

LIKVIDNO UNUTAR-DNEVNO TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE KAO PREDUVJET ZA INTEGRACIJU DISTRIBUIRANI IZVORA FLEKSIBILNOSTI

Marin Cerjan
HEP Trgovina d.o.o.

Zagreb, 11. svibnja 2017.

Sadržaj izlaganja

- Uvod
- Elektroenergetski sustav RH / JI Europe
- Trgovanje električnom energijom
- Novi proizvodi na tržištu električne energije
- Pogled na budućnosti

Uvod

- Planiranje
 - Dugoročno – energetska strategija
 - Srednjoročno – tjedan do 5 godina
 - Kratkoročno – sat unaprijed do tjedan
- Planiranje proizvodnje prema promjenjivim troškovima proizvodnje iz pojedinih izvora
- Trgovanje električnom energijom
 - Rezultat planirani viškovi / manjkova u određenim periodima

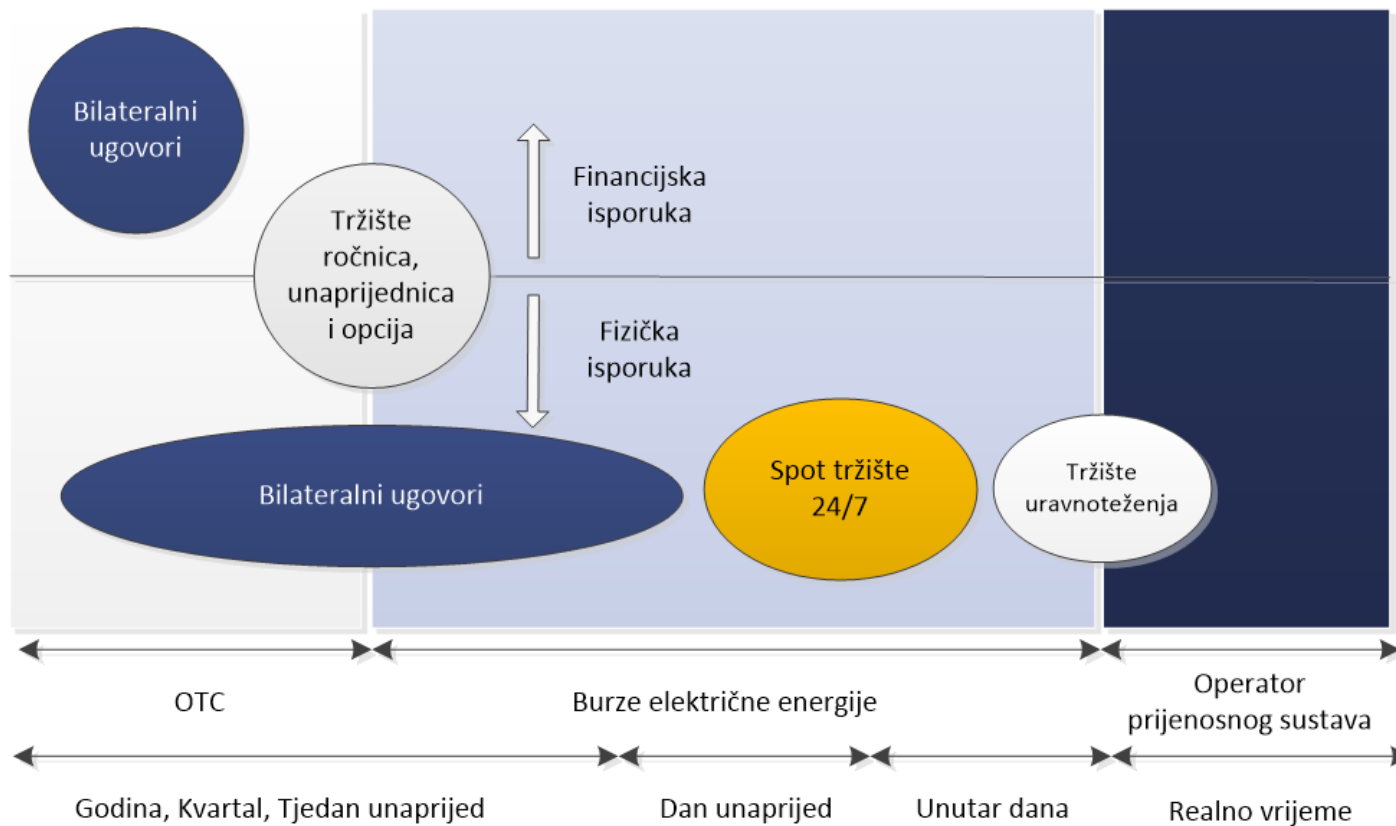
Uvod

- **Proizvodnja**
 - Termoelektrane
 - Ugljen, nuklearna – bazni režim rada
 - Plinske – bazni / mogućnost sudjelovanja u regulaciji
 - Hidroelektrane
 - Protočne – proizvodnja ovisna o dotocima
 - Akumulacijske – mogućnost pohrane energije u akumulacijskim bazenima
- **OIE**
 - Prednost pri despečingu – povlašteni proizvođači

Uvod

- Trgovanje električnom energijom
 - Rezultat planiranih viškova / manjkova u određenim periodima
- Proizvodi za trgovanje
 - Base Load (bazna energija) – isporuka 00-24
 - Peak Load (vršna energija) – isporuka 8-20 (pon-pet)
 - Ostali (različito definirani za svako tržište) – off peak, high tariff, middle night, late morning, business, high noon ...
 - Spot tržište – tržište dan unaprijed i unutar dana (svaki sat se zasebno trguje)
- Periodi isporuka
 - godina, kvartal, mjesec, tjedan, dan, sat unaprijed

Uvod



HEP-Trgovina d.o.o.

- izrada godišnje elektroenergetske bilance
- optimiranje ukupno raspoložive električne energije
 - elektrane HEP Proizvodnje d.o.o.
 - TE Plomin d.o.o. i NE Krško
- kupoprodaja električne energije, plina i emisijskih jedinica
- zakup prekograničnih i transportnih prijenosnih kapaciteta
- poslovanje inozemnih društava
- ekonomski poslovi vezani uz obračun kupoprodaje električne energije
- upravljanje rizicima

vladajuće društvo



ovisna društva u 100% vlasništvu HEP-a d.d.



društva u mješovitom vlasništvu



neovisni operator prijenosnog sustava



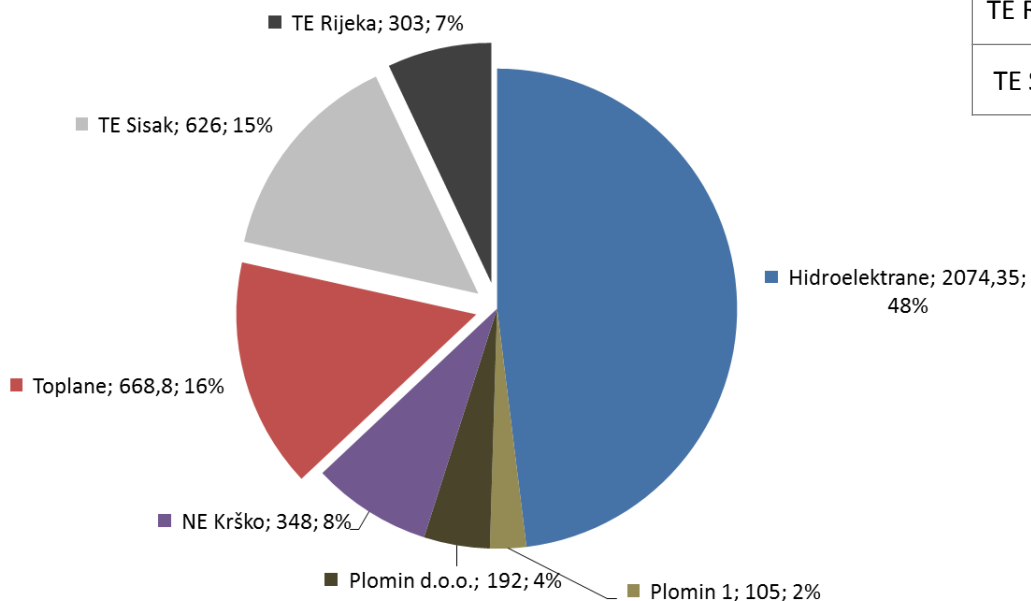
povezano društvo izvan HEP grupe



* društvo razvijeno prema ITO modelu

Elektroenergetski sustav RH

Instalirana snaga HEP-ovih elektrana [MW; %]



