



Obnovljivi izvori energije u Republici Hrvatskoj

Dr.sc. Maja Božičević Vrhovčak

Društvo za oblikovanje održivog razvoja

Izvršna direktorica



O nama

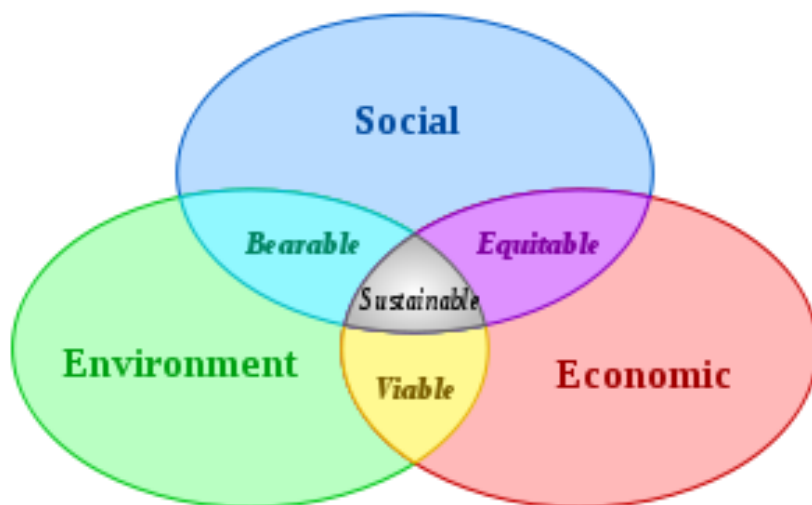
- Udruga građana, osnovana 2003., u Zagrebu
- 50-ak članova, 20-tak volontera, 9 zaposlenih

