

Međudržavne, međurepubličke i međupodručne razmjene električne energije do 1990. u hrvatskome kontekstu

Davorin Brkić, mag. ing. el. techn. inf.
davorin.brkic@hotmail.com



Razmjene električne energije do 1990.

NADOKNADA RAZMJENA

investicija u elektranu za energiju

energija za energiju

energija za novac

roba za energiju

TEHNOLOGIJA

dalekovodi (dinamika)

paralelni (sinkroni) pogon

iz otočnog u paralelni

HVDC tehnologija

KONTEKST

hrvatski

jugoslavenski

europski

svjetski

Jugoslavenski kontekst

Rad iz 2020.

Saša ILIĆ
Narodna banka Srbije

ELEKTROPRIVREDA SOCIJALISTIČKE JUGOSLAVIJE IZVORI ZA EKONOMSKO-ISTORIJSKO IZUČAVANJE, S OSVRTOM NA DOSTUPNU LITERATURU

110

Apstrakt: Elektrifikacija je, uz industrijalizaciju, činila stub razvoja socijalističke privrede. Izgradnja energetskog sistema bila je uslov razvika industrije i faktor modernizacije; struja je menjala delatnost u kolektivu i transformisala svakodnevicu. Literatura o elektroprivredi ne pruža celovit uvid u obim i posledice razvoja sistema u zemlji koja se u politički autoritarnim uslovima preobraćala iz zaostale u modernu. Bogata izvorna podloga u radovima nije znatnije korišćena. Dokumenti centralnih organa sadrže obilje deskriptivnih, analitičkih, sintetičkih i drugih podataka koji omogućuju izučavanje opštih i lokalnih tokova istorije elektroprivrede, stepen razvoja, uticaje politike, stanje kadra. Izvori prikazuju sistem na makro i mikro planu, fazu centralizma i samoupravljanja, spoljnotrgovinske poslove, nove tehnologije, troškove, grandiozne uspehe i teškoće.

Ključne reči: elektroprivreda, elektrifikacija, socijalistička Jugoslavija, izvori, literatura

Razvoj elektroprivrede 1945/46–1991. godine

Upotreba električne energije pojava je modernog doba i jedan od uzročnika izuzetno krupnih promena u životu ljudi. Čim je čovek dovoljno ovladao električnom energijom, počela je njena primena u praktične svrhe, a proces širenja proizvodnje i upotrebe električne energije označen je pojmom elektrifikacije. Oblasti od kojih će biti sačinjena Jugoslavija imale su različita iskustva s ranom elektrifikacijom. Dok su neki krajevi relativno brzo počeli sa korišćenjem električne struje, drugi su imali više-decenijsko kašnjenje u odnosu na najrazvijenije zemlje.¹ Međutim, ukupno uzev, Jugo-

¹ U Srbiji je prva elektrana jednosmerne struje pokrenuta 1882. godine u Tekstilnoj fabrici braće Minih, u Paraćinu, prva javna elektrana u Beogradu, na Dorćolu 1893, a prva elektrana sa naizmeničnom strujom u Užicu 1900. godine. U Sloveniji je električno osvetljenje

Ovde je važno kao inspirativne primere navesti solidne radove o elektroprivredi u Crnoj Gori, Hrvatskoj i Srbiji (Andrijašević et al. 2010; Moser 2003; Roslavcev i Nešić 2018),

IZAZOVI IZUČAVANJA EKONOMSKE ISTORIJE U SRBIJI

Izvori i literatura

- » Aleksić, Vesna. „Ekonomska istorija Srbije u domaćoj istoriografiji“. *Ekonomska i ekohistorija* 14 (2018): 212-224.
- » Andrijašević, Živko M., Folić, Zvezdan i Papović, Dragutin, *100 godina crnogorske elektroprivrede*, Nikšić: Elektroprivreda Crne Gore, 2010.
- » Anić, Tomislav. „Poduzeća SUFID i La Dalmatienne od osnutka do Drugoga svjetskog rata: crtice iz povijesti elektrifikacije Šibenika.“ *Časopis za suvremenu povijest* 2 (2020): 441-459.
- » *Bela knjiga o agresivnim postupcima vlada SSSR, Poljske, Čehoslovačke, Mađarske, Rumunije, Bugarske i Albanije prema Jugoslaviji*, Beograd: Ministarstvo inostranih poslova FNRJ, 1951.
- » Brelih, Miloš i Marković, Aleksandar, *Elektroprivreda*, Beograd: Savezni odbor Jugoslovenskog društva za širenje i unapređenje nauke i tehnike „Nikola Tesla“, 1959.
- » Crnišanić, Ramiz, *Sjećanja Jakupa Rahića neimara elektroprivrede*, Novi Pazar: Sandžački intelektualni krug, 2010.
- » Čalić, Dušan, *Izgradnja industrije u FNRJ*, Zagreb: Naprijed, 1963.
- » Čepo, Zlatko. „Četiri decenija nakon prvoga petogodišnjeg plana FNRJ“. *Časopis za suvremenu povijest*, 2 (1986): 77-87.