		2010	2011	2012	2013	2014	2015
TE Rijeka	GWh	50	141	159	41	0	39
	sati rada	165	465	525	135	0	130
TE Sisak	GWh	0	100	89	24	0	214
	sati rada	0	253	225	61	0	540

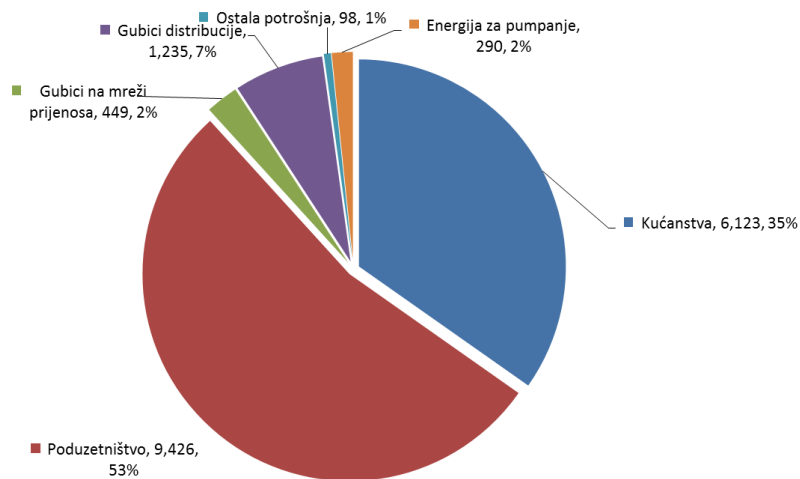
Elektroenergetski sustav JI Regije

- Zemljopisno odgovara zemljama jugoistočne Europe koje čine energetska cjelinu:
- Slovenija, Mađarska, Hrvatska, BiH, Srbija, Makedonija, Albanija, Crna Gora, Grčka, Rumunjska, Bugarska, Kosovo

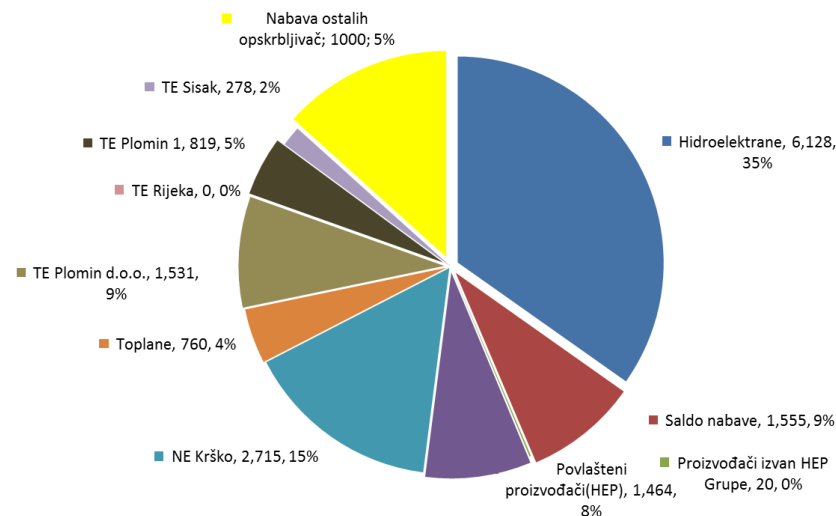


Elektroenergetski sustav RH

Struktura potrošnje ee u RH za 2016.g.

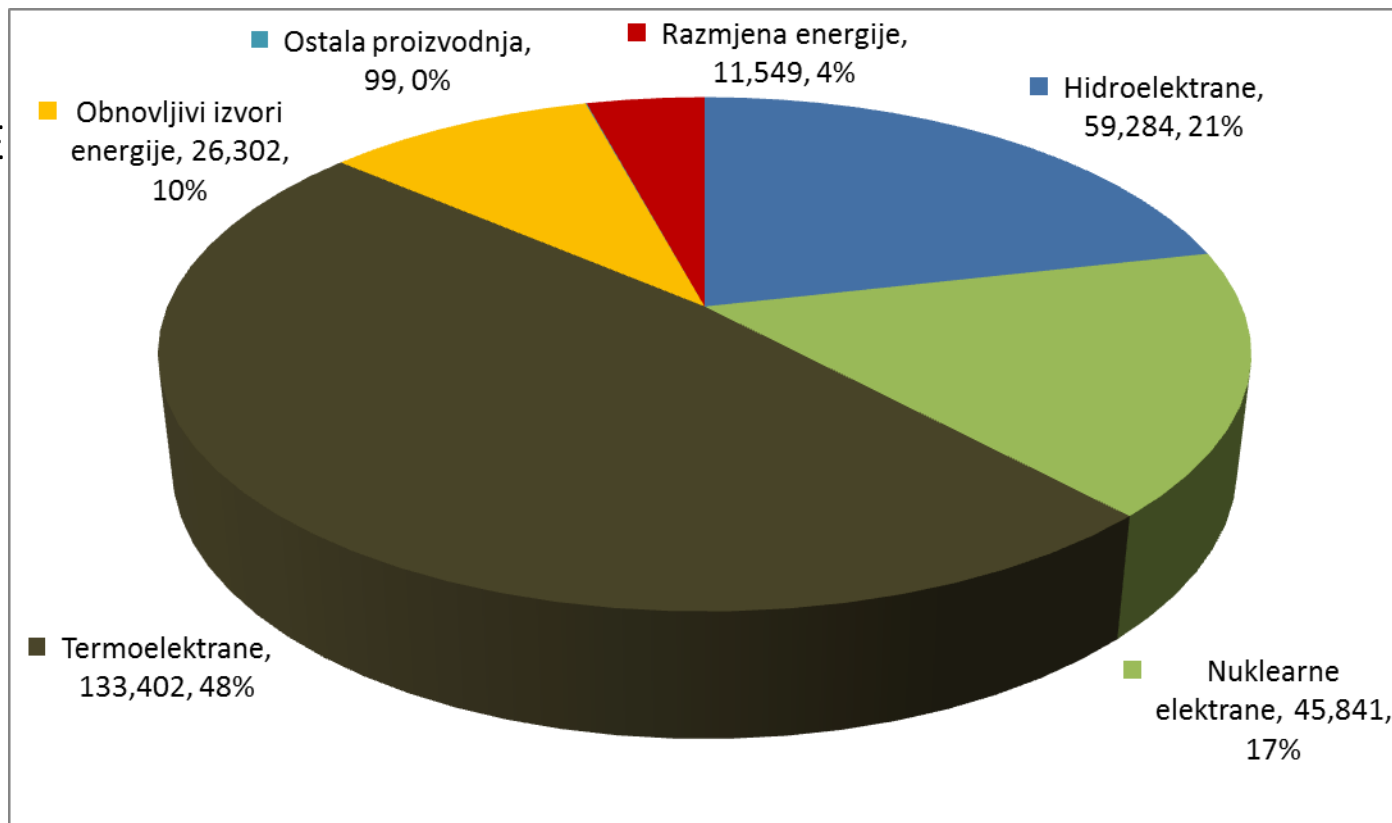


Struktura raspoložive ee za u RH za 2016.g.