www.door.hr

Održivi razvoj s naglaskom na energetiku



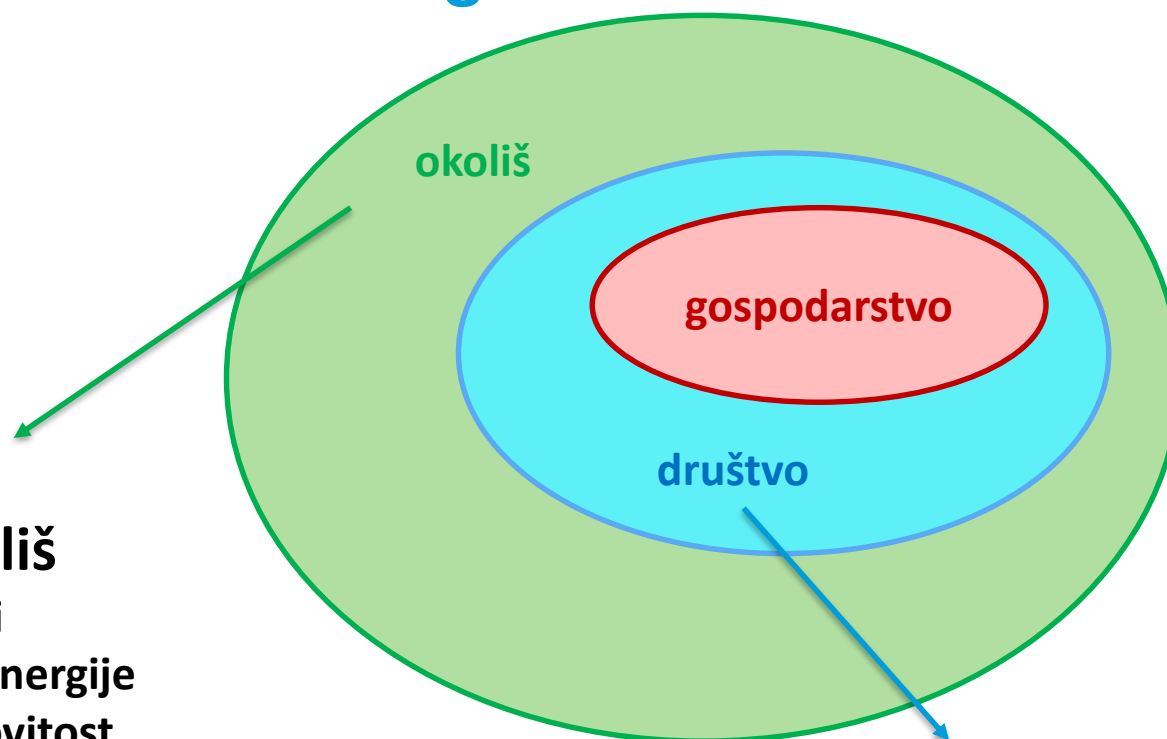
Održivi razvoj



Održivi energetske razvoj



Područja DOOR-ovog rada



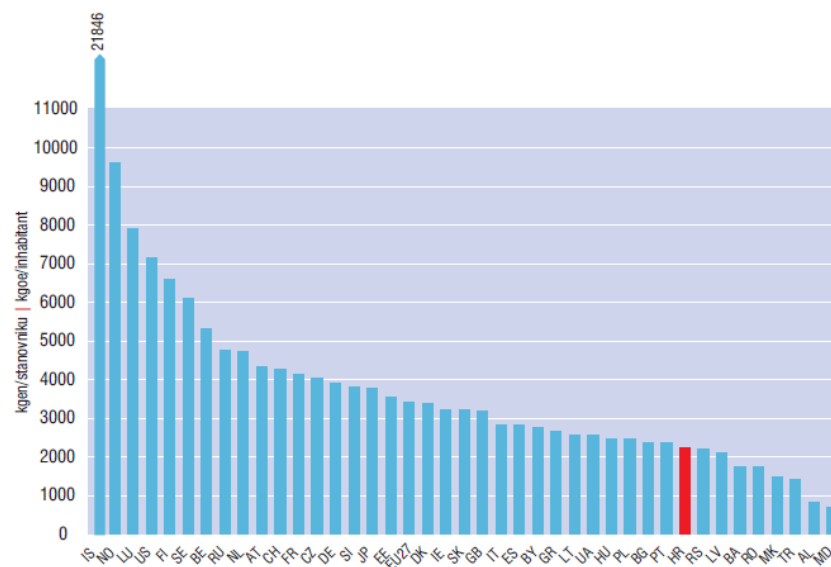
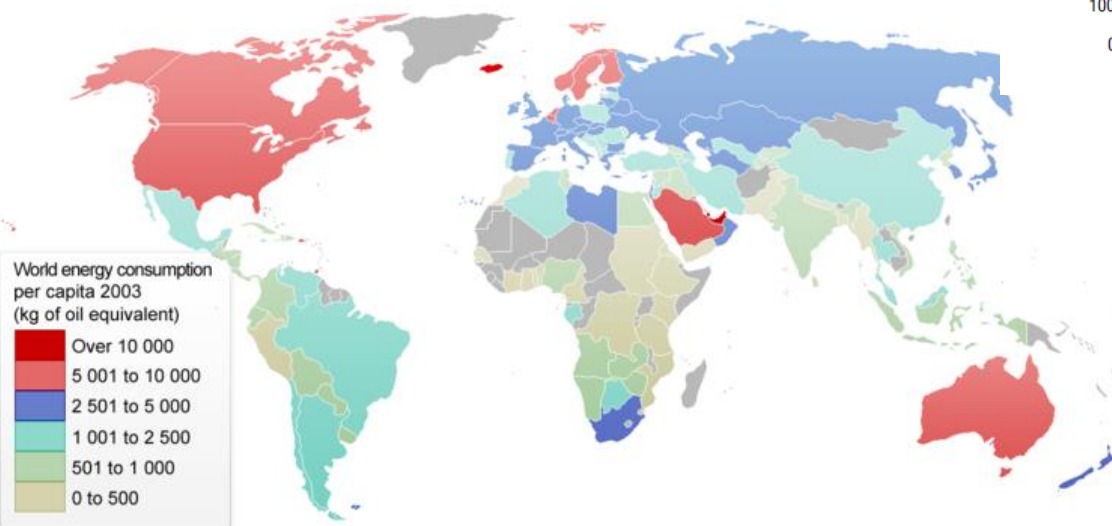
Energija i okoliš