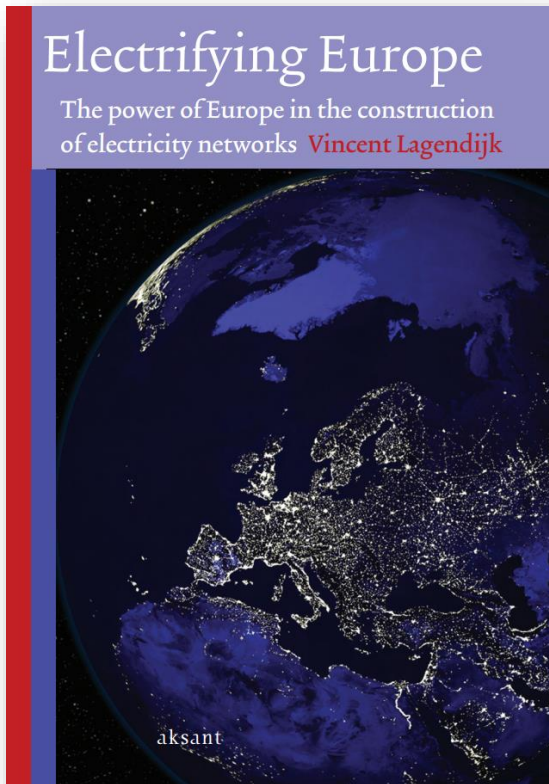
124

11.
SIMPOZIJ

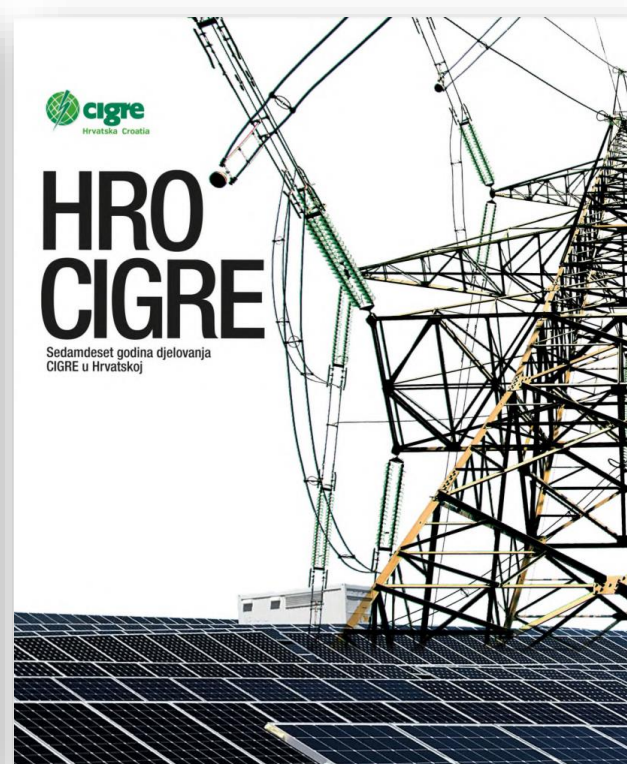
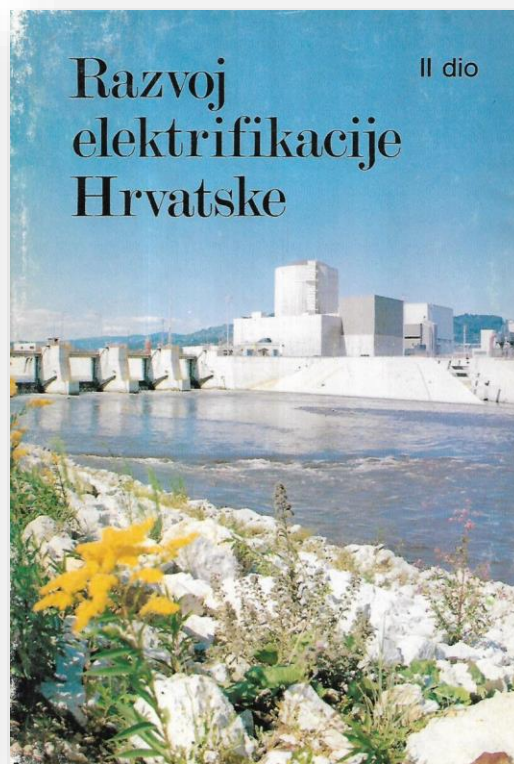
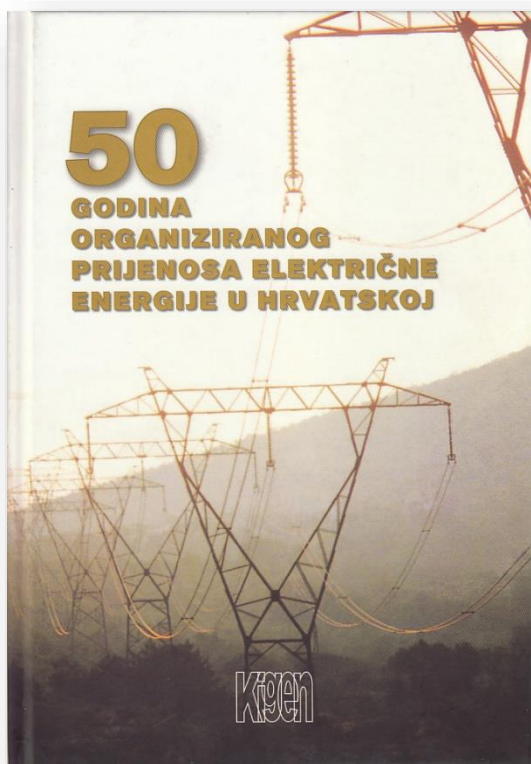
POVIJEST I FILOZOFIJA TEHNIKE
ZAGREB, 14. – 15. LIPNJA 2023.



Najzastupljenija literatura (1/4)



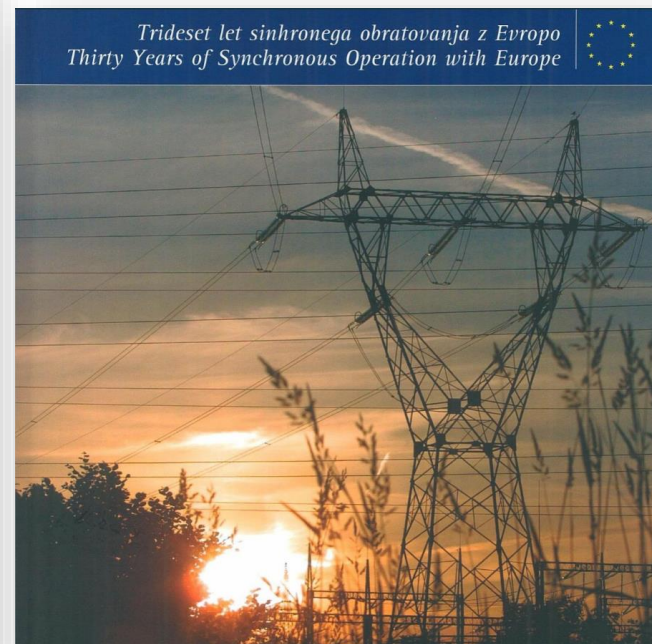
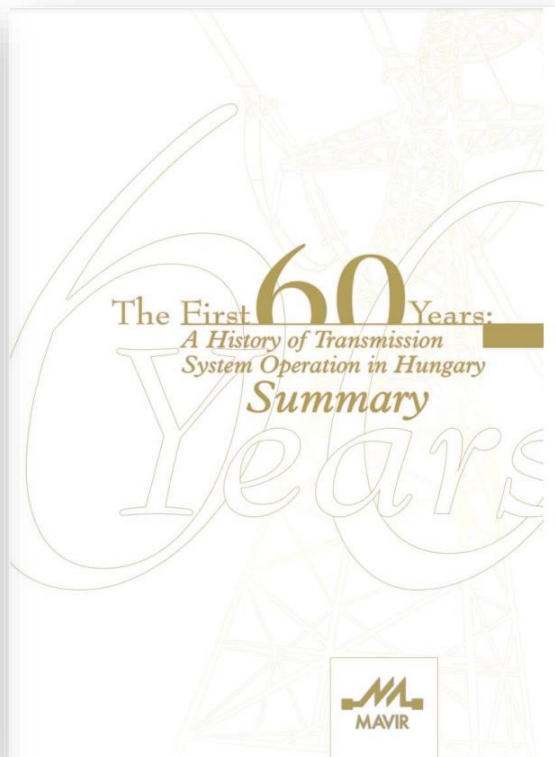
Najzastupljenija literatura (2/4)