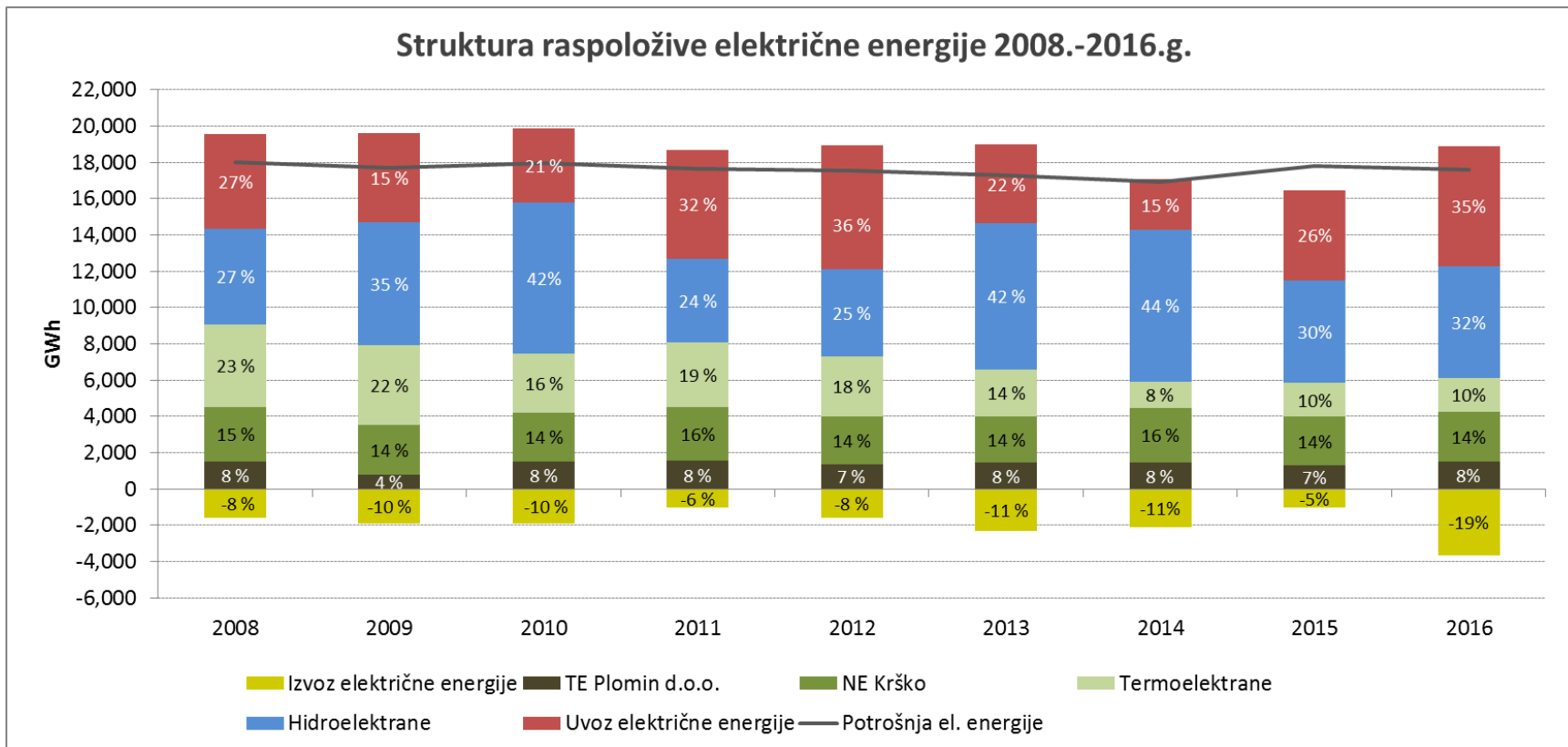
Elektroenergetski sustav JI Regije

- Struktura proizvodnja u JI Regiji bazira se na TE (uglavnom ugljen i nuklearke) 65%
- Velika osjetljivost na hidrološke prilike (HE od 17% do 26%; Δ HE = 25.000GWh/y)
- Trend porasta proizvodnje iz OIE

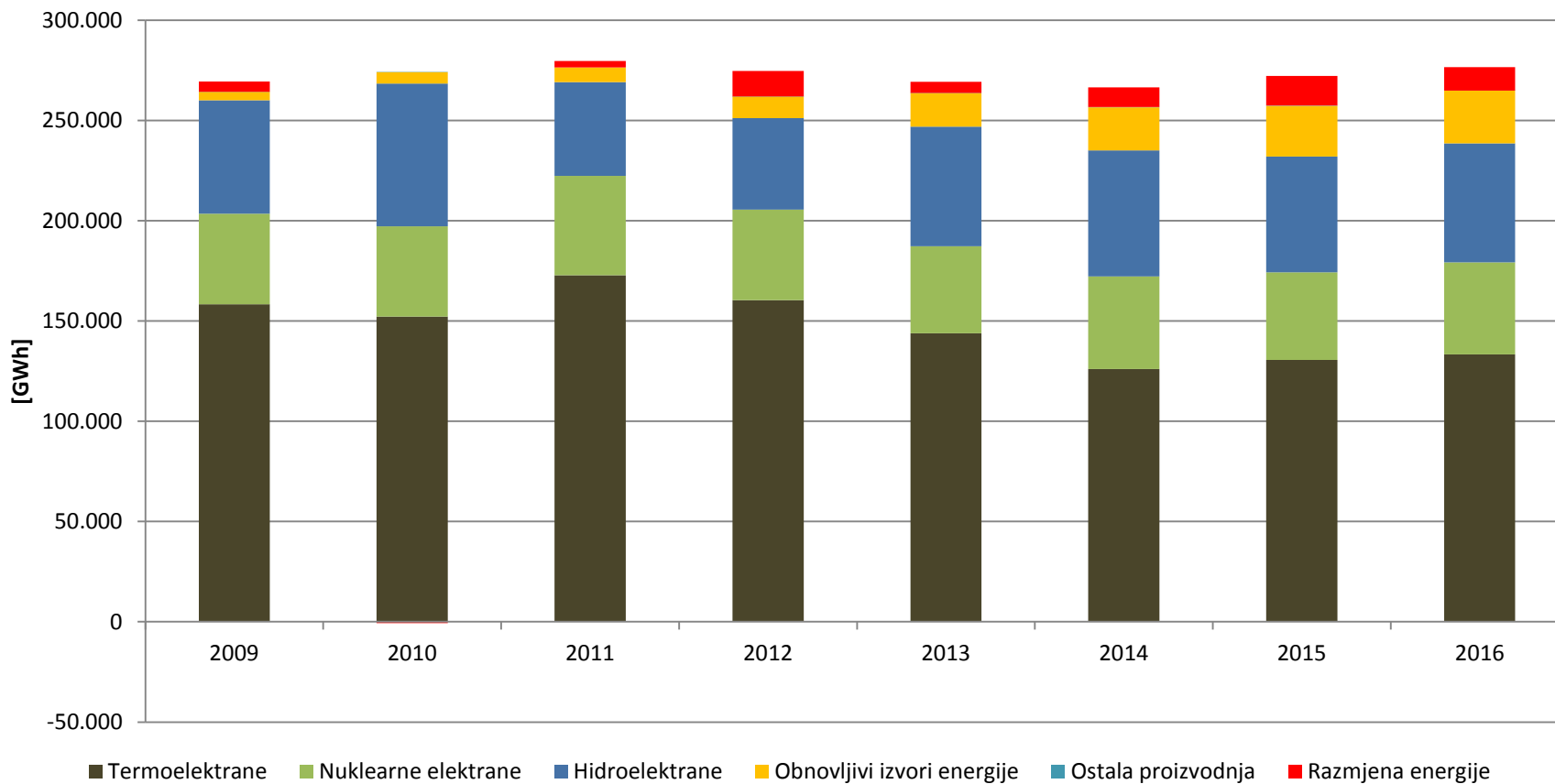


Elektroenergetski sustav RH

Struktura raspoložive električne energije 2008.-2016.g.