Staklenički plinovi
Obnovljivi izvori energije
Energetska učinkovitost

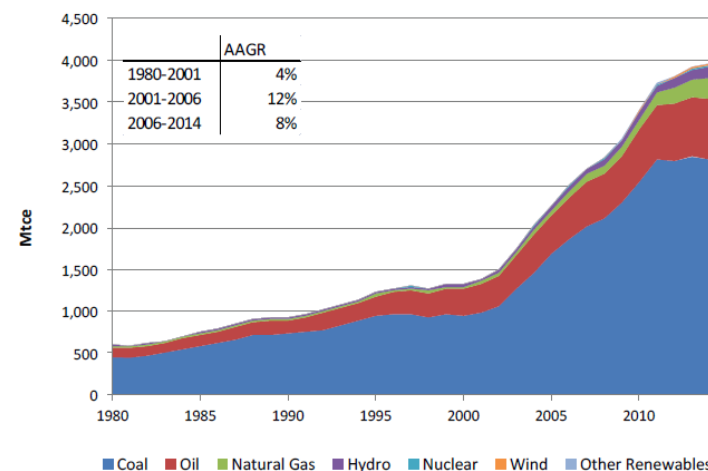
Energija i društvo

Energetsko siromaštvo
Lokalni energetske razvoj
Standardizacija
Prilagodba klimatskim promjenama

Energetika - zanimljivosti



China's Total Primary Energy Consumption by Source (1980-2014)

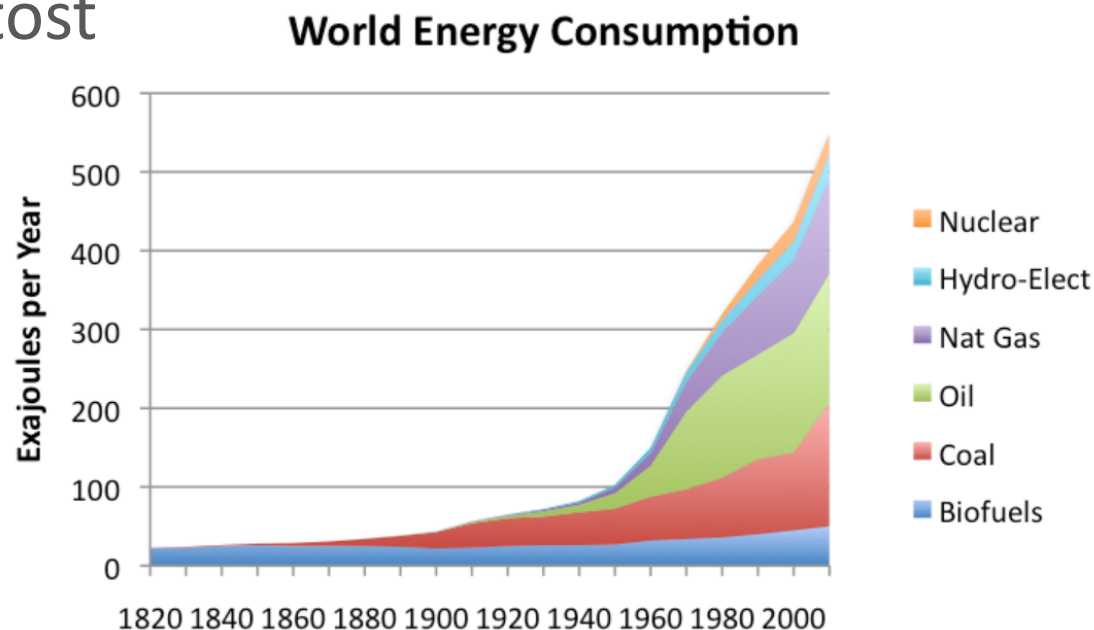


¼ svjetskog stanovništva nema pristup komercijalnim oblicima energije!

Ukupna primarna potrošnja u Hrvatskoj 2015: 9,6 Mtoe!

