uvođenje svih 20 TS x/10(20) kV u SDV

6. Aktivnosti HEP-ODS-a na usvajanju znanja i implementaciji koncepta Napredne mreže

Naredne aktivnosti

- Nastavak ulaganja u SDV i IT/C i cilju 100% uključenosti svih TS x/10(20) kV u SCADA sustav
- Pojačana ulaganja u automatizaciju SN mreže; kvantitativni i kvalitativni pomak
- Nastavak ulaganja u AMR sustav i pilot projekte (PLC tehnologije, i dr.)
- Pokretanje pilot projekta na “Demand response” području korištenjem izgrađene napredne mjerne infrastrukture
- Aktivnosti u cilju aktivnije uloge u integriranju distribuirane proizvodnje u DEES
- Iniciranje i sudjelovanje u izradi Hrvatske Smart grids Platforme

7. Pretpostavke uspješne implementacije koncepta Napredne mreže



8. Zaključak (1/2)

- Savladavanje niza zahtjeva koji se javljaju na energetsom području traži transformaciju postojeće mreže u **Naprednu mrežu**
- Implementacija koncepta predstavlja veliki izazov sa tehničkog, ekonomskog, tržišnog (koncepta i organizacija tržišta pružatelja i korisnika usluga), organizacijskog i regulatornog aspekta.
- Zbog složenosti i velikih ulaganja te nužnosti ostvarenja **maksimalne koristi svih sudionika i društva u cjelini** nužno je uz nastavak ulaganja u povećanje “inteligencije u mreži” (AMI-a, Automatizacija i dr.) izraditi Nacionalnu **Smart grids platformu** i **Implementacijski plan**

8. Zaključak (2/2)

Smart grids platforma i Implementacijski plan:

- Opis ključnih funkcionalnosti (komponenti) Napredne mreže
- Definiranje prioriteta razvoja i implementacije pojedinih funkcionalnosti
- Identificiranje pojedinih pod područja Napredne mreže koja posebno zahtijevaju investicijska ulaganja
- Vremenski plan investicijskih ulaganja Operatora mreže i drugih sudionika
- Pokretanje vlastitih i uključivanje u već pokrenute demonstracijske projekte
- Uspostava odgovarajućeg tijela na razini države sa zadaćama: podrške implementaciji Napredne mreže, okupljanja i koordiniranja svih zainteresiranih strana, promoviranju i educiranju važnosti implementacije

Hvala na strpljenju

Pitanja i diskusija ???