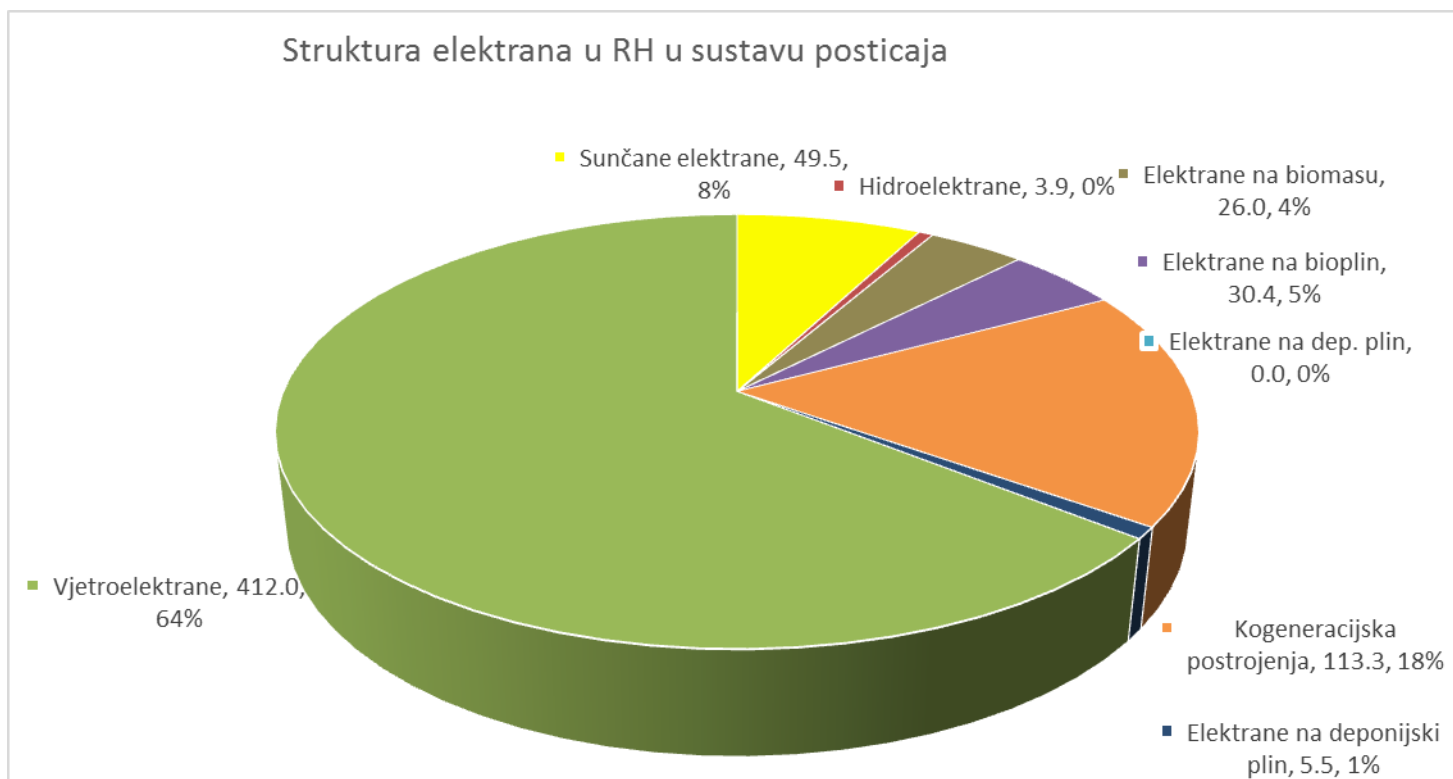


Elektroenergetski sustav JI Regije

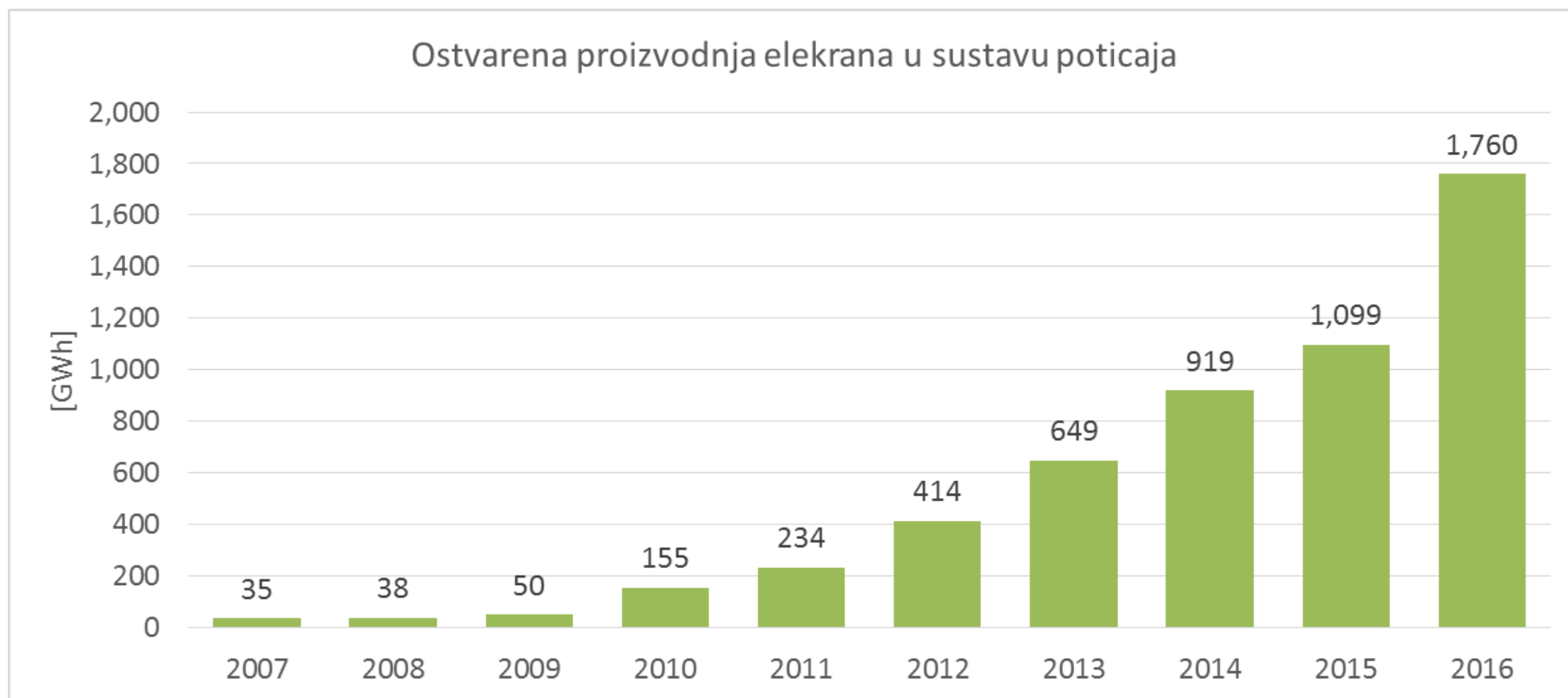


Elektroenergetski sustav RH

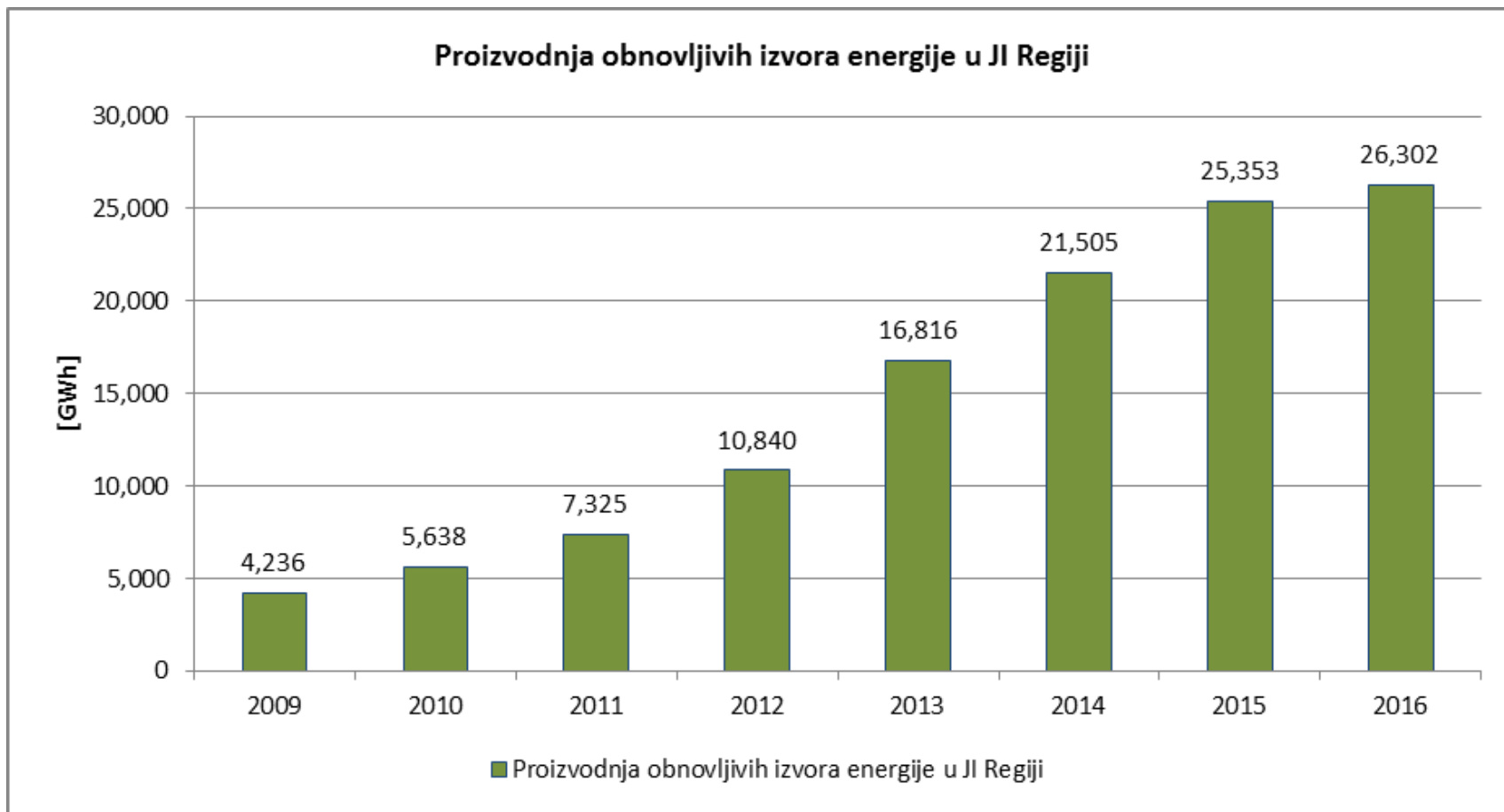
- Trend rasta instaliranih OIE (ukupno 640MW u sustavu poticaja)
- Najveći udio vjetroelektrana 64 %



Elektroenergetski sustav RH



Elektroenergetski sustav JI Regije

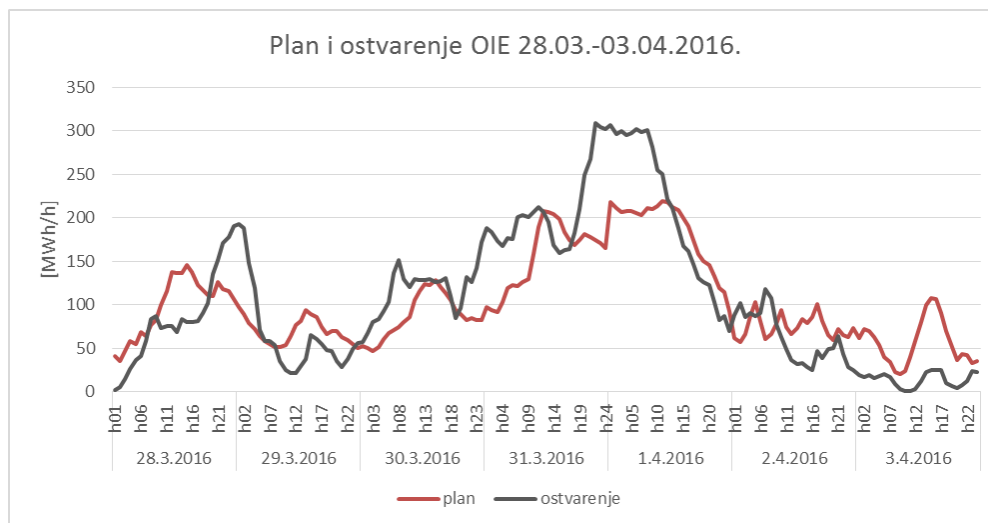


Elektroenergetski sustav RH

- Negativne posljedice povećanja udjela vjetroelektrana u sustavu:
 - povlaštani proizvođači ne snose posljedice neželjenih odstupanja plana od ostvarene proizvodnje OIE
 - povećanja potreba za regulacijom