Dostupne energetske opcije

- Energenti: nafta i naftni derivati, ugljen prirodni plin, nuklearno gorivo, obnovljivi izvori energije (hidroenergija, vjetar, sunce, biomasa, geotermalna)
- Energetska učinkovitost



Prednosti i nedostaci različitih energetske opcije

- Nafta i naftni derivati
 - Prednosti: infrastruktura, poznata tehnologija, jednostavno i komforno korištenje, jednostavno skladištenje, relativno jednostavan transport
 - Nedostaci: utjecaji na okoliš i klimatske promjene, promjenjive cijene, dolaze iz politički nestabilnih područja, ograničene zalihe



Prednosti i nedostaci različitih energetske opcije

- Prirodni plin
 - Prednosti: infrastruktura, poznata tehnologija, jednostavno i komforno korištenje, relativno jednostavno skladištenje
 - Nedostaci: utjecaji na okoliš i klimatske promjene, promjenjive cijene, dolaze iz politički nestabilnih područja, ograničene zalihe, transport plinovodima



Prednosti i nedostaci različitih energetske opcije

- Ugljen
 - Prednosti: infrastruktura, poznata tehnologija, jednostavno i komforno korištenje, jednostavno skladištenje i transport, niske i stabilne cijene, velike zalihe
 - Nedostaci: utjecaji na okoliš i klimatske promjene



Prednosti i nedostaci različitih energetske opcije

- Nuklearno gorivo
 - Prednosti: mala ovisnost cijene električne energije o cijeni urana, velike zalihe
 - Nedostaci: radioaktivni otpad, širenje oružja, velike posljedice nesreća, otpor javnosti, skupa i dugotrajna izgradnja



Prednosti i nedostaci različitih energetske opcije

- Obnovljivi izvori energije: sunce, vjetar, biomasa, energija vode (rijeke, valovi, plima i oseka), geotermalna
 - Prednosti: obnavljaju se, ne uzrokuju emisije stakleničkih plinova, nova radna mjesta, tehnologije (uglavnom) nisu kompleksne
 - Nedostaci: skupa izgradnja (zato skup kilovat-sat), ovisnost o vremenskim prilikama, brze promjene (posebno vjetar), zauzeće zemljišta, utjecaji na okoliš (vjetar – ptice, biomasa/bioplina i hidroelektrane – bioraznolikost)

