

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Zavod za termodinamiku, strojarstvo i energetiku



ENERGETIKA

Studij: Kemijsko inženjerstvo (V semestar)

prof. dr. sc. Igor Sutlović



Najčešće korištene jedinice za energiju, snagu i zapreminu (SI i anglosaksonske)

Za energiju:

$1\text{J}=1\text{Nm}$, uobičajeno 1kJ

također se često koristi $1\text{kWh}=3600\text{kJ}$

Za snagu:

$1\text{W}=1\text{J/s}$, uobičajeni 1kW

Za zapreminu (anglosaksonske):

1. $1\text{ U.S. barell (bbl)}=0,158988\text{m}^3$

2. $1\text{ U.S. gallon (USgal)}=3,78541\text{dm}^3$



Radi lakše usporedbe različitih vrsta i oblika energije uobičajene su ekvivalentne jedinice.

Ekvivalentne jedinice za gorivo odn. energiju:

1. 1 tona ekvivalentnog ugljena (tEu)=8141 kWh=29,31 GJ
(engl. 1 tonne coal equivalent – tce)
2. 1 tona ekvivalentne nafte (tEn)=11630 kWh=41,868 GJ
(engl. 1 tonne oil equivalent – toe)
3. 1 Btu (British thermal unit)=1,06kJ

Prefiksi:

k - kilo = 10^3

M – mega = 10^6

G – giga = 10^9

T – tera = 10^{12}

P – peta = 10^{15}

E – eksa = 10^{18}



Za potrebe analize potrošnje energije i prognoziranja trendova treba korisnike razvrstati u odgovarajuće kategorije

Tako možemo definirati **neposrednu potrošnju** kao zbroj:

- **Opće** (zbroj potrošnje u kućanstvima, graditeljstvu, poljoprivredi i šumarstvu),
- **Industrijske** i u
- **Prometu.**
- **Ukupna potrošnja** je zbroj neposredne, neenergetske i ostale.

Moguća je i podjela na:

- **Promet,**
- **Industriju** i
- **Zgradarstvo**

koja je kompatibilna gornjoj podjeli. Ovu podjelu koristi WEC (World Energy Council)

POKAZATELJI POTROŠNJE ENERGIJE U SVIJETU DO 1992.



Zemlje	Potrošnja primarne energije, EJ/ Udio, %, za godinu								Prosječni godišnji rast 1971-1992, %
	1971.		1980.		1990.		1992.		
	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	
	EJ	%	EJ	%	EJ	%	EJ	%	
OECD									
Industrija	50	42	57	40	59	37	60	36	0,8
Zgradarstvo	45	38	54	38	63	39	66	40	1,9
Promet	25	20	31	22	38	24	39	24	2,1
<i>Ukupno</i>	120	100	142	100	160	100	165	100	1,5
Istočna Europa i bivši Sovjetski Savez									
Industrija	26	59	34	55	38	52	32	51	0,9
Zgradarstvo	12	27	20	32	26	36	22	35	3,0
Promet	6	14	8	13	10	12	9	16	2,0
<i>Ukupno</i>	44	100	62	100	73	100	63	100	1,7
Zemlje u razvoju									
Industrija	14	52	25	52	39	52	43	52	5,5
Zgradarstvo	7	26	13	27	23	31	25	30	6,2
Promet	5	22	9	23	13	17	14	18	4,7
<i>Ukupno</i>	27	100	48	100	75	100	82	100	5,5
Svijet									
Industrija	90	47	116	46	136	44	134	43	1,9
Zgradarstvo	64	34	88	35	112	36	113	36	2,8
Promet	37	19	49	19	61	20	63	21	2,6
<i>Ukupno</i>	191	100	253	100	309	100	311	100	2,3



Sv. Ivan Pavao II u Poljskoj 1979.



Sindikato Solidarnost nastao je 31. kolovoza 1980.



Izvanredno stanje u Poljskoj, 13. prosinca 1981.



Sv. Ivan Pavao II i predsjednik SAD-a Ronald Reagan



13. svibnja 1981.