 - povećanjem udjela OIE povećava se energija iz OIE koji opskrbljivači moraju otkupljivati
- povećanje cijene energije uravnoteženja

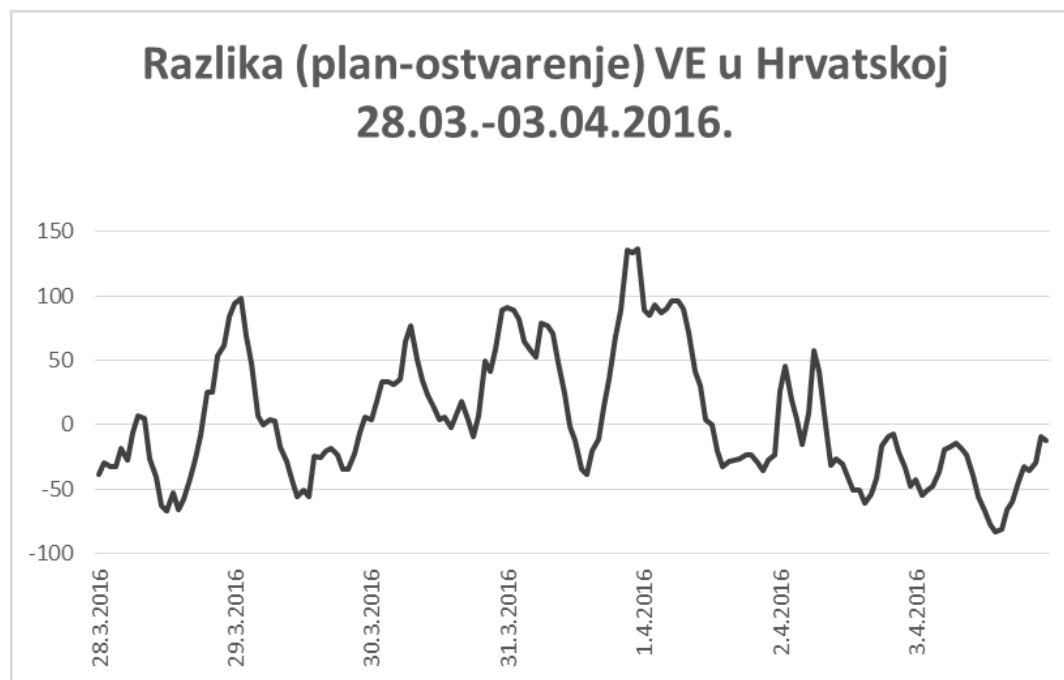
Satna odstupanja od srednje vrijednosti

Termoelektrane	21%
Potrošnja	35%
Hidroelektrane	63%
Vjetroelektrane	85%



Elektroenergetski sustav RH

- Visoka odstupanja u satnoj proizvodnji (satna odstupanja oko 80% od srednje vrijednosti)
- Hidroelektrane
 - upravljivi izvor proizvodnje
 - sudjeluju u regulaciji
- Vjetroelektrane (VE)
 - neupravljivi
 - visoka pogreška u planiranju
- Utjecaj na tržište
 - Utjecaj na povećanje volatilnosti cijena