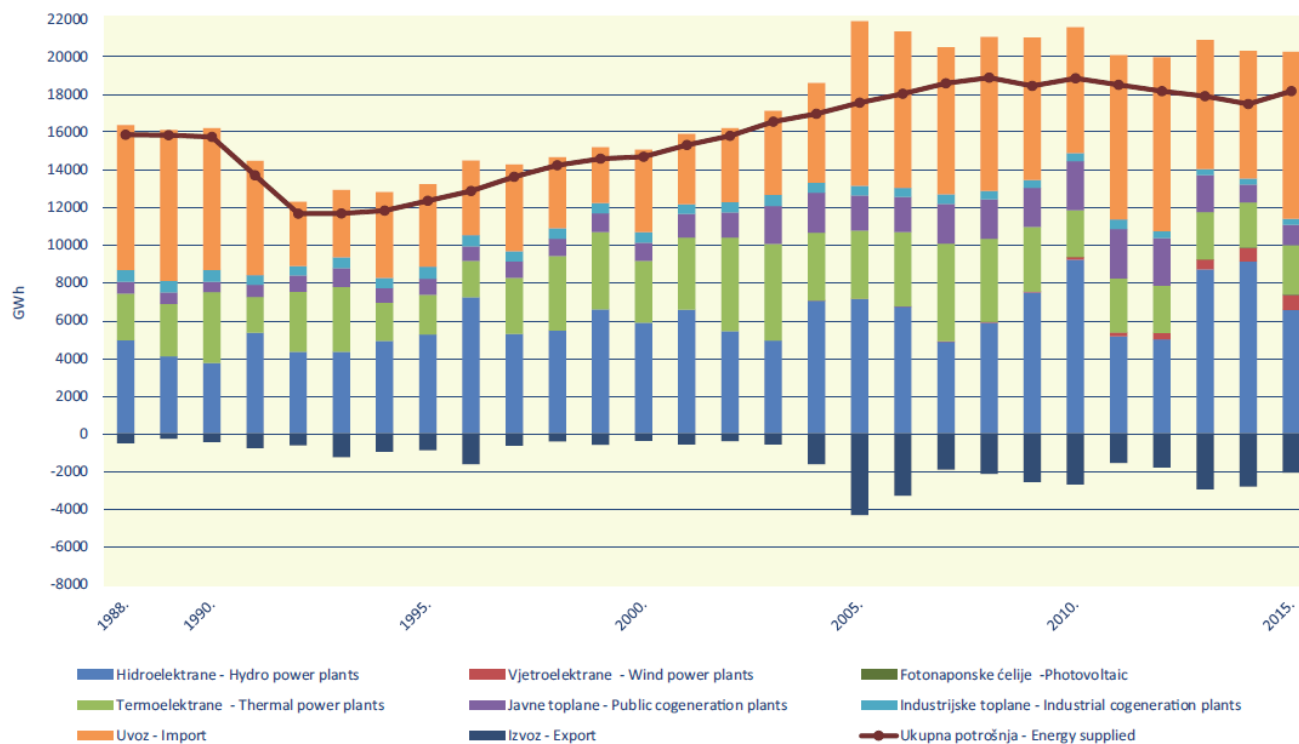


Što je 1 kWh?

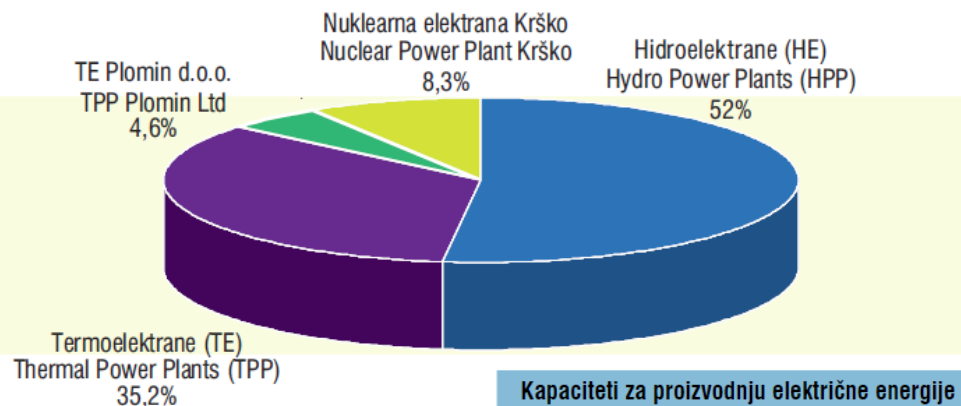
- Iz škole: energija je sila x put, uložena energija = rad
- Pretpostavimo da nosim 10 kg
- Ulaganjem jednog kilovat-sata, mogu li taj teret prenijeti na udaljenost od
 - 3,6 m
 - 36 m
 - 360 m?
- Koja je današnja cijena kWh?



Ukupna potrošnja električne energije u Hrvatskoj 1988. – 2015. godine



Elektrane u Hrvatskoj, vlasništvo HEP-a



Kapaciteti za proizvodnju električne energije Electricity generation capacity	Raspoloživa snaga Available power (MW)	Udio Share (%)	Proizvedena električna energija u 2015. Electricity produced in 2015 (GWh)
Hidroelektrane (HE) Hydro power plants (HPP)	2 201,5	52,0	5 672,9
Termoelektrane (TE) Thermal power plants (TPP)	1 714	35,2	1 861,6
TE Plomin d.o.o. (B) TE Plomin Ltd.	192	4,6	1 295,3
Ukupno u Republici Hrvatskoj Total in the Republic of Croatia	4 107,5	91,7	8 829,9
Nuklearna elektrana Krško (NE Krško) – 50% Nuclear power plant Krško (NPP Krško) – 50%	348	8,3	2 684,9
UKUPNO TOTAL	4 455,5	100	11 514,8

Izvor | Source: HEP, HROTE

Elektrane na obnovljive izvore u HR

Instalirana snaga Installed capacity (MW)		Proizvodnja u 2015. Produced in a 2015 (GWh)
Elektrane na biomasu Thermal Power Plants (biomass)		
24,6		89,1
Elektrane na bioplin Thermal Power Plants (biogas)		
27,2		176,1
Male hidroelektrane* Small hydro power plants*		
6,3		17,2
Sunčane elektrane Solar power plants		
47,8		57,1
Vjetroelektrane (VE) Wind power plants (WPP)		
418		796,3
Ukupno OIE Total RES	525,7	1135,8
* - ne uključuje male HE (< 10 MW) u sastavu HEP grupe * - does not include Small HPPs (< 10 MW) in HEP group ownership		