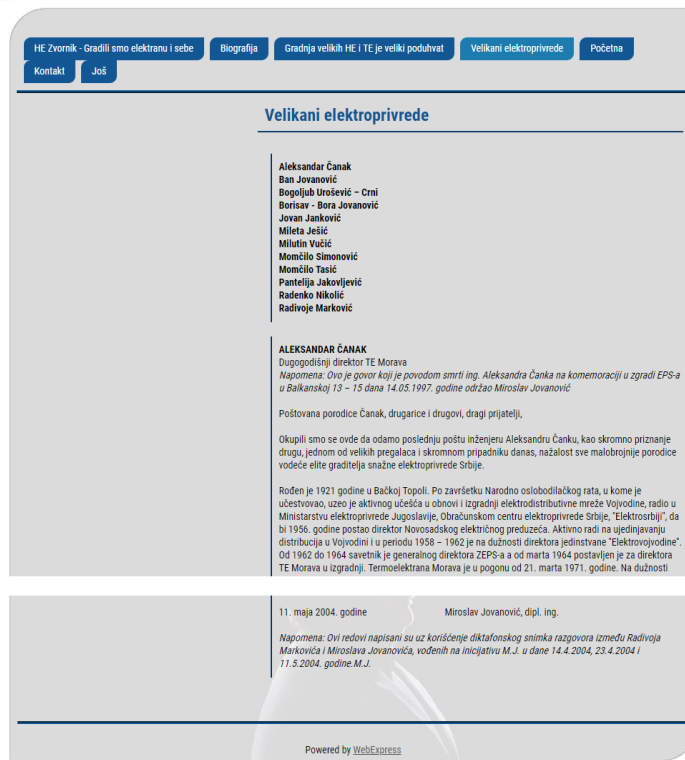
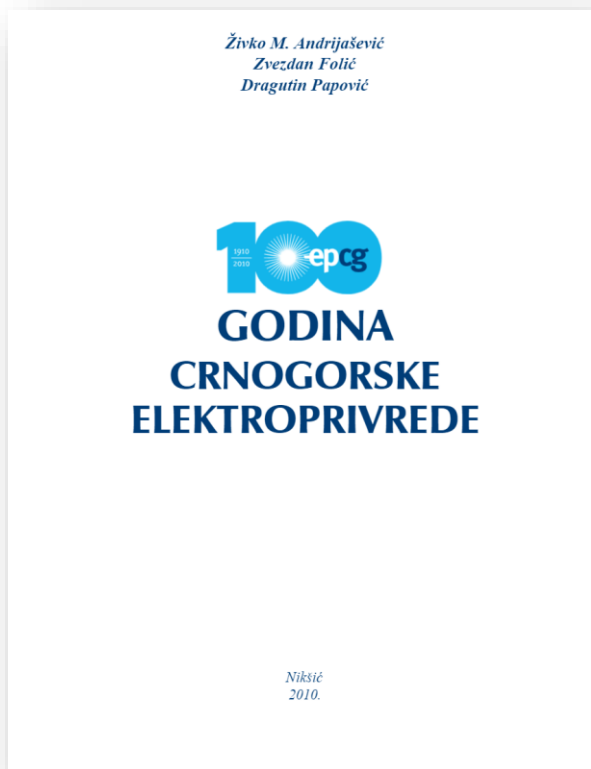
Najzastupljenija literatura (3/4)



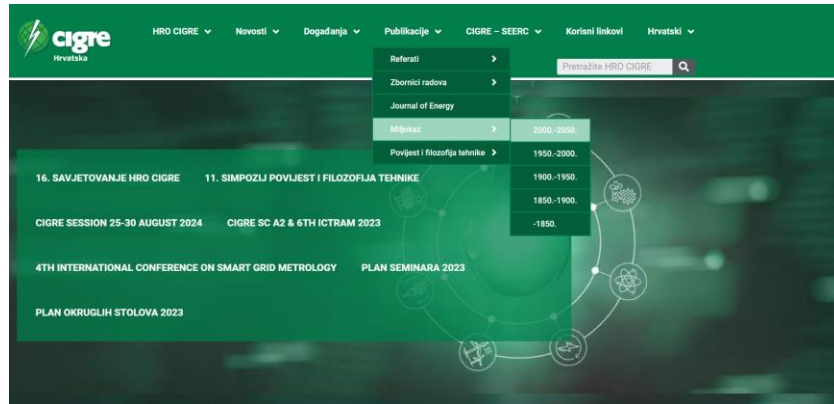
The 50 Year Success Story –
Evolution of
a European Interconnected Grid



Najzastupljenija literatura (4/4)



HRO CIGRÉ-ov Miljokaz



2023. Otvoren Laboratorij za velike električne strojeve i pogone
KONČAR – Instituta za elektrotehniku
[Saznaj više »](#)

2022. tiskana monografija Sedamdeset godina djelovanja CIGRE u
Hrvatskoj
[Saznaj više »](#)

2020. zgrada HIS-a u kojoj je smješten ured HRO CIGRE teško
oštećena u potresu
[Saznaj više »](#)

2015. tiskana monografija HEP u Domovinskom ratu
[Saznaj više »](#)

2011. tiskana monografija 50 godina primijenjenih znanstvenih
istraživanja i razvoja na području elektrotehnike
[Saznaj više »](#)

1998. osnovano Tehničko veleučilište u Zagrebu
[Saznaj više »](#)

1997. TS Đakovo 220/110 kV prva kompenzacija pri naponu 110
kV u Hrvatskoj
[Saznaj više »](#)

1993. počela izgradnja Otočne veze
[Saznaj više »](#)

1992. održan prvi stručni sastanak HRO CIGRE
[Saznaj više »](#)

1984. izgrađena RHE Velebit
[Saznaj više »](#)

2022. tiskana zbornik radova I BI SVJETLO
[Saznaj više »](#)

2020. Zbornici Povijest i filozofija tehnike
[Saznaj više »](#)

2019. tiskana monografija ELEKTROPRIJENOS HRVATSKE U
DOMOVINSKOM RATU (1990. – 1998.)
[Saznaj više »](#)

2012. Zbornici Povijest i filozofija tehnike
[Saznaj više »](#)

2004. PROJEKT REKONEKCIJA – 2019. – 15. OBLJETNICA
[Saznaj više »](#)

1998. počela izgradnja prve interkonekcije u neovisnoj Hrvatskoj
[Saznaj više »](#)

1996. prvi rad pod naponom u prijenosnoj mreži Hrvatske
[Saznaj više »](#)

1993. minirana brana HE Peruća
[Saznaj više »](#)

1986. tiskana Tipizacija dalekovoda 110 kV u SR Hrvatskoj
[Saznaj više »](#)

1983. uspostavljen jedinstveni sustav daljinskog vođenja
prijenosne mreže Hrvatske
[Saznaj više »](#)



Najzastupljenija literatura (5/x)

Večernji list ARHIVA STARIH BROJEVA I IZDANJA

FILTRIRAJ REZULTATE

PRONAĐENO 34 REZULTATA

Pojam:

Vremenski period:

PRETRAŽI ZATVORI

Pregled kroz godine

1961. god.	3
1965. god.	1
1966. god.	1
1967. god.	2
1969. god.	4
1971. god.	3
1972. god.	3
1973. god.	1
1977. god.	1
1978. god.	2
1980. god.	1
1981. god.	1
1990. god.	1
1991. god.	1
1994. god.	2
1996. god.	1
2001. god.	1
2004. god.	4
2007. god.	1