Sv. Ivan Pavao II i predsjednik SSSR-a Mihail Gorbačov





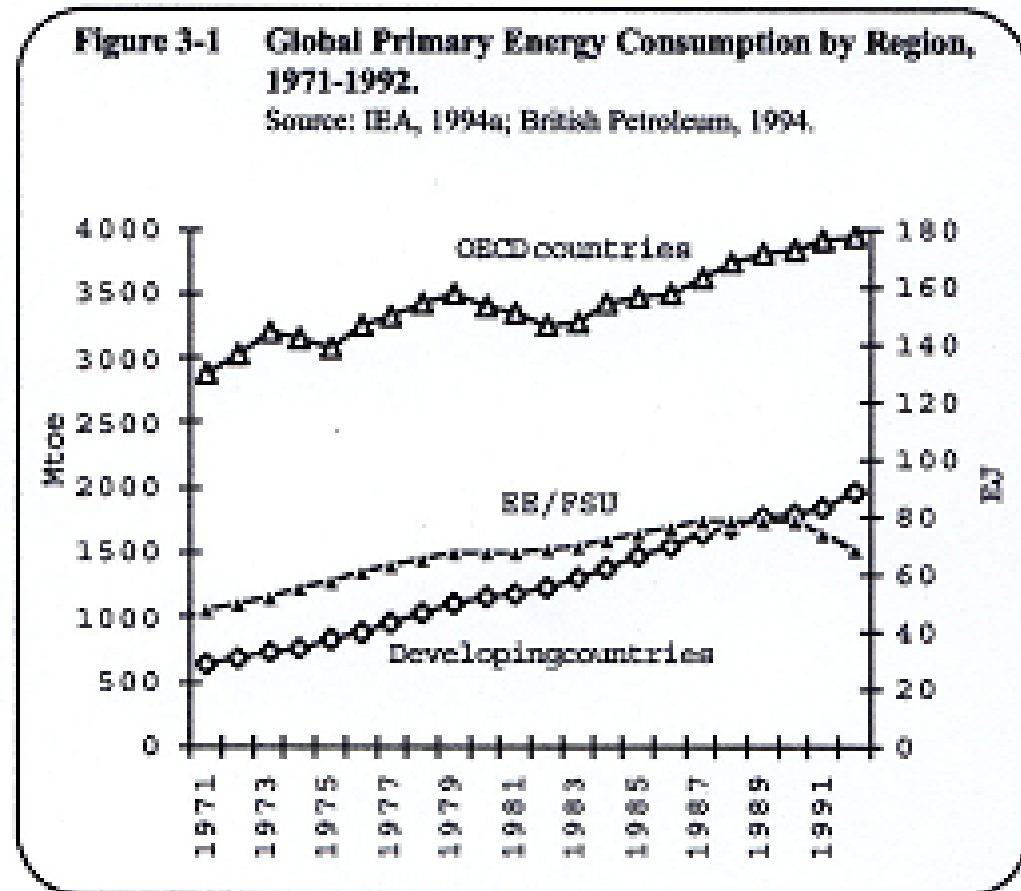
Berlinski zid izgrađen je 1961.



Pad berlinskog zida, 9. studeni 1989.
Ujedinjenje Njemačke, 3. listopada 1990.

Potrošnja primarne energije po regijama (izvor WEC)

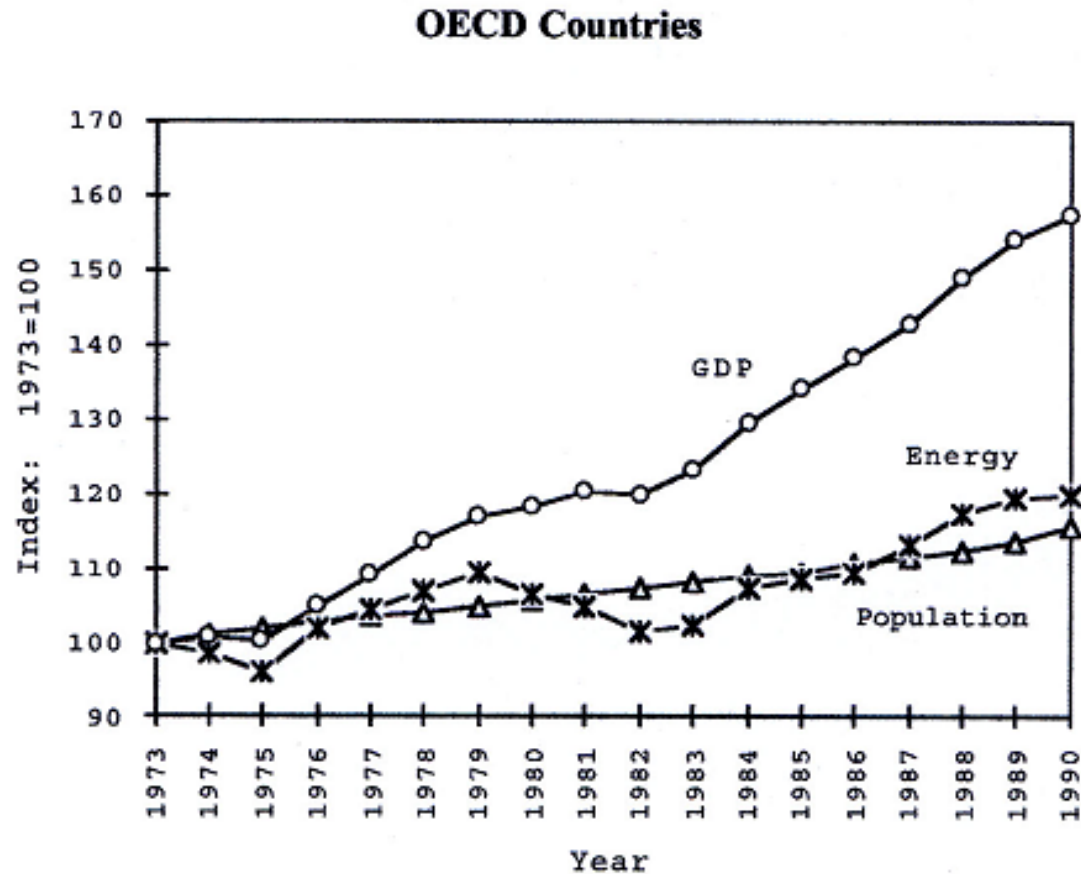
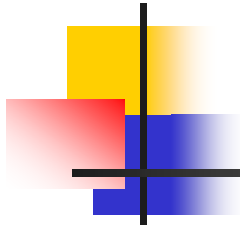
OECD - Organization for Economic Co-Operation and Development:
Australija, Austrija, Belgija, Kanada, Češka, Danska, Finska, Francuska, Njemačka, Grčka, Island, Mađarska, Irska, Italija, Japan, J. Koreja, Luksemburg, Meksiko, Nizozemska, Novi Zeland, Norveška, Poljska, Portugal, Slovačka, Španjolska, Švedska, Švicarska, Turska, UK, SAD.