Izvor | Source: HEP, HROTE



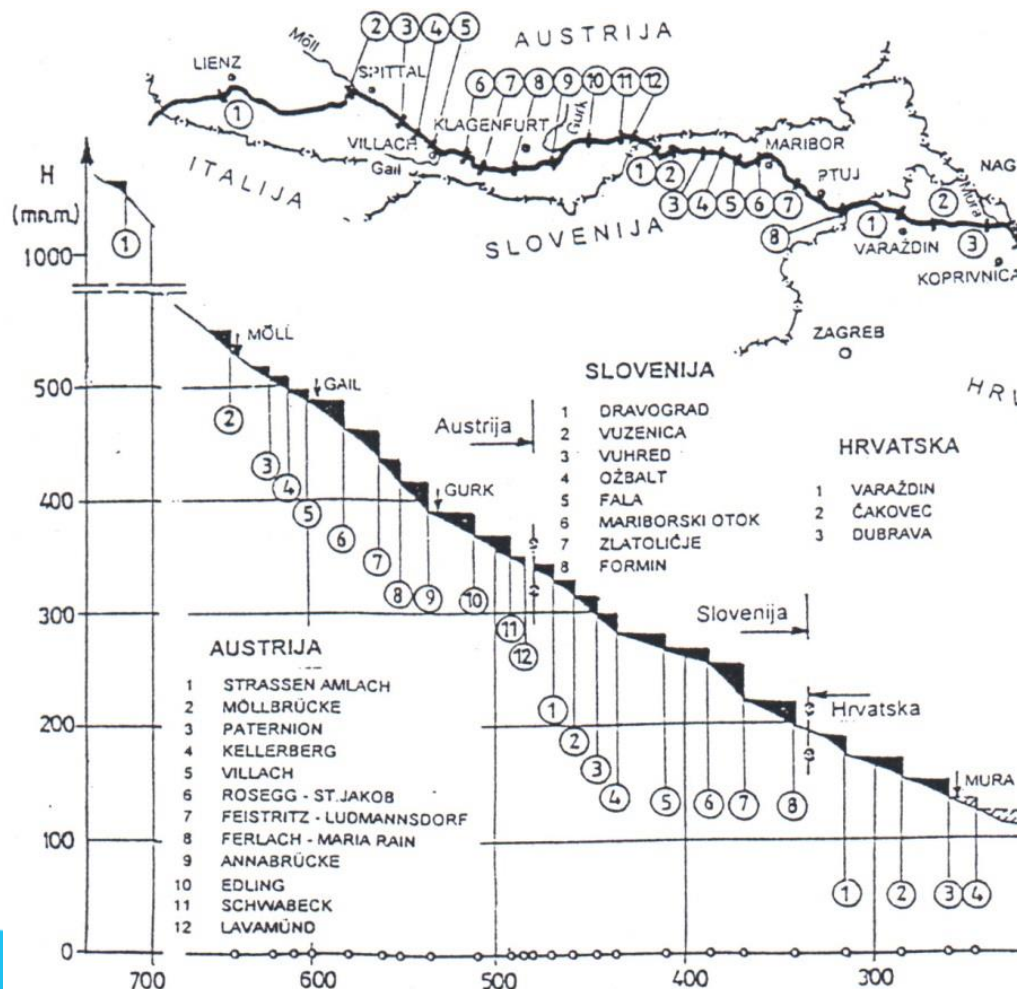
HEP -ove HE

	Raspoloživa snaga Available power (MW)		Raspoloživa snaga Available power (MW)
Akumulacijske hidroelektrane Storage plants		Protočne hidroelektrane Run-of-river plants	
HE Zakućac	535	HE Varaždin	92,5
RHE Velebit	276/(-240)	HE Čakovec	77,4
HE Orlovac	237	HE Dubrava	79,8
HE Senj	216	HE Gojak	55,5
HE Dubrovnik	228	HE Rijeka	36,8
HE Vinodol	90	HE Miljacka	24
HE Kraljevac	46,4	HE Lešće	41,2
HE Peruća	61,2	Male protočne hidroelektrane Small run-of-river plants	
HE Đale	40,8	HE Jaruga	7,2
HE Sklope	22,5	HE Lešće ABM	1,1
RHE Buško Blato	11,7/(-15)	HE Golubić	6,5
Male akumulacijske hidroelektrane Small storage plants		HE Ozalj	5,5
		HE Krčić	0,3
		Ukupno protočne Total run-of-river	
RHE Fužina	4,6/(-5,7)	Ukupno male HE Total small HPP	29,7
HE Zavrelje	2		
RHE* Lepenica	0,8/(-1,2)		
HE Zeleni Vir	1,7		