petak, 9. kolovoza 1996. / Br. 11822 / Str. 32

utorak, 22. travnja 1969. / Br. 3009 / Str. 10

ponedjeljak, 10. srpnja 1967. / Br. 2464 / Str. 5

petak, 24. lipnja 1977. / Br. 5499 / Str. 25

ponedjeljak, 7. listopada 1991. / Br. 10107 / Str. 0

utorak, 9. rujna 1969. / Br. 3125 / Str. 4

subota, 8. ožujka 1969. / Br. 2871 / Str. 3

srijeda, 18. kolovoza 1971. / Br. 3715 / Str. 2

utorak, 7. ožujka 1978. / Br. 5711 / Str. 21

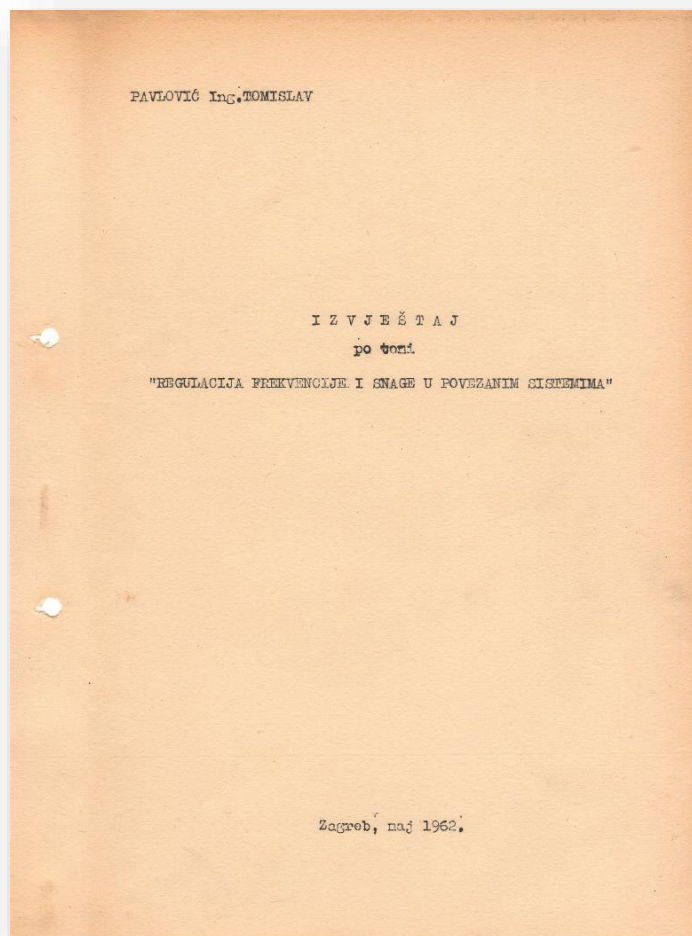
ponedjeljak, 18. listopada 1971. / Br. 3767 / Str. 21

11.
SIMPOZIJ

POVIJEST I FILOZOFIJA TEHNIKE
ZAGREB, 14.-15. LIPNJA 2023.

cigre
Hrvatska Croatia

Novouvedeni izvori



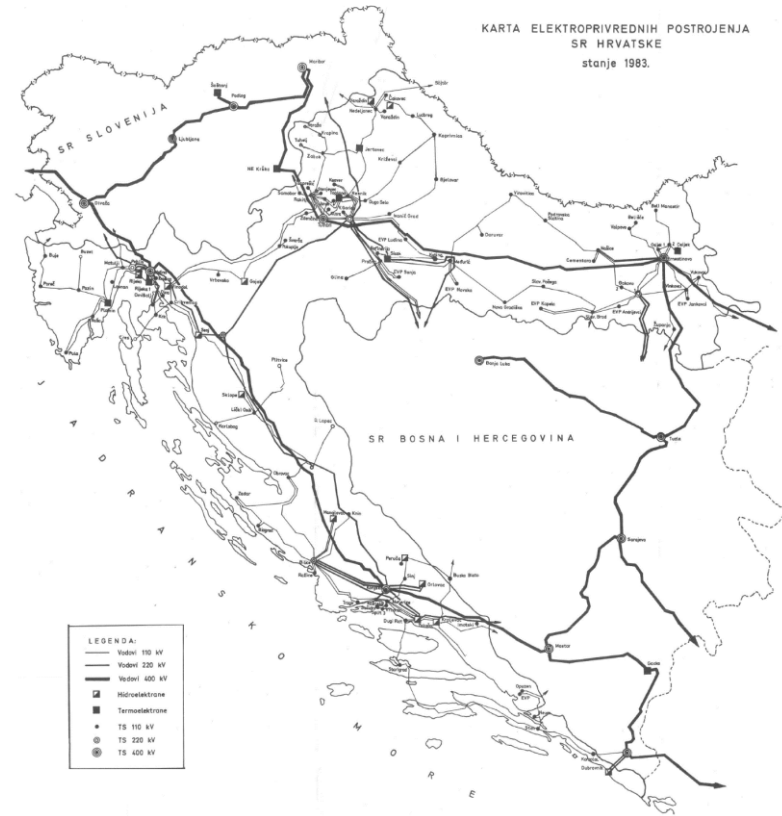
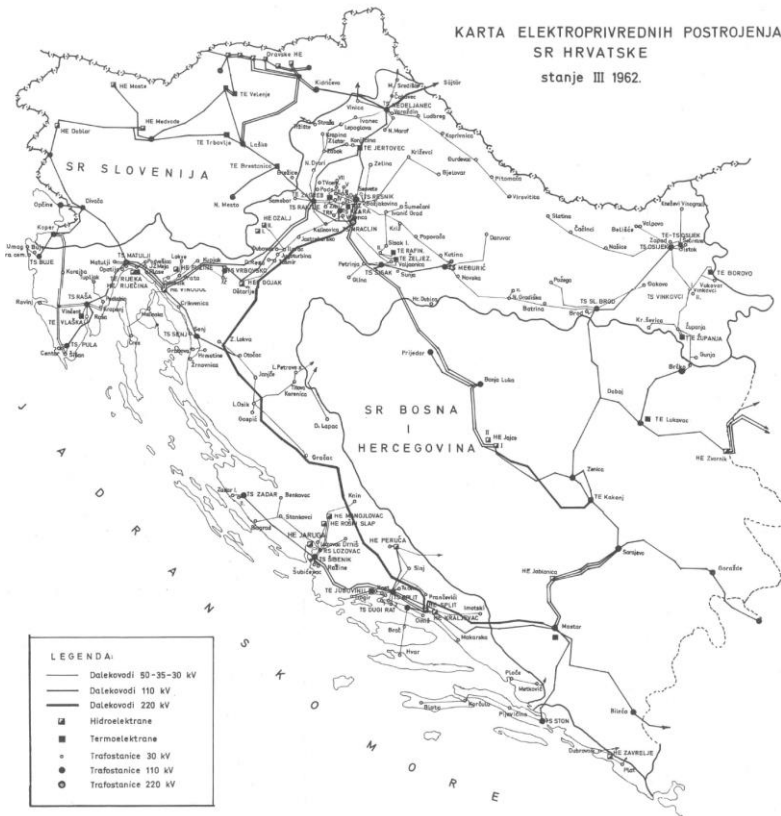
SJEĆANJA HRVATSKIH DISPEČERA

Marko Lovrić, dipl. ing.

dr. sc. Mićo Klepo, dipl. ing.

dr. sc. Ivica Toljan, dipl. ing. el.

Zapadno-jugoslavenska mreža 1962. i 1983.