OECD- Organization for Co-operation and Development

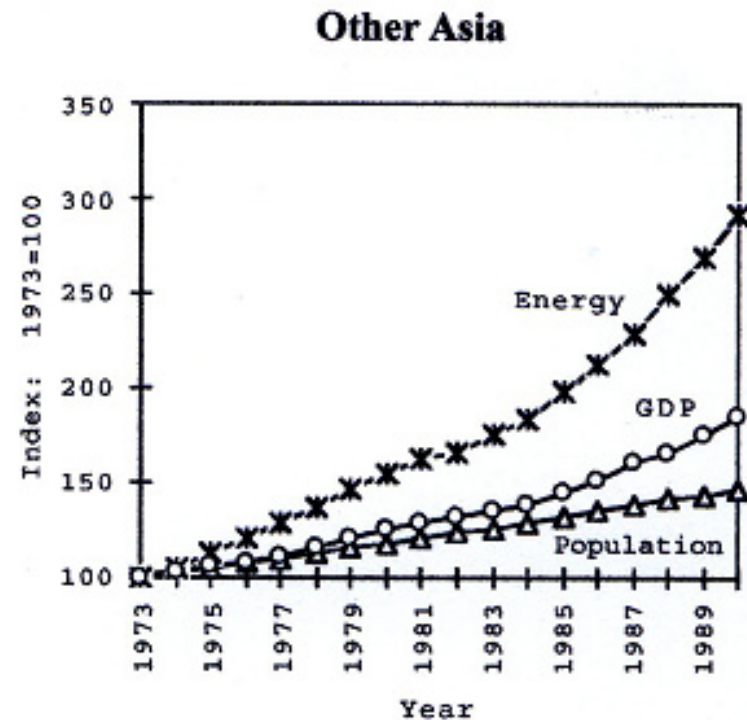
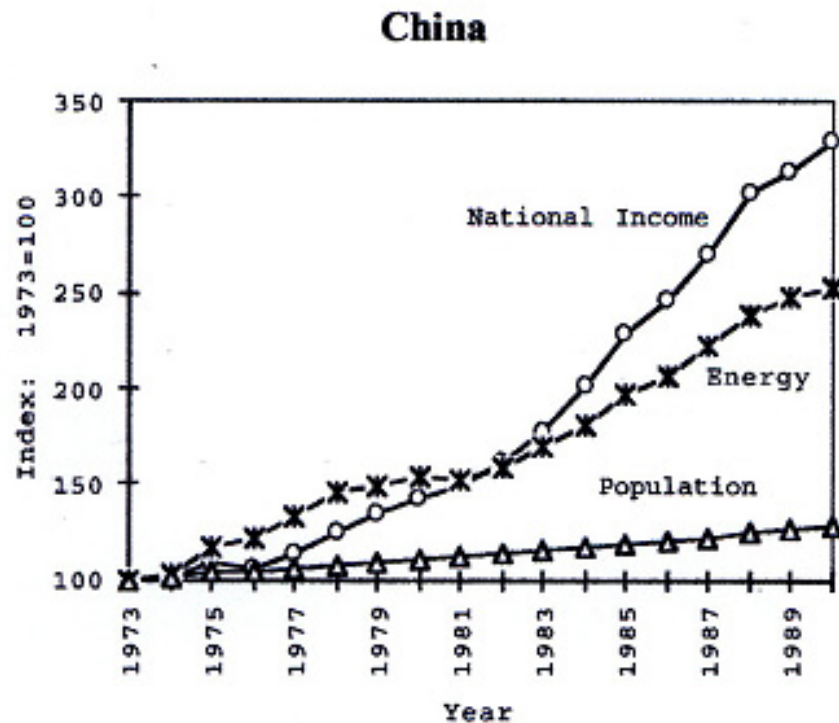
Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zavod za termodinamiku, strojarstvo i energetiku

Potrošnja energije, BDP, porast broja stanovnika od 1973-1990 za zemlje OECD-a (izvor WEC)