Elektroenergetski sustav RH

Dnevno planiranje rada EES-a

- Prognoziranje potrošnje el. energije
- Plan rada elektrane
- Hidroelektrane – ovisnost o dotocima
- Termoelektrane – promjenjivi troškovi pogona
- OIE – vremenske prilike
- Prognoziranje cijena
- Viškovi / manjkovi – tržište
- Osiguravanje prekograničnih prijenosnih kapaciteta

05.11.2014 v.1. 13:28 - Rezicir

Vozni red

	sum	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24	
Elektrana																										
HE Peruša	80	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
HE Orlovac	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HE Dale	210	11	11	11	11	11	11	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
HE Zračuša	2275	0	0	0	0	0	99	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	
HE Kraljevec	139	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
HE Velebit	3270	0	0	0	0	0	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
HE Dubrovnik	1600	80	80	70	70	60	70	70	60	60	70	70	70	70	70	60	60	70	60	60	70	60	60	60	70	
HE Mišjaca	264	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
HE Galbreš	72	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
HE Jurga	120	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
HE Varaždin	2200	90	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
HE Čakovac	910	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	37	
HE Dubrava	1584	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	
HE Gospić	1200	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
HE Vinodol	219	30	30	30	30	30	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HE Lašće	504	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
HE Sklope	250	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
HE Senj	4620	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	
HE Rijeka	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	18	36	36	36	
TE Plomin 1	2520	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	
TE Plomin 2	1820	0	0	0	0	0	0	0	0	20	40	60	80	100	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
TE Rijeka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TE-TO Zagreb C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TE-TO OGGT L	960	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
TE-TO CCCT K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
EL-TO Zagreb A, B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
EL-TO Zagreb H, J	1170	45	45	45	45	45	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
PTE Osijek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prognoza potrošnje																										
Potrošnja	36754	1219	1092	1036	1014	1045	1179	1400	1580	1667	1657	1625	1640	1631	1600	1566	1563	1672	1922	1958	1929	1854	1829	1650	1418	
Pumpanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Simulacija																										
SP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HUPK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Saldo																										
Tip	sum	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	h14	h15	h16	h17	h18	h19	h20	h21	h22	h23	h24	
Razmjena	5117	197	67	21	2	36	164	113	295	329	269	201	215	196	177	120	120	223	422	418	423	332	312	341	124	
Razlika	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

HEP Trgovina d.o.o., 2013 - LPR, prijedložak, komentar

Elektroenergetski sustav RH

Prognoziranje potrošnje el. energije

- Povijesna baza podataka
- Vremenske prognoze
- Iskustveni faktor pri prognoziranju

Zagreb, Grad Zagreb (Croatia)

Thursday 6 November 13-19	Friday 7 November 13-19	Saturday 8 November 13-19	Sunday 9 November 13-19	Monday 10 November 13-19	Tuesday 11 November 13-19	Wednesday 12 November 13-19	Thursday 13 November 13-19
19°	16°	14°	12°	17°	17°	17°	13°
0.2 mm	0 mm	5.7 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0.2 mm

See forecast for Zagreb

Split, Split-Dalmatia (Croatia)

Thursday 6 November 13-19	Friday 7 November 13-19	Saturday 8 November 13-19	Sunday 9 November 13-19	Monday 10 November 13-19	Tuesday 11 November 13-19	Wednesday 12 November 13-19	Thursday 13 November 13-19
18°	17°	17°	16°	18°	17°	20°	19°
2.7 mm	5.3 mm	0.4 mm	1.8 mm	0 mm	1.2 mm	0 mm	0 mm

See forecast for Split

Sinj, Split-Dalmatia (Croatia)

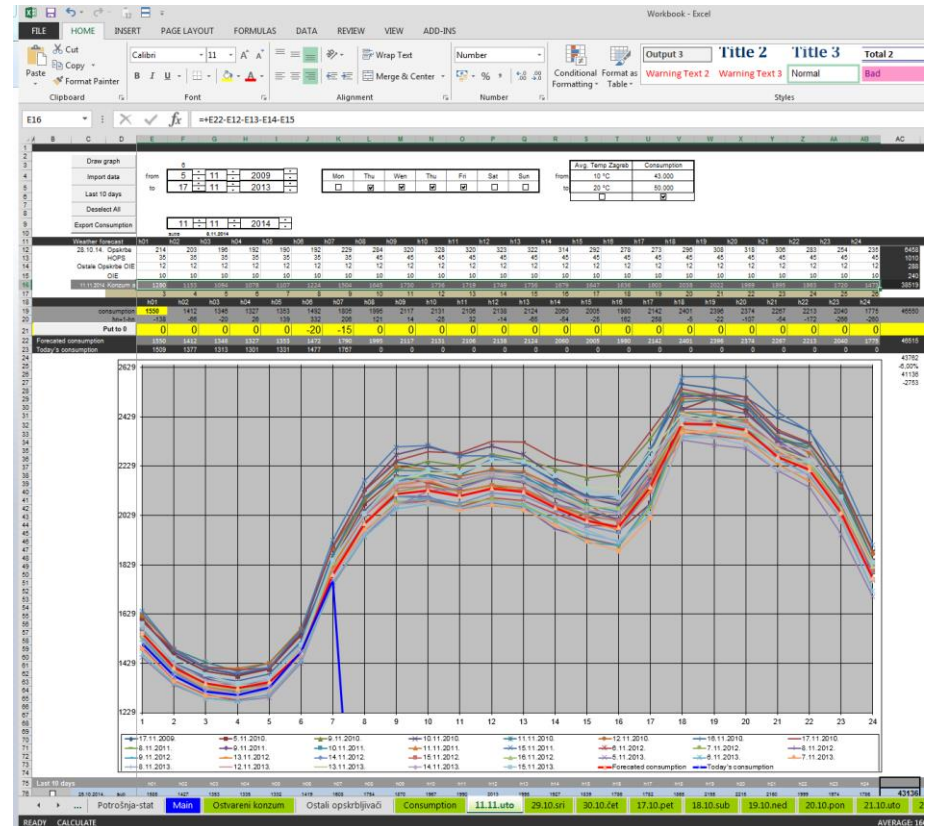
Thursday 6 November 13-19	Friday 7 November 13-19	Saturday 8 November 13-19	Sunday 9 November 13-19	Monday 10 November 13-19	Tuesday 11 November 13-19	Wednesday 12 November 13-19	Thursday 13 November 13-19
15°	14°	15°	14°	16°	15°	18°	18°
11.7 mm	5.0 mm	0.3 mm	1.0 mm	0.2 mm	1.3 mm	0 mm	0 mm

See forecast for Sinj

Rijeka, Primorje-Gorski (Croatia)

Thursday 6 November 13-19	Friday 7 November 13-19	Saturday 8 November 13-19	Sunday 9 November 13-19	Monday 10 November 13-19	Tuesday 11 November 13-19	Wednesday 12 November 13-19	Thursday 13 November 13-19
16°	16°	14°	14°	15°	16°	16°	19°
16.0 mm	5.5 mm	3.3 mm	1.5 mm	0.0 mm	0.2 mm	2.4 mm	0 mm