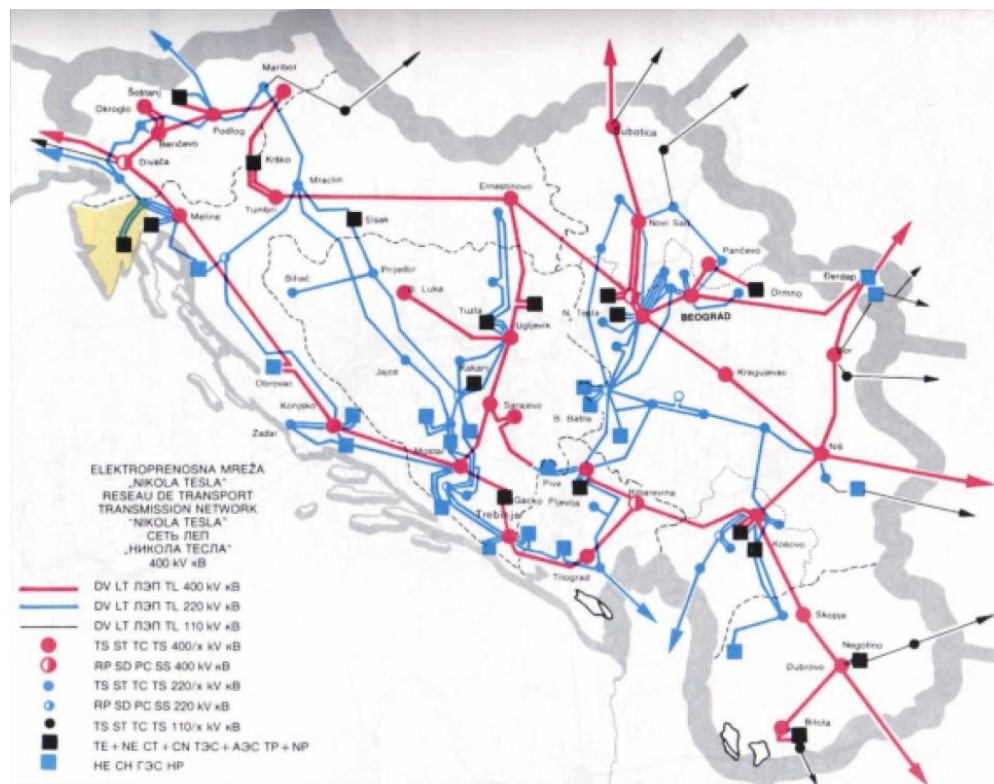
Markovčić Boris i dr. (1987.). *Razvoj elektrifikacije Hrvatske 2. dio od 1945. do 1983.*

11.
SIMPOZIJ

POVIJEST I FILOZOFIJA TEHNIKE
ZAGREB, 14.-15. LIPNJA 2023.

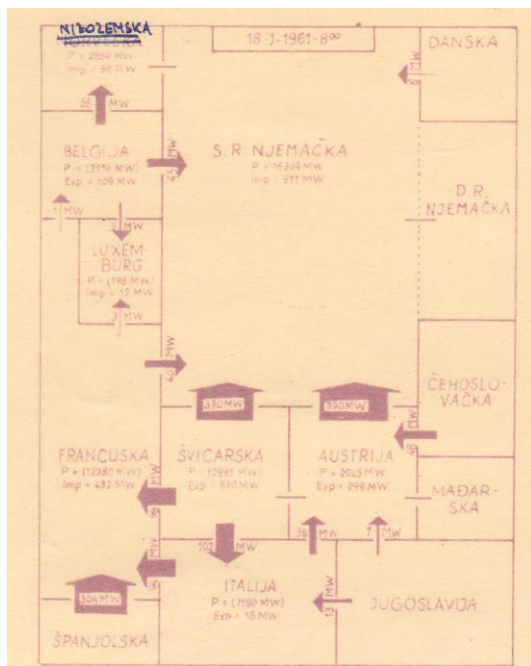


Najbolja shema za hrvatski kontekst – objavljena 1990.

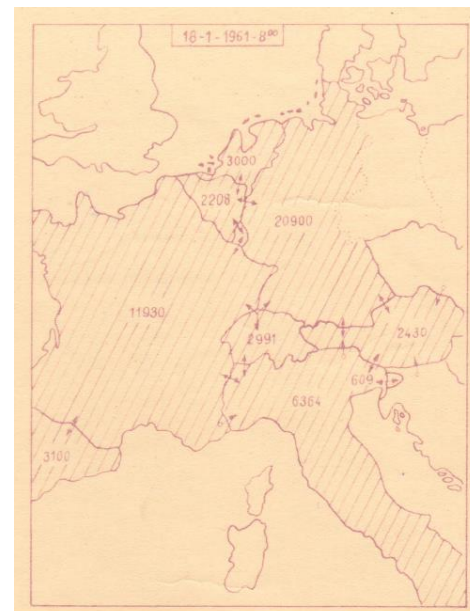


Elektroistra (1990.). *Elektroistra u povodu obljetnica elektrifikacije 1900 – '45, '50 – 1990 90 godina elektrifikacije Istre 40 godina Elektroistre Pula, Pula*

Slika stanja iz izvješća 1962.



Sl. 55 Tokovi snage u zapadnoevropskom povezanom sistemu



Sl. 54 Područja jednake mrežne frekvencije

0000 Momentalno angažirani iznos snage
 ←→ Paralelni pogon
 → Smjerni pogon

Tomislav Pavlović (1962.). IZVJEŠTAJ po temi "REGULACIJA FREKVENCije I SNAGE U POVEZANIM SISTEMIMA", Zagreb

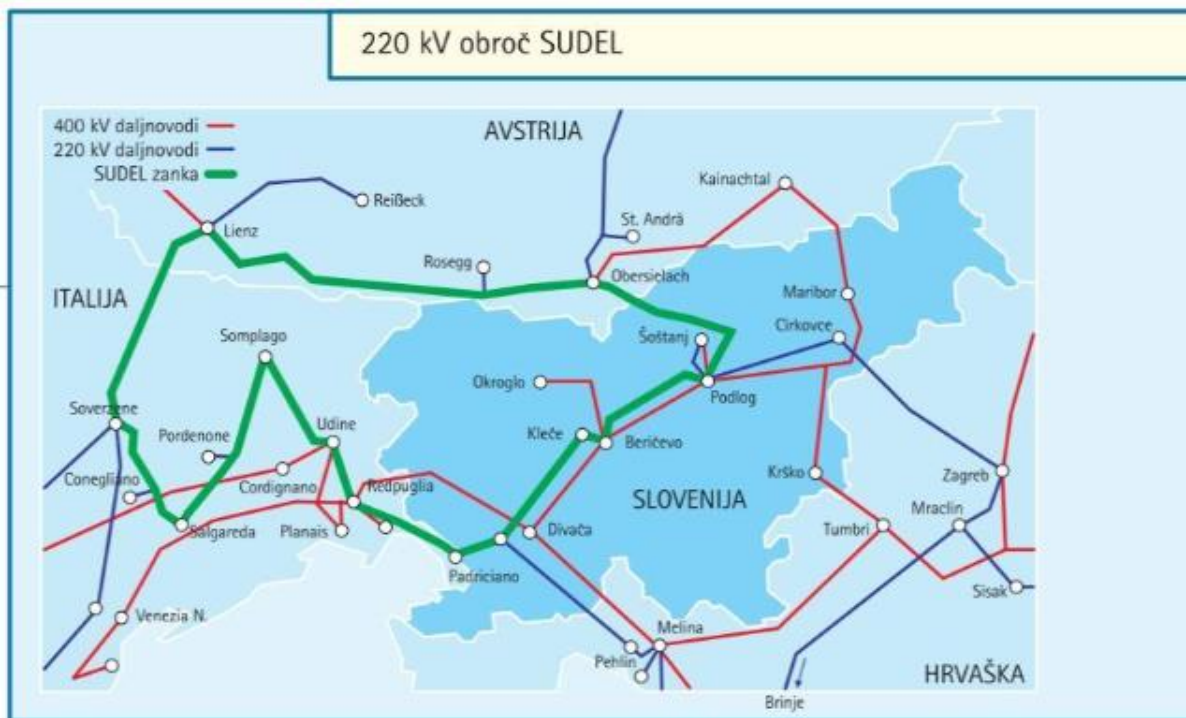
11.
SIMPOZIJ

POVIJEST I FILOZOFIJA TEHNIKE

ZAGREB, 14.-15. LIPNJA 2023.