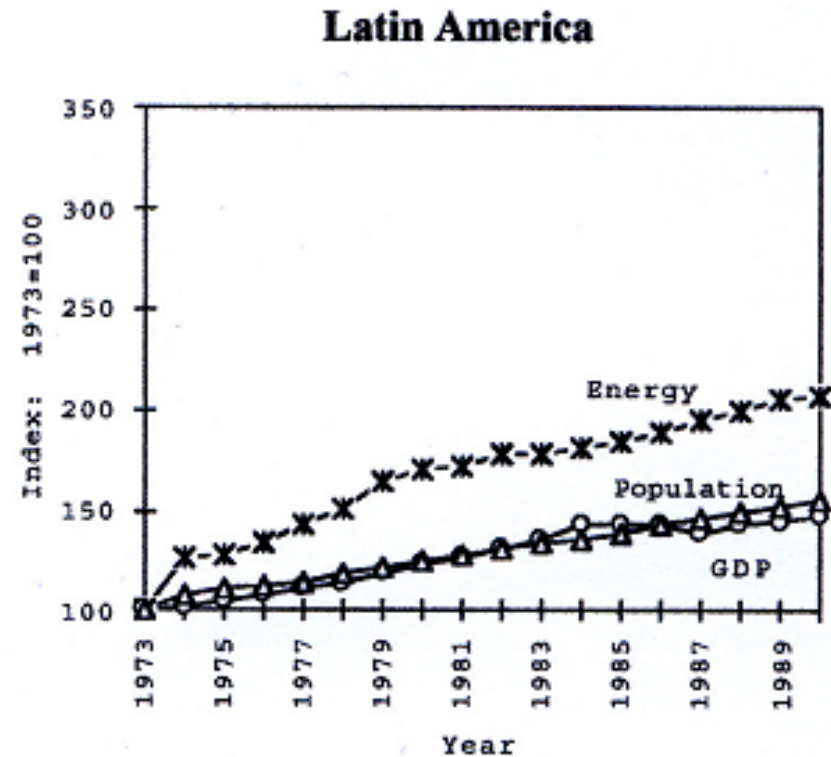
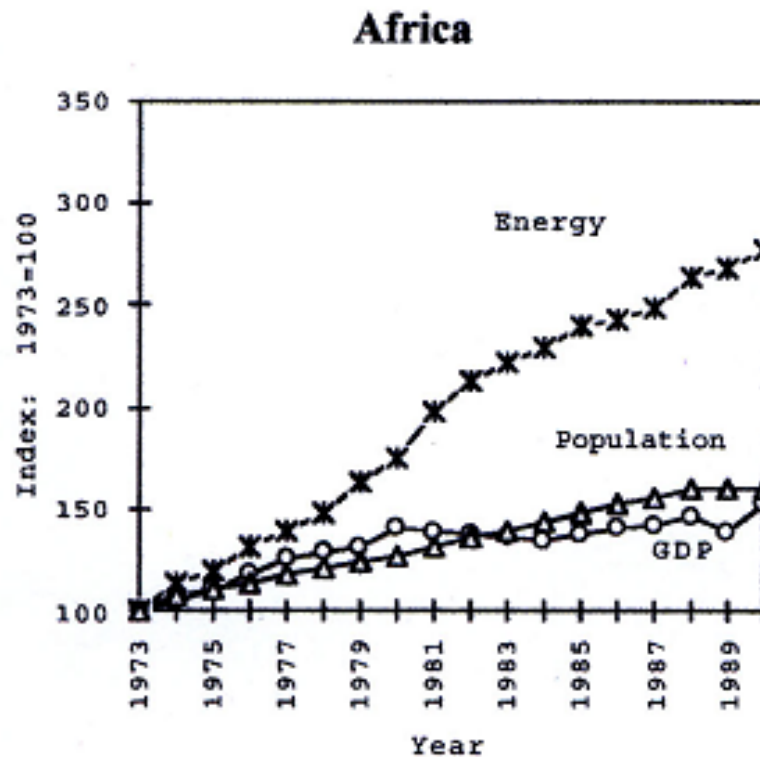


Međusobni odnos pokazatelja kretanja BDP-a, potrošnje energije i rasta populacije karakterizira razvijenost pojedinog društva (države)

Potrošnja energije, BDP, porast broja stanovnika od 1973-1990 za zemlje Azije (izvor WEC)