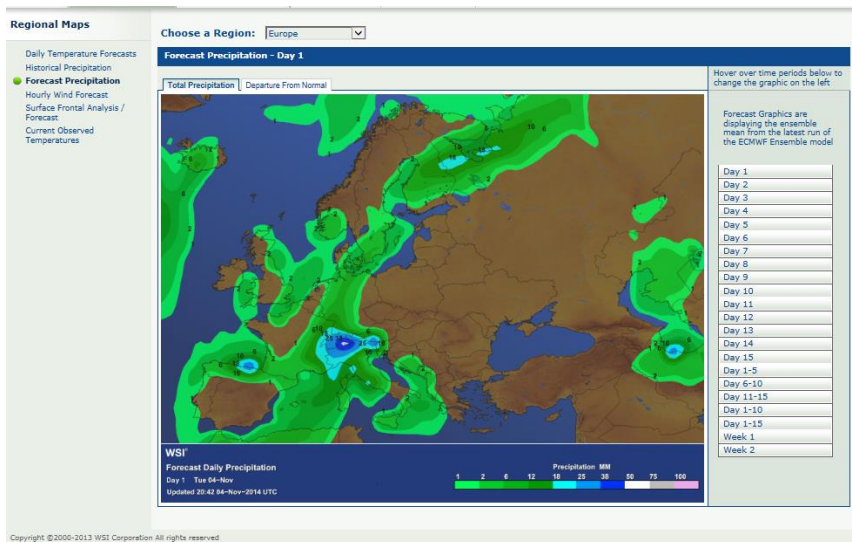
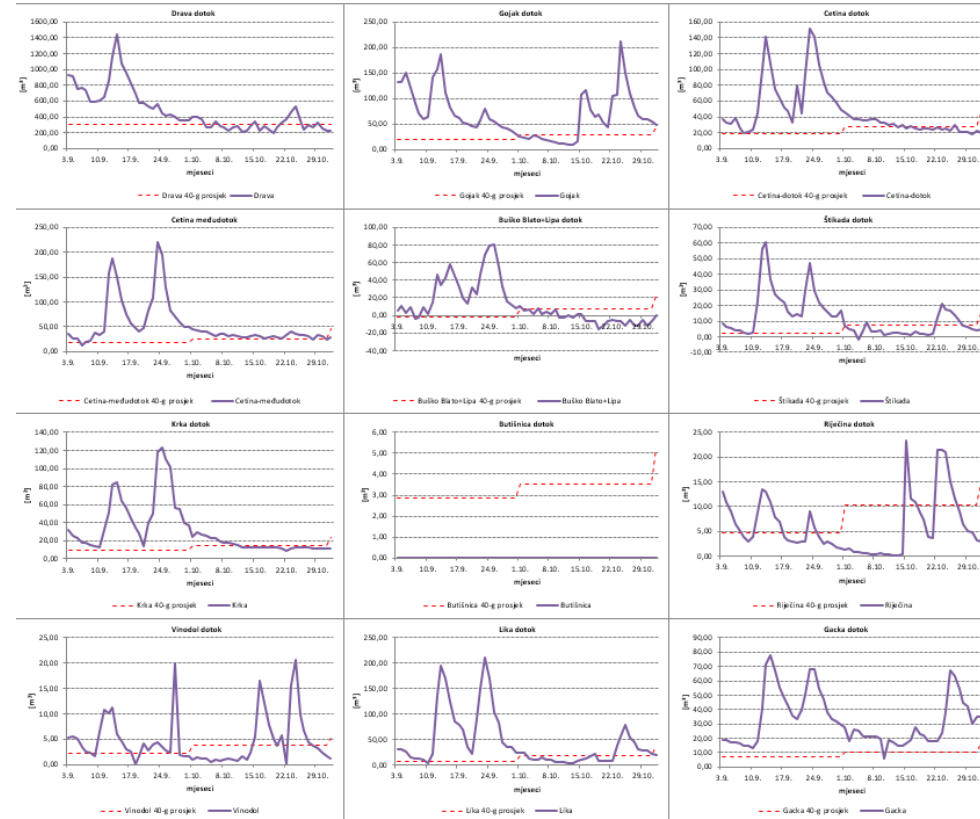
See forecast for Rijeka



Elektroenergetski sustav RH

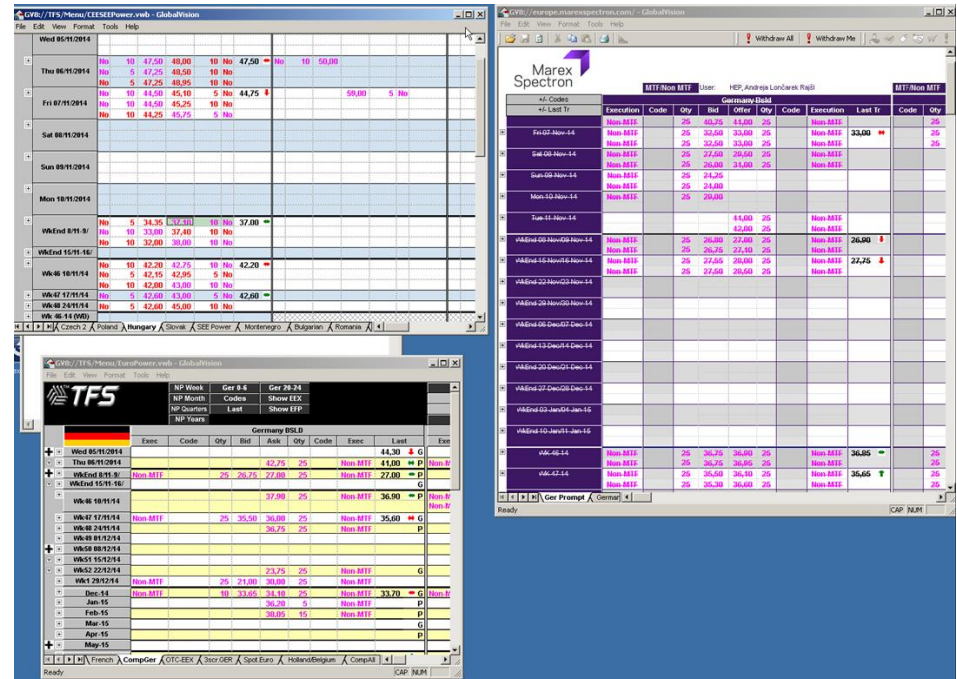
Plan rada elektrane

- Hidroelektrane – ovisnost o dotocima
- Termoelektrane – promijenjivi troškovi pogona
- OIE – vremenske prilike



Trgovanje električnom energijom

- Brokerske platforme
- OTC (over the counter) bilateralno trgovanje
- Cijena određena dogovorom dviju strana
- Kontinuirano trgovanje



The image shows two screenshots of trading platforms. The left screenshot is from TFS (Trading Floor System) showing a grid of energy trading data for various dates and times. The right screenshot is from Marex Spectron showing a detailed view of a trade execution table for Germany/DaD.