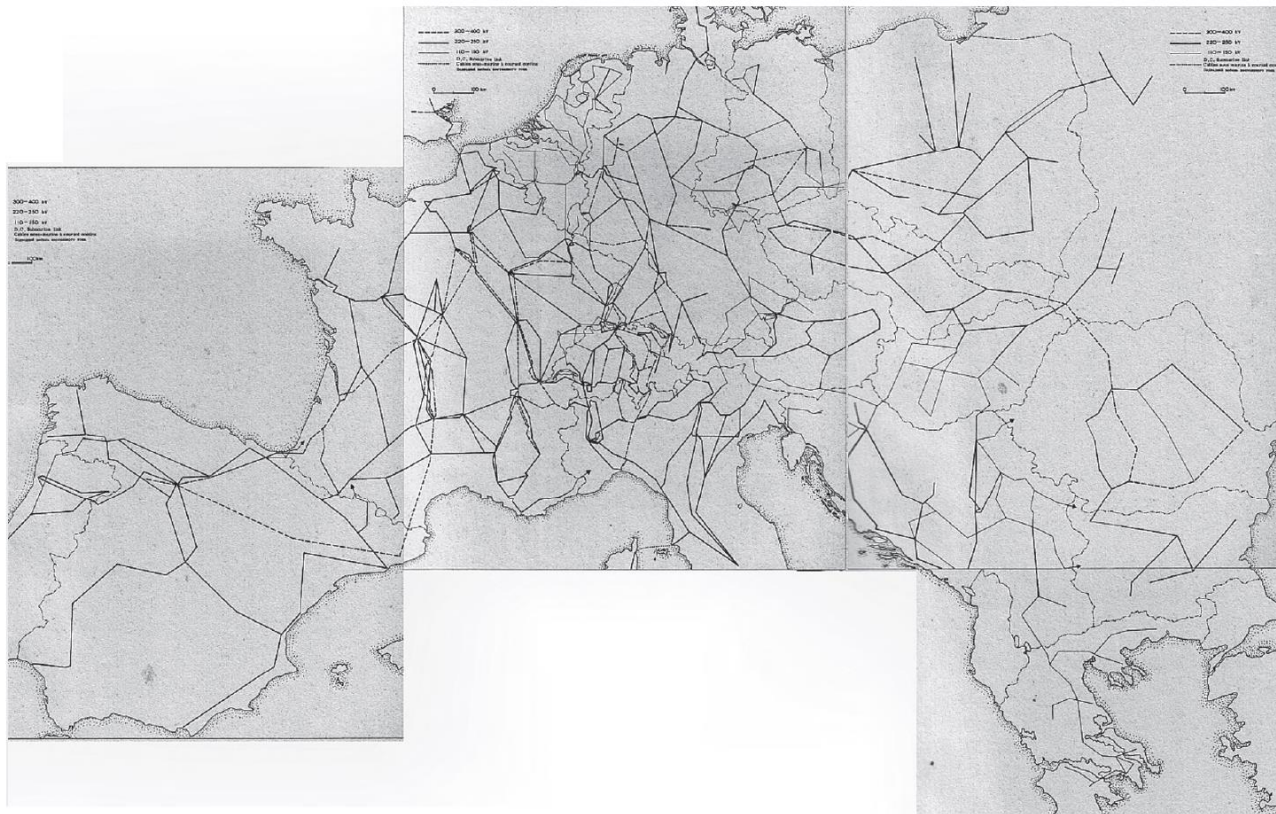
SUDEL 220 kV-tni prsten



ELES – Elektroslovenija (2004.). *Trideset let sinhronega obratovanja z Evropo* *Thirty Years of Synchronous Operation with Europe*

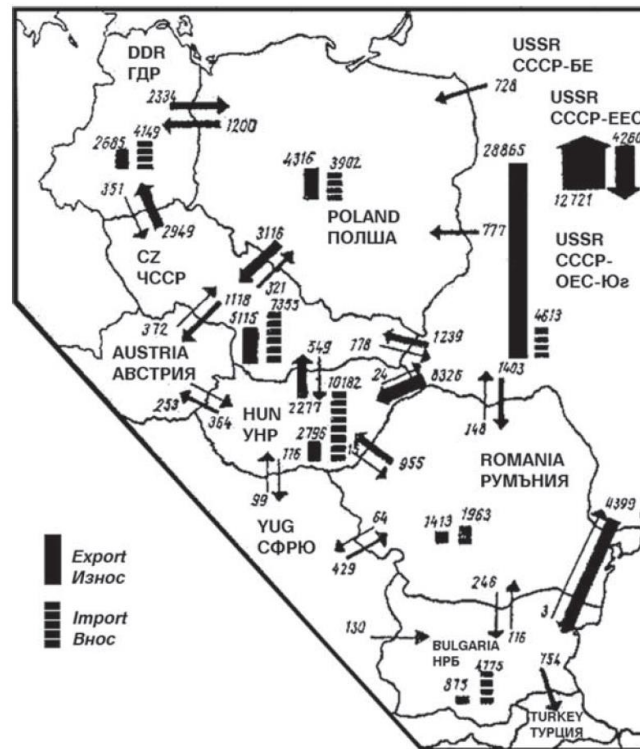


Europska mreža 1969.



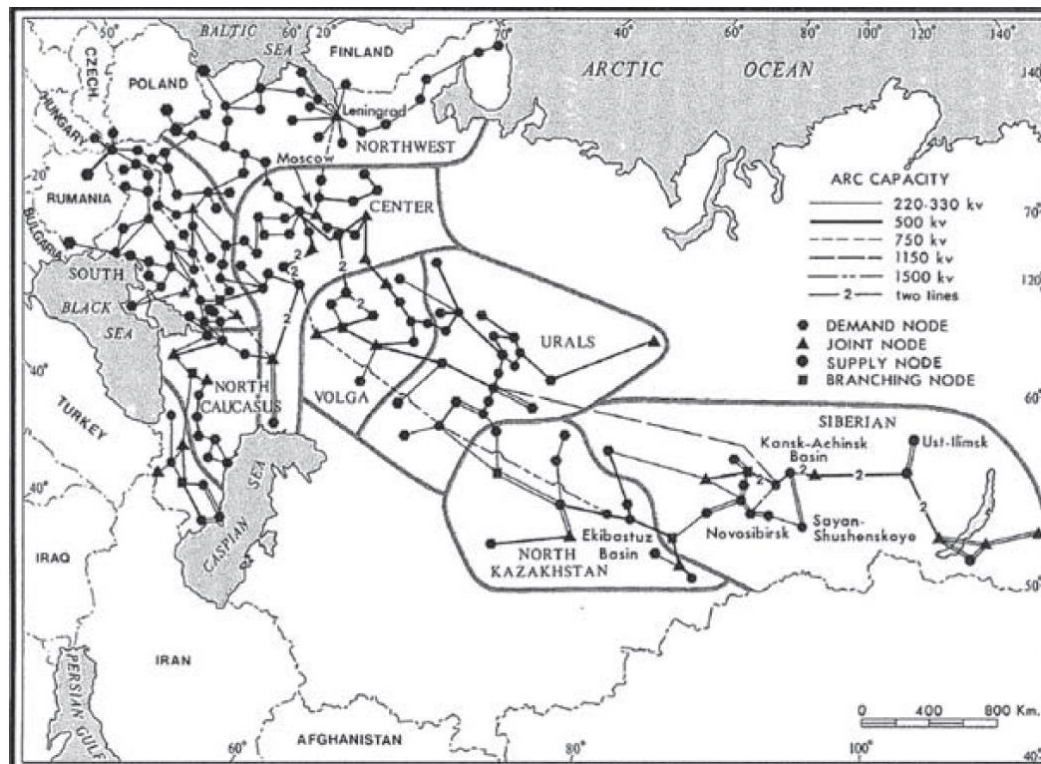
Vincent Christiaan Lagendijk (2008.). *Electrifying Europe : the power of Europe in the construction of electricity networks*. [Phd Thesis 1 (Research TU/e / Graduation TU/e), Industrial Engineering and Innovation Sciences]. Aksant.