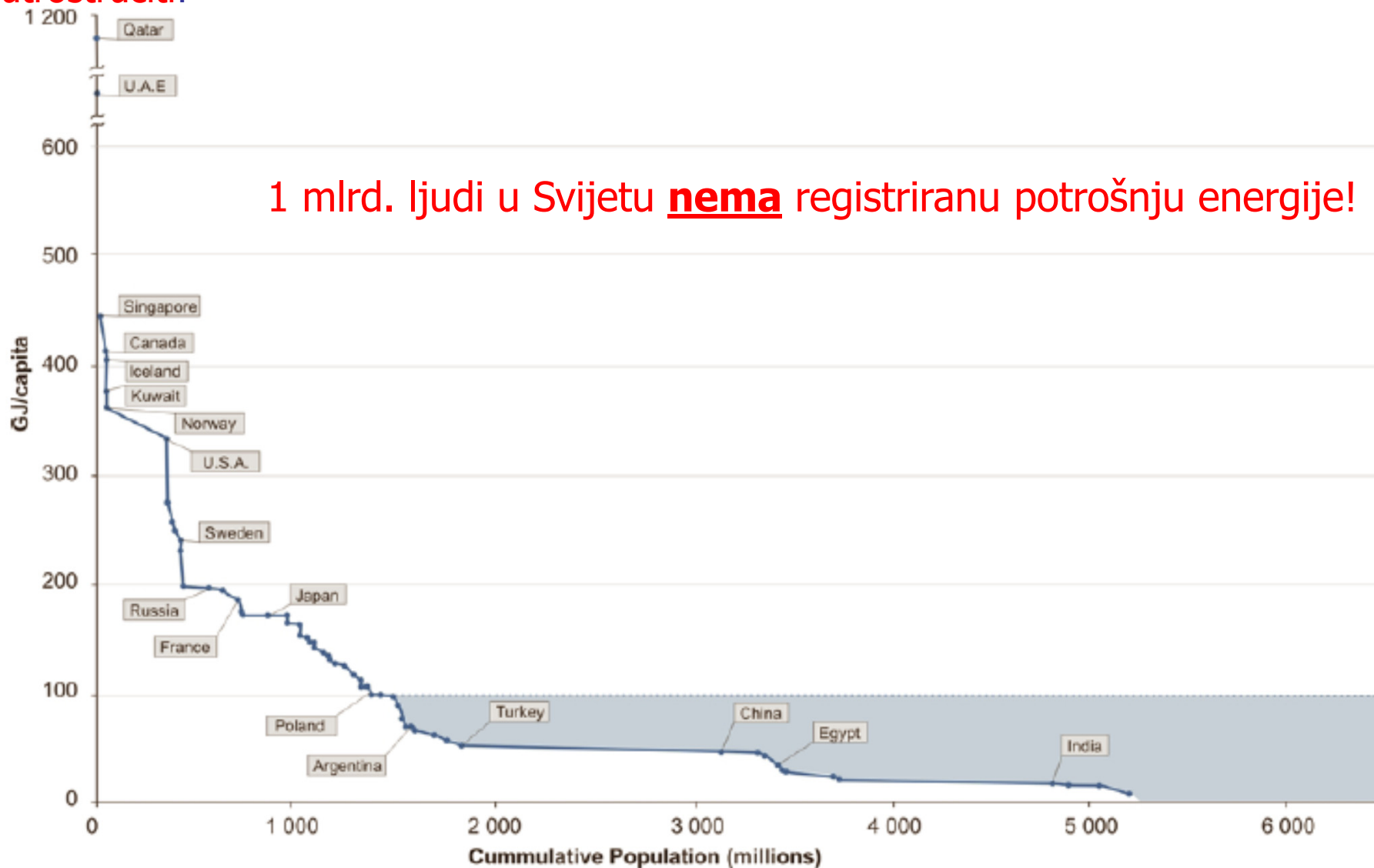
Potrošnja energije, BDP, porast broja stanovnika od 1973-1990 za zemlje Afrike i Latinske Amerike (izvor WEC)



Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zavod za termodinamiku, strojarstvo i energetiku

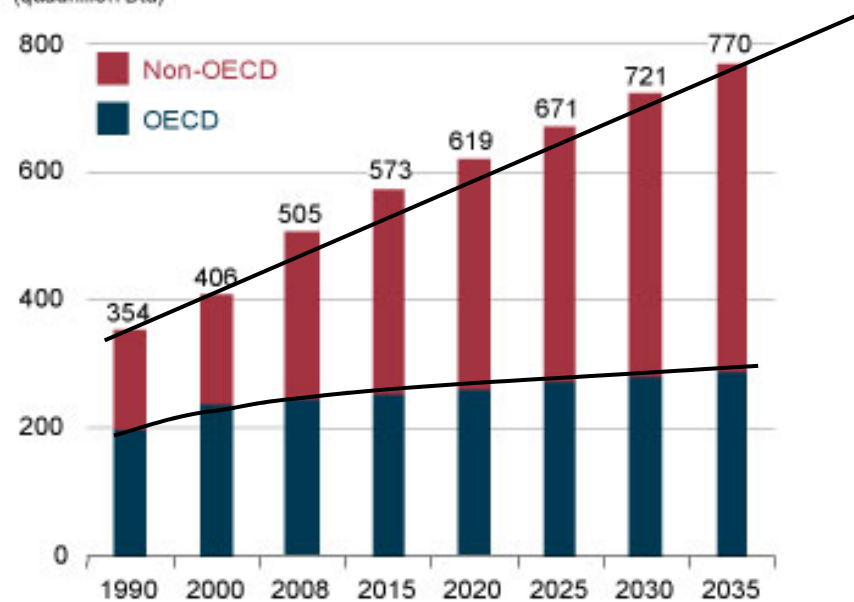
Ako bi zemlje koje troše manje energije od Poljske (100GJ/capita) htjele dostići taj iznos trebalo bi **udvostručiti** današnju potrošnju energije.