Ukupno akumulacijske HE Total storage HPP	1 773,7		
		Ukupno HE Total HPP	2 188,5
*RHE – reverzibilna HE reversible HPP			

Hidroelektrane na Dravi

Ukupno izgrađene 23 energetske stepenice na Dravi

- Austrija 12
- Slovenija 8
- Hrvatska 3
 - HE Varaždin - 94 MW - 1975.
 - HE Čakovec - 76 MW - 1982.
 - HE Dubrava - 76 MW - 1989.



Planovi na rijeci Dravi

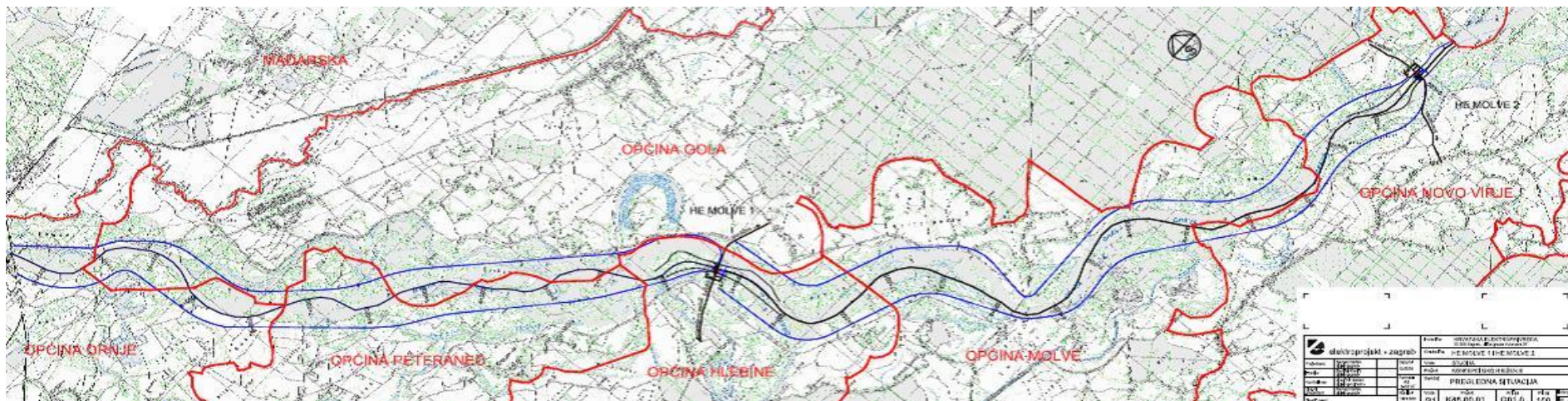
- 1992. godine započelo je istraživanje korištenja rijeke Drave nizvodno od HE Dubrava - HE Novo Virje, 138 MW
- Do 2000. godine provedena su sva istraživanja, izrađeni idejni projekti, prihvaćena studija utjecaja na okoliš
- 2009. HEP – izmjena koncepcije izgradnje HE na Dravi

Molve 1 i Molve 2



Molve 1 i Molve 2

- Dvije protočne elektrane na području općina Drnje, Peteranec, Gola, Hlebine, Molve, Novo Virje
- 47 MW + 51 MW
- Očekivana proizvodnja 235 GWh/god + 248 GWh/god



Što 483 GWh/god znače za RH?