COMECON 1981.



urednici Erik van der Vleuten; Arne Kaijser; Anique Hommels; Per Högselius (2013.). *The Making of Europe's Critical Infrastructure: Common Connections and Shared Vulnerabilities*, izdavač PALGRAVE MACMILLAN.

Shema sovjetske mreže – rane 80-te



urednici Erik van der Vleuten; Arne Kaijser; Anique Hommels; Per Högselius (2013.) *The Making of Europe's Critical Infrastructure: Common Connections and Shared Vulnerabilities*, izdavač PALGRAVE MACMILLAN.

11.

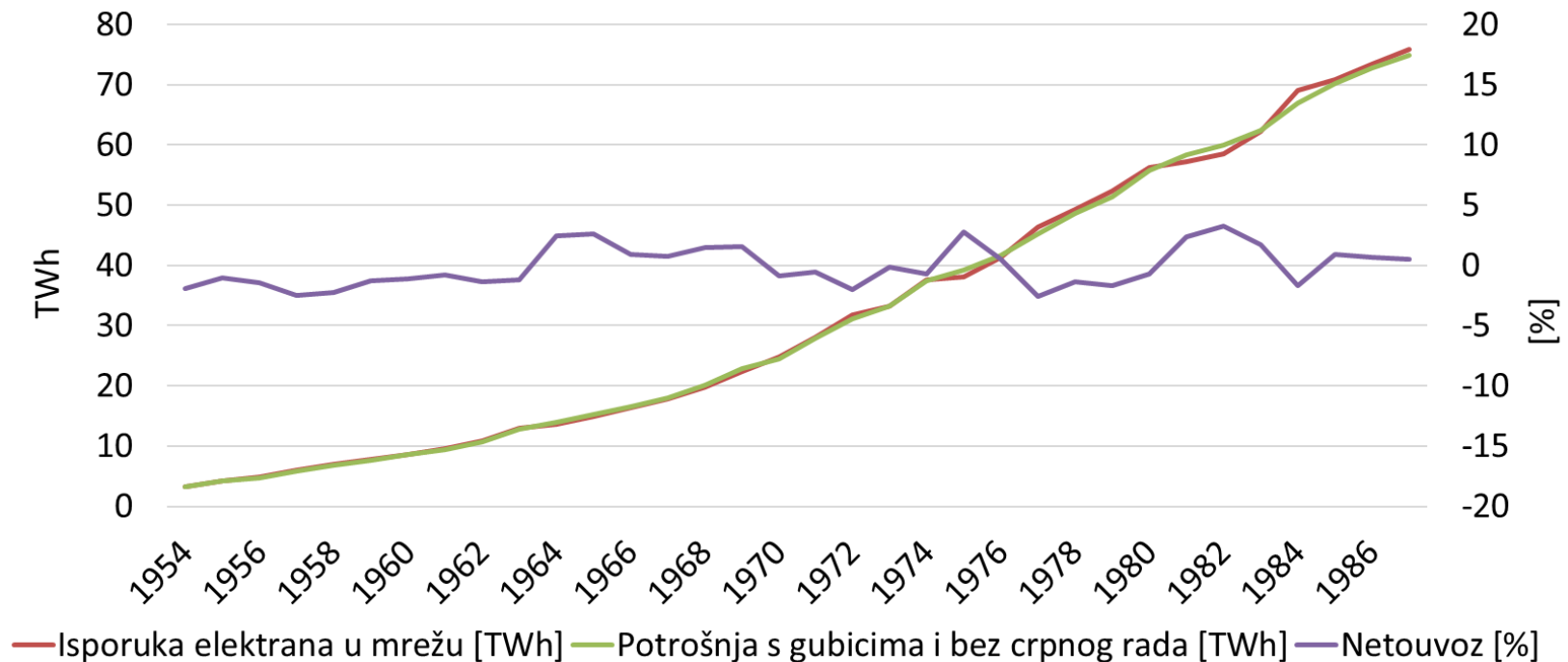
SIMPOZIJ

POVIJEST I FILOZOFIJA TEHNIKE

ZAGREB, 14.-15. LIPNJA 2023.



Jugoslavenski makroekonomski pokazatelji



SFRJ Savezni zavod za statistiku (1989.). *JUGOSLAVIJA 1918. – 1988 STATISTIČKI GODIŠNJAK*, Beograd, <http://publikacije.stat.gov.rs/G1989/Pdf/G19892004.pdf>, pristup 25. 5. 2021.

Razlozi za redukcije od 1950. do 1983.