Ako bi htjeli dostići potrošnju energije u Rusiji (200GJ/capita) trebalo bi tu potrošnju **utrostručiti!**

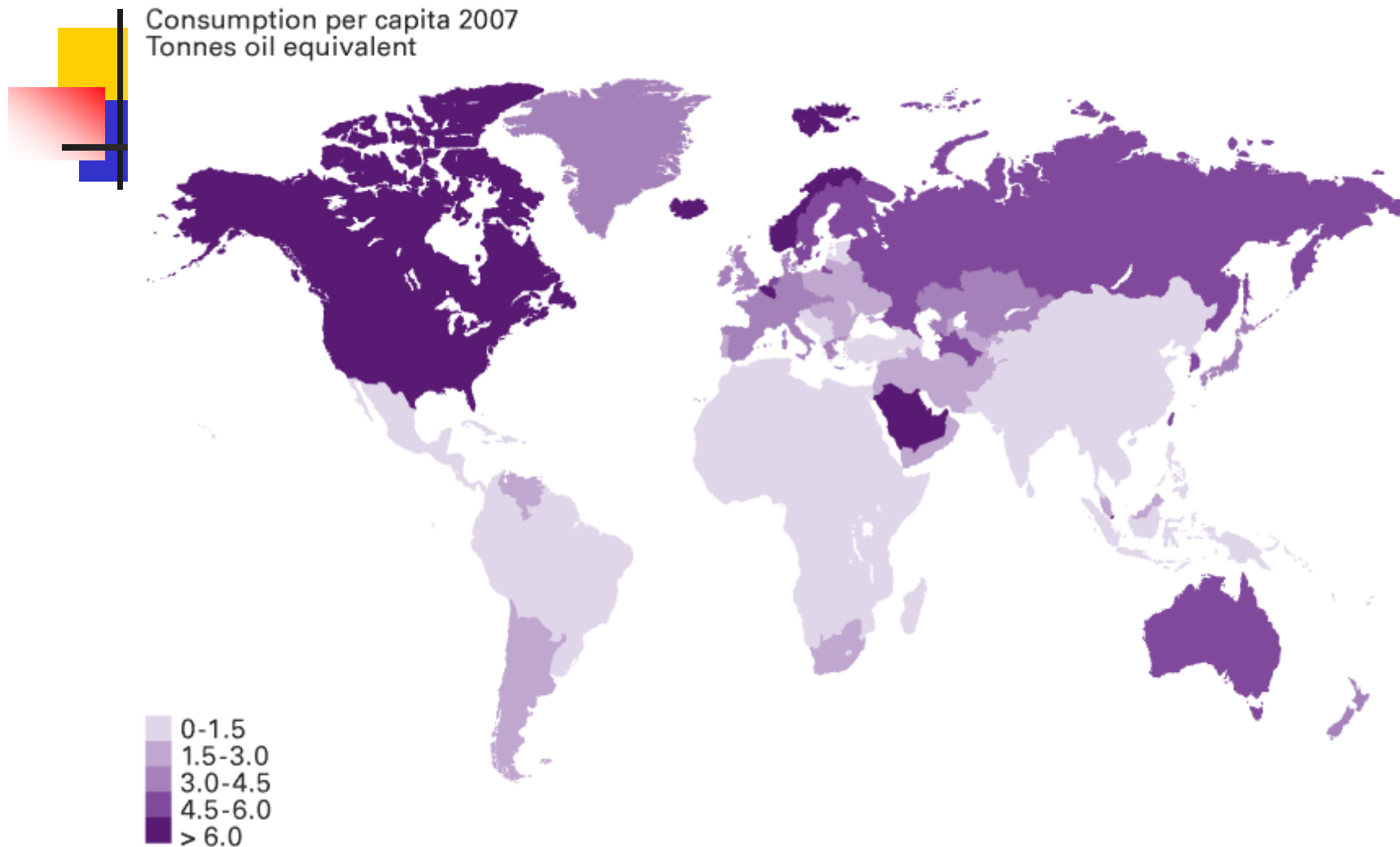


Prognoze potrošnje energije u OECD zemljama i ne-OECD zemljama (izvor EIA-US Energy Information Administration)

Figure 1. World energy consumption, 1990-2035
(quadrillion Btu)



Potrošnja primarne energije per capita



BP Statistical Review of World Energy 2008.