		2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2014/15.	2010-15.
		GWh						%	
Proizvodnja	Production	14902,1	11372,0	10755,3	14052,2	13553,8	11402,0	-15,9	-5,2
-hidroelektrane	-hydro power plants	9232,3	5161,7	4999,1	8727,0	9124,3	6555,4	-28,2	-6,6
-vjetro elektrane	-wind power plants	139,1	201,0	328,7	517,3	730,0	796,3	9,1	41,8
-fotonaponske celije	-photovoltaic	0,1	0,1	2,4	11,3	35,2	57,30	62,8	256,1
-termoelektrane	-thermal power plants	2494,8	2876,6	2513,1	2501,2	2374,3	2595,9	9,3	0,8
-javne toplane	-public cogeneration plants	2589,0	2620,7	2529,2	1968,8	951,8	1087,6	14,3	-15,9
-industrijske toplane	-industrial cogeneration plants	446,8	511,9	382,8	326,6	338,2	309,5	-8,5	-7,1
Uvoz	Import	6682,4	8729,9	9230,8	6845,3	6777,1	8868,5	30,9	5,8
Izvoz	Export	2714,5	1574,3	1799,7	2975,9	2824,2	2080,1	-26,3	-5,2
Ukupna potrošnja	Energy supplied	18870,0	18527,6	18186,4	17921,6	17506,7	18190,4	3,9	-0,7
Gub.prijenosa i distribucije	Transmiss. and distribution losses	2021,9	1830,7	1886,8	1944,1	1763,5	1801,5	2,2	-2,3
Gubici prijenosa	Transmission losses	597,8	505,3	484,2	485,2	506,2	506,7	0,1	-3,3
Gubici distribucije	Distribution losses	1424,1	1325,4	1402,6	1458,9	1257,3	1294,8	3,0	-1,9

Opća potrošnja	Other sectors	12149,2	12147,1	12084,0	11698,5	11321,3	11669,1	3,1	-0,8
-kućanstva	-households	6664,7	6540,4	6486,5	6237,0	6032,9	6202,5	2,8	-1,4
-usluge	-services	5307,6	5440,8	5442,7	5314,8	5145,1	5328,0	3,6	0,1
-poljoprivreda	-agriculture	68,2	69,6	62,7	62,1	62,6	62,3	-0,5	-1,8
-graditeljstvo	-construction	108,7	96,3	92,1	84,6	80,7	76,3	-5,5	-6,8



Dalmacija > Split županija

TREĆI AGREGAT

16.07.2015. | 15:47

Projekt od 150 milijuna kuna: iz Zakučća stiže 'zelena' struja



Osobe na fotografiji slijeva nadesno: Saša Dujmić, član Uprave HEP-a, Perica Jukić, predsjednik Uprave HEP-a, Darinko Bago, predsjednik Uprave Končara, Zvonko Ercegovac, član Uprave HEP-a i Tomislav Rosandić, član Uprave HEP-a



U četvrtak je u Omišu obilježen završetak treće faze rekonstrukcije hidroelektrane Zakučac puštanjem u rad trećeg agregata. Treći od ukupno četiri agregata koji će biti zamijenjeni rekonstrukcijom u pokusni rad pustio je predsjednik Uprave HEP-a Perica Jukić.

Rekonstrukcijom HE Zakučac dotrajala se oprema zamjenjuje novom uz primjenu najboljih suvremenih tehnoloških i tehničkih rješenja. Snaga elektrane povećat će se za 52 megavata, što će omogućiti povećanje prosječne godišnje proizvodnje za 58 GWh (milijuna kWh).

Odluku treba temeljiti na jasnoj i javno dostupnoj analizi troškova i dobiti

- Koristi: proizvodnja električne energije, zapošljavanje (prvenstveno tijekom izgradnje), naknada od 0,01 kn/kWh JLS -> 4,43 Mkn/god, obrana od poplava? turizam? navodnjavanje?
- Štete: narušavanje režima podzemnih voda, bioraznolikost? turizam?
- Koji je očekivani utjecaj klimatskih promjena?

VAŽNO: otvoren dijalog, sudjelovanje svih zainteresiranih!





Hvala na pažnji!

Dr.sc. Maja Božičević Vrhovčak, dipl.ing.el.

Izvršna direktorica

T. 01/4655 441; 01/4655 443;

E. maja.bozicevic-vrhovcak@door.hr