Razlozi

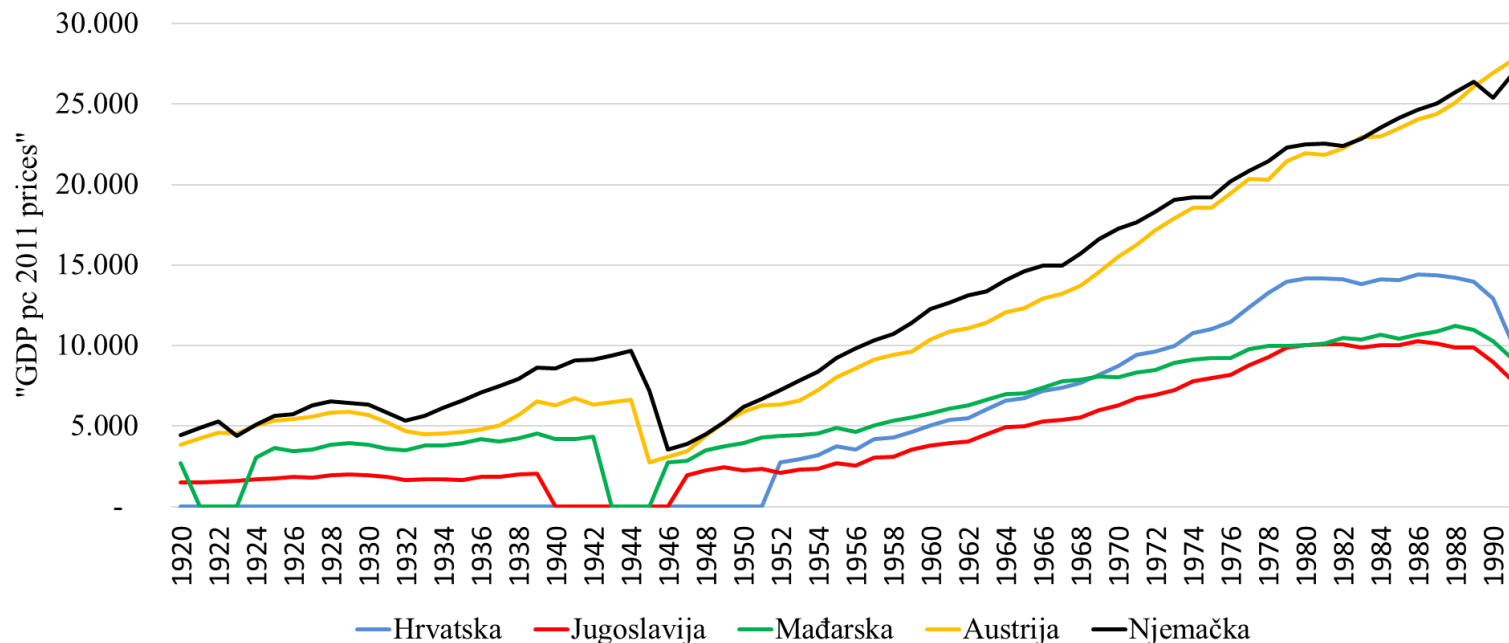


Elektroprivredna neto potrošnja i redukcije električne energije u Hrvatskoj

God.	Hrvatska				Redukcije u područjima			
	Potrošnja		Redukcija		Zagreb	Rijeka	Osijek	Split
	GWh	kWh/stan	GWh	%	%	%	%	%
	1	2	3	4	5	6	7	8
1948.	543	145	***	***	***	***	***	***
1949.	594	155	***	***	***	***	***	***
1950.	666	173	14,0	2,10	***	***	***	***
1951.	737	190	9,9	1,34	0,48	1,23	0,90	1,90
1952.	746	191	14,1	2,11	1,46	x	0,08	3,90
1953.	818	207	22,3	3,24	1,90	x	0,50	4,75
1954.	848	212	21,1	2,58	***	***	***	***
1955.	1 076	268	19,5	1,84	***	***	***	***
1956.	1 180	292	22,7	1,92	***	***	***	***
1957.	1 404	345	2,6	0,19	***	***	***	***
1958.	1 544	378	15,6	1,01	***	***	***	***
1959.	1 767	429	61,4	3,47	***	***	***	***
1960.	1 943	469	***	***	***	***	***	***
1961.	2 132	511	***	***	***	***	***	***
1962.	2 380	567	***	***	***	***	***	***
1963.	2 784	658	26,6	0,95	0	x	x	2,60
1964.	2 882	678	277,8	9,63	2,8	x	x	23,80
1965.	3 115	727	7,9	0,25	0	x	x	0,76
1966.	3 463	803	14,3	0,41	0,20	x	x	0,90
1967.	3 839	884	55,2	1,44	1,46	x	x	1,21
1968.	4 232	969	4,7	0,11	4,00	0,7	x	0
1969.	4 729	1 076	26,8	0,57	0,15	0,16	x	1,66
1970.	5 308	1 203	5,9	0,11	0,04	0,28	x	0,22
1971.	5 680	1 907	12,4	0,22	0,08	0	x	0,64
1972.	6 173	1 384	0,8	0,01	0	0	x	0,05
1973.	6 517	1 458	511,9	7,85	1,85	1,54	2,95	23,8
1974.	7 451	1 660	522,2	6,94	3,96	3,78	4,86	10,6
1975.	8 225	1 824	157,4	1,91	2,02	1,60	2,36	2,75
1976.	8 631	1 905	145,4	1,68	1,24	0,75	1,55	2,58
1977.	9 176	2 130	0,3	0	0	0	0	0
1978.	9 906	2 173	54,5	0,55	0,58	0,71	0,53	0,41
1979.	10 501	2 302	7,0	0,07	0	0	0	0,20
1980.	11 226	2 457	3,0	0,03	0,06	0,01	0	0
1981.	11 506	2 513	317,6	2,76	3,55	1,80	3,14	2,35
1982.	11 284	2 442	880,6	7,80	7,59	7,10	4,30	10,40
1983.	11 599	2 504	594,2	5,12	4,15	2,90	4,11	7,92

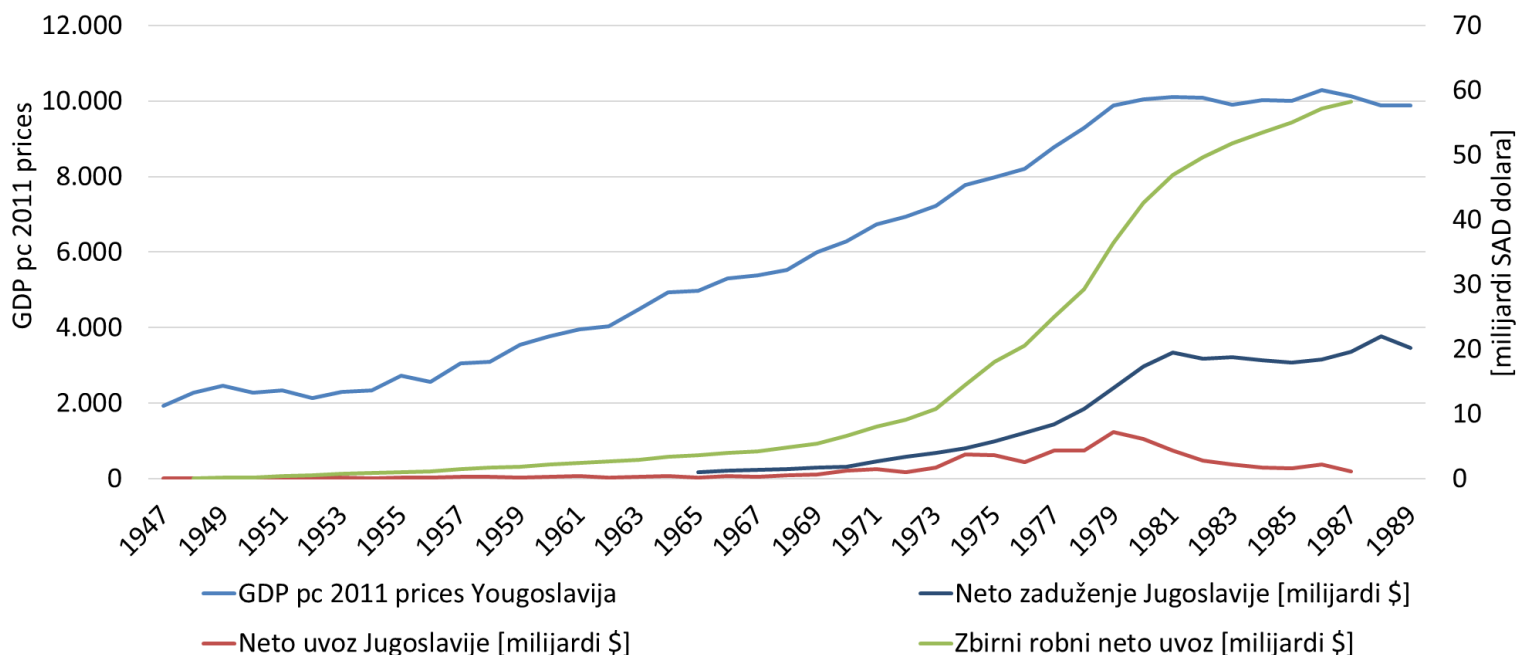
Markovčić Boris i dr. (1987.). *Razvoj elektrifikacije Hrvatske 2. dio od 1945. do 1983.*

Jugoslavenski makroekonomski pokazatelji



Izvor podataka: <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2020>, pristup 24. 5. 2021.

Jugoslavenski makroekonomski pokazatelji



Izvori za podatke su u radu

Razina međudržavnog povjerenja

- Skandinavske države su bile najnaprednije U Europi u smislu elektroenergetskog povezivanja
- Deklarirani cilj UCPTÉ-a bio je povećati međusobno povjerenje između država
- U Jugoslaviji je promicana ideja *bratstva i jedinstva*

Pitanja koja su ostala neodgovorena

Hvala na pažnji!