POTROŠNJA ENERGIJE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Ukupna potrošnja energije u Hrvatskoj

Ukupna=Opća+Promet+Industrija+Neenergetska+Ostalo

Neposredna potrošnja je zbroj opće, industrijske i potrošnje energije u prometu

Opća potrošnja je zbroj potrošnje energije u kućanstvima, poljoprivredi, šumarstvu i graditeljstvu

Ostalo: gubici transporta i distribucije, potrošnja energije za pogon energetskih postrojenja i gubici transformacije)

	Potrošnja energije, PJ/Udio, % u godini																									
	1988.		1990.		1992.		1994.		1999.		2004.		2007.		2009.		2011.		2013.		2015.		2017.		2018.	
	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Opća	112	26	110	27	77	26	82	27	107	29	121	29	118	28	123	30	127	33	152	37	136	34	146	35	144	35
Promet	57	13	59	14	40	13	47	15	65	18	77	19	91	22	90	22	85	22	86	21	88	22	98	24	98	24
Industrija	97	23	89	22	54	18	50	16	49	13	57	14	61	15	51	13	47	12	41	9,9	40	10	44	11	45	11
Neenerget.	37	9	29	7	30	10	25	8	28	8	30	7	29	7	25	6	25	6,5	23	5,6	22	5,5	22	5,3	20	4,9
Ostalo	128	29	121	30	97	33	103	34	120	32	127	31	118	28	118	29	100	26	118	28	101	25	102	25	102	25
Ukupna	431	100	408	100	298	100	307	100	369	100	412	100	417	100	407	100	384	100	415	100	399	100	414	100	409	100

Potrošnja energije u Republici Hrvatskoj po kategorijama od 1988. do 2011. (Izvor: Energija u Hrvatskoj, više godišta)

Struktura utrošenih primarnih i transformiranih oblika energije od 1988. do 2018. (Izvor: Energija u Hrvatskoj, više godišta)

Neposredna potrošnja je zbroj opće, industrijske i potrošnje energije u prometu

Opća potrošnja je zbroj potrošnje energije u kućanstvima, poljoprivredi, šumarstvu i graditeljstvu

Vrsta energije		Neposredna potrošnja energije u godini, PJ												
		1988.	1990.	1992.	1994.	1999.	2004.	2007.	2009.	2011.	2013.	2015.	2017.	2018.
Para i vrela voda		34,52	31,93	21,62	22,06	22,01	23,91	22,66	21,66	21,73	18,57	16,82	19,08	17,77
Električna energija		48,61	47,76	34,04	34,50	42,17	49,28	55,32	55,76	56,58	54,18	55,15	57,46	58,03
Primarna energija	Plinovita goriva	31,75	30,80	26,34	36,85	36,85	40,25	40,62	42,98	40,90	34,24	33,96	36,98	37,31
	Tekuća goriva	111,69	111,48	73,40	81,98	105,67	119,66	128,02	122,59	113,88	107,28	109,17	118,93	116,62
	Ogrjevno drvo	19,58	19,08	10,71	10,80	11,66	13,14	11,68	47,49*	49,42	50,56	51,02	47,29	47,08
	Ugljen	19,99	16,68	5,36	3,89	3,21	9,31	11,92	9,18	8,42	8,92	8,14	8,93	8,57
Ukupno pr. energije		183,01	177,96	115,81	122,21	157,39	182,36	192,24	187,72	179,46	201,00	206,17	212,13	209,58
Pr. en. bez og. drva		163,43	158,96	105,1	122,72	145,73	169,22	180,56	174,75	163,2	150,44	151,27	164,84	162,5
Ukupno		266,15	257,74	171,47	178,75	221,57	255,55	270,49	299,04	290,34	274,37	275,07	289,55	286,28
Uk. bez og. drva		246,56	238,65	160,76	179,28	209,91	242,41	258,54	252,17	241,51	223,19	223,24	241,38	238,09