MTT/Non MTT	Exec	Code	Qty	Bid	Ask	Code	Exec	Last	Exe
Wed 05/11/2014								44.30	G
Thu 06/11/2014								11.00	P
Fri 07/11/2014	Non MTT		25	29.25	27.00	25	Non MTT	27.00	P
Sat 08/11/2014								37.90	P
Sun 09/11/2014								36.90	P
Mon 10/11/2014								38.75	P
Tue 11/11/2014								35.60	G
Wed 12/11/2014								38.75	P
Thu 13/11/2014								38.75	P
Fri 14/11/2014								38.75	P
Sat 15/11/2014								23.75	G
Sun 16/11/2014								21.00	G
Mon 17/11/2014								33.05	G
Tue 18/11/2014								36.20	P
Wed 19/11/2014								38.05	P
Thu 20/11/2014								36.20	P
Fri 21/11/2014								38.05	P
Sat 22/11/2014								36.20	P
Sun 23/11/2014								38.05	P
Mon 24/11/2014								36.20	P
Tue 25/11/2014								38.05	P
Wed 26/11/2014								36.20	P
Thu 27/11/2014								38.05	P
Fri 28/11/2014								36.20	P
Sat 29/11/2014								38.05	P
Sun 30/11/2014								36.20	P
Mon 01/12/2014								38.05	P
Tue 02/12/2014								36.20	P
Wed 03/12/2014								38.05	P
Thu 04/12/2014								36.20	P
Fri 05/12/2014								38.05	P
Sat 06/12/2014								36.20	P
Sun 07/12/2014								38.05	P
Mon 08/12/2014								36.20	P
Tue 09/12/2014								38.05	P
Wed 10/12/2014								36.20	P
Thu 11/12/2014								38.05	P
Fri 12/12/2014								36.20	P
Sat 13/12/2014								38.05	P
Sun 14/12/2014								36.20	P
Mon 15/12/2014								38.05	P
Tue 16/12/2014								36.20	P
Wed 17/12/2014								38.05	P
Thu 18/12/2014								36.20	P
Fri 19/12/2014								38.05	P
Sat 20/12/2014								36.20	P
Sun 21/12/2014								38.05	P
Mon 22/12/2014								36.20	P
Tue 23/12/2014								38.05	P
Wed 24/12/2014								36.20	P
Thu 25/12/2014								38.05	P
Fri 26/12/2014								36.20	P
Sat 27/12/2014								38.05	P
Sun 28/12/2014								36.20	P
Mon 29/12/2014								38.05	P
Tue 30/12/2014								36.20	P
Wed 31/12/2014								38.05	P
Thu 01/01/2015								36.20	P
Fri 02/01/2015								38.05	P
Sat 03/01/2015								36.20	P
Sun 04/01/2015								38.05	P
Mon 05/01/2015								36.20	P
Tue 06/01/2015								38.05	P
Wed 07/01/2015								36.20	P
Thu 08/01/2015								38.05	P
Fri 09/01/2015								36.20	P
Sat 10/01/2015								38.05	P
Sun 11/01/2015								36.20	P
Mon 12/01/2015								38.05	P
Tue 13/01/2015								36.20	P
Wed 14/01/2015								38.05	P
Thu 15/01/2015								36.20	P
Fri 16/01/2015								38.05	P
Sat 17/01/2015								36.20	P
Sun 18/01/2015								38.05	P
Mon 19/01/2015								36.20	P
Tue 20/01/2015								38.05	P
Wed 21/01/2015								36.20	P
Thu 22/01/2015								38.05	P
Fri 23/01/2015								36.20	P
Sat 24/01/2015								38.05	P
Sun 25/01/2015								36.20	P
Mon 26/01/2015								38.05	P
Tue 27/01/2015								36.20	P
Wed 28/01/2015								38.05	P
Thu 29/01/2015								36.20	P
Fri 30/01/2015								38.05	P
Sat 31/01/2015								36.20	P

Trgovanje električnom energijom

Trendovi zadnjih godina

- Porast udjela proizvodnje energije iz obnovljivih izvora
- Potrošnja električne energije ne prati rast gospodarske aktivnosti
 - Energetska obnova zgrada
 - Distribuirani izvori proizvodnje
 - Energetski efikasniji uređaji
 - ALI veći ekstremi tijekom značajnijih vremenskih promjena (visoka ljetna potrošnja – klima uređaji)
- Porast volumena trgovanja na spot tržištu
- Važnost unutar dnevnog tržišta
 - Dodatna mogućnost optimiranja portfelja s obzirom na kretanje potrošnje i proizvodnje električne energije

Trgovanje električnom energijom

HEP Trgovina d.o.o.

- kroz povezana društva djeluje u 7 zemalja: Njemačka, Austrija, Slovenija, Mađarska, BIH, Srbija i Kosovo
- 7 burzi i 2 brokerske platforme za električnu energiju i plin
- U sinergiji sa HEP Opskrbom d.o.o. radi opskrbu u Hrvatskoj, Sloveniji, BIH i Srbiji



Trgovanje električnom energijom

Burza	Godina osnivanja	Broj sudionika na tržištu	zemlje u kojima djeluje	Proizvodi					Plin	Ostalo
				Električna energija						
				OTC	day-ahead	intraday	futures	forwards		
APX	2006	97	Nizozemska, Belgija, UK	●	●	●	○	○	○	/
BSP	2008	43	Slovenija	●	●	●	○	○	○	/
CROPEX	2016	9	Hrvatska	○	●	●	○	○	○	
EEX	2002	461	Njemačka, Francuska, Danska, Belgija, Nizozemska, Luksemburg, Velika Britanija, Italija, Grčka, Rumunjska, Španjolska, Švicarska, Nordijske zemlje	●	○	○	●	●	●	emisijske jedinice, ugljen, certifikati
EPEX Spot	2008	225	Austrija, Njemačka, Francuska, Švicarska, Velika Britanija, Belgija, Nizozemska, Luksemburg	○	●	●	○	○	○	/
EXAA	2002	77	Austrija	○	●	○	○	○	○	/
EXIST (EPIAS)	2015	/	Turska	○	●	●	○	○	○	
GME	2001	214	Italija	○	●	●	●	○	○	/
HUPX	2010	53	Mađarska	●	●	○	●	○	○	/
IBEX	2014	43	Bugarska	○	●	○	○	○	○	
NORD POOL	1993	380	Nordijske zemlje, baltičke zemlje, Poljska, Njemačka, Danska, Belgija, Nizozemska, UK	○	●	●	○	○	○	/
OKTE	2011	44	Slovačka	○	●	○	○	○	○	/
OMIE	2003	930	Portugal, Španjolska	○	●	●	○	○	○	/
OMIP	2003	64	Portugal, Španjolska	○	○	○	●	○	○	/
OPCOM	2000	400	Rumunjska	○	●	●	○	○	○	/
OTE	2001	203	Češka	●	●	●	○	○	●	emisijske jedinice
POWERNEXT	2001	236	Francuska	●	○	○	●	●	●	certifikati
PXE	2007	45	Slovačka, Mađarska, Poljska, R	○	○	○	●	○	●	/
POL PX	1999	68	Poljska	○	●	●	●	●	●	emisijske jedinice
SEEPEX	2016	10	Srbija	○	●	○	○	○	○	

Novi proizvodni na tržištu električne energije

Veleprodajno tržište

- Weather derivatives - **FINANCIJSKI PROIZVOD**
 - osiguranje od vremenskih ne/prilika (manje proizvodnja vjetro ili hidroelektrana)
- Tržište pomoćnih usluga - **ENERGETSKI PROIZVOD**

Maloprodajno tržište

- Kupci žele sami formirati cijenu na temelju tržišnih kretanja
 - Preuzimaju rizik kretanja cijena na veleprodanom tržištu (rizik spot cijena)
 - Žele vezati prodaju svog proizvoda i troškove nabave energije
 - Žele profitirati na temelju dobrog planiranja svoje potrošnje (tolerancijski pojasevi)
 - Žele sudjelovati na tržištu zbog mogućnosti upravljanja svojom proizvodnjom (spot tržište + tržište pomoćnih usluga) – **ENERGETSKI PROIZVOD**

FINANCIJSKI
PROIZVODI

Pogled na budućnost

- Izlazak velikog broja elektrana na kruta goriva
 - Zbog starosti i okolišnih dozola zabrana rada starim postrojenjima
 - Nedostatak bazne energije
 - Porast cijene električne energije na veleprodajnom tržištu?
- Izlazak velikog dijela obnovljivih izvora energije iz sustava poticaja
 - Počinju snositi troškove uravnoteženja
 - Počinju sudjelovati na tržištu električne energije
 - Počinju sudjelovati na tržištu pomoćnih usluga
- Distribuirani izvora fleksibilnosti
 - Promjene u dijagrama potrošnje električne energije
 - Fleksibilni potrošači, pametne kuće;
 - Električna vozila, punionice električnih vozila;
 - Toplinske pumpe, sustavi za klimatizaciju i ventilaciju
 - Novi izvori proizvodnje električne energije
 - Distribuirane elektrane (SE, VE, kogeneracija, elektrane na organski otpad...);
 - Stacionarni spremnici energije

Fleksibilnost na vrlo kratkom nivou (satna rezolucija) => spot tržište

Hvala pa pažnji!