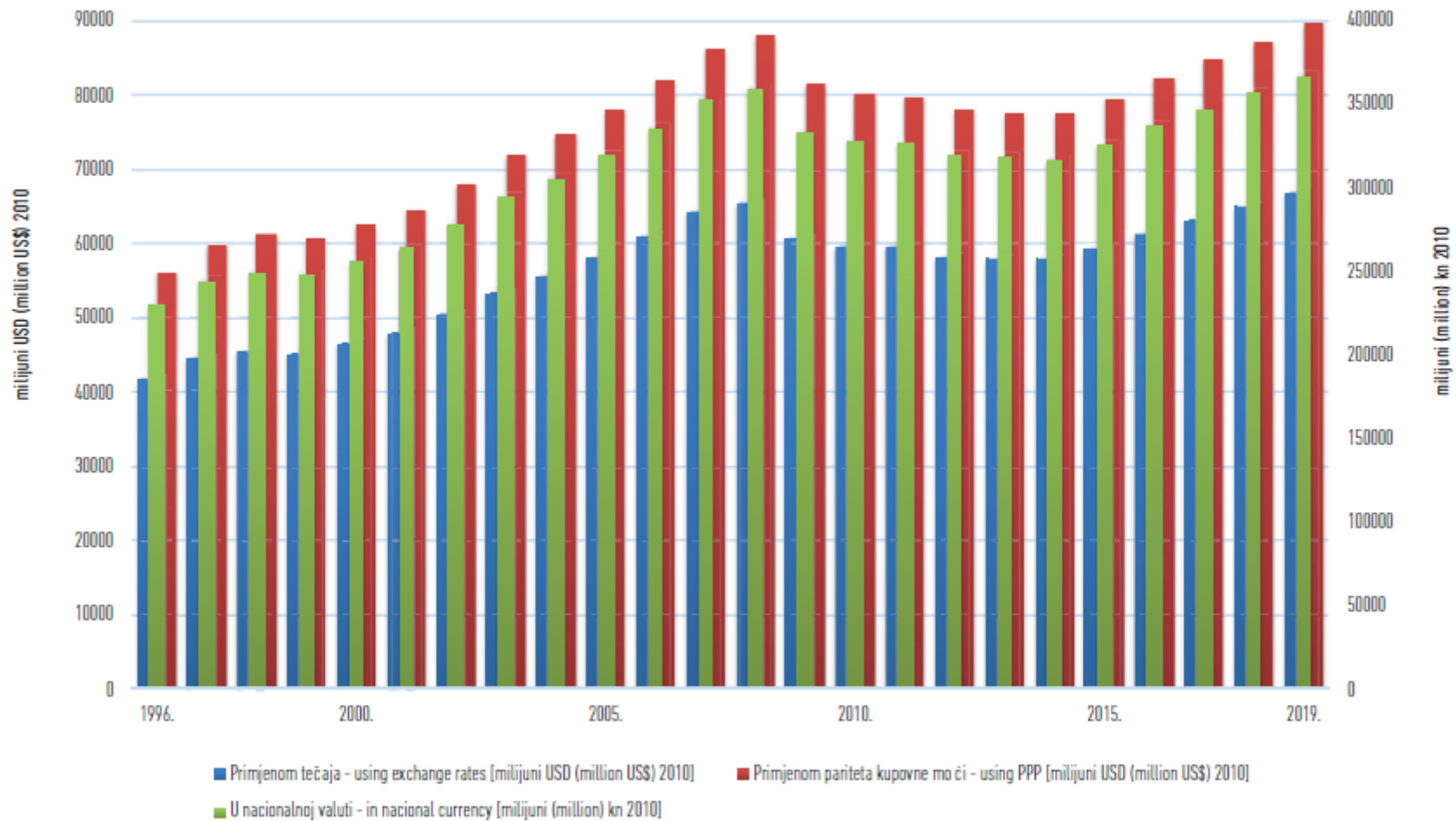
* od 2009. pa nadalje uz ogrjevno drvo pribrojena je i biomasa što je uzrok naglog skoka vrijednost u odnosu na prethodne godine. Zbog usporedbe podataka za sve godine dane su i vrijednosti ukupne primarne energije odn. ukupne energije bez vrijednosti ogrjevnog drva i biomase

Potrošnja energije u industriji po granama od 1988. do 2018. (Izvor: Energija u Hrvatskoj, više godišta)

Vrsta industrije	Potrošnja energije u industriji, PJ/Udio u ukupnoj industrijskoj potrošnji, % u godini																									
	1988.		1990.		1992.		1994.		1999.		2004.		2007.		2009.		2011.		2013.		2015.		2017.		2018.	
	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio	Potrošnja	Udio
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Željezo i čelik	18,2	18,7	17,1	19,2	7,1	13,1	5,2	10,5	2,3	4,6	1,98	3,4	2,68	4,41	2,34	4,58	2,56	5,45	2,03	4,96	2,14	5,3	1,59	3,57	2,23	5
Obojeni metali	5,0	5,1	4,9	5,5	0,3	0,6	0,3	0,6	0,5	1,0	0,68	1,2	0,67	1,10	0,55	1,08	0,59	1,26	0,63	1,54	0,31	0,77	0,68	1,53	0,82	1,84
Nemetalni minerali	6,6	6,8	5,9	6,6	3,9	7,2	3,5	7,1	2,9	5,8	3,48	6,0	3,34	5,49	2,37	4,64	2,38	5,07	2,15	5,26	1,92	4,75	2,40	5,39	2,40	5,38
Kemijska	18,0	18,5	15,2	17,1	12,7	23,4	10,2	20,6	8,4	16,9	11,9	20,7	11,1	18,3	9,20	18,0	7,92	16,9	5,33	13,0	5,88	14,6	6,64	14,9	5,99	13,4
Građevni materijal	19,7	20,2	16,9	19,0	11,8	21,7	11,1	22,4	15,2	30,6	18,1	31,4	20,3	33,4	16,4	32,1	13,1	27,9	12,8	31,3	12,5	30,9	13,9	31,2	14,0	31,4
Papir	5,6	5,8	4,8	5,4	2,7	5,0	3,3	6,7	2,9	5,8	2,97	5,15	2,98	4,90	2,77	5,42	2,77	5,90	1,74	4,25	1,75	4,33	2,11	4,74	2,15	4,8
Prehrambena	9,0	9,2	10,1	11,4	6,6	12,2	7,0	14,1	9,4	19,0	9,46	16,4	9,64	15,9	9,46	18,5	9,67	20,6	8,56	20,9	8,05	19,9	7,90	17,8	7,73	17,3
Ostalo	15,2	15,6	14,0	15,7	9,2	16,9	9,0	18,1	8,0	16,1	9,05	15,7	10,1	16,6	8,1	15,9	7,96	17,0	7,66	18,7	7,87	19,5	9,32	20,9	9,33	20,9
Ukupno	97,3	100	88,9	100	54,3	100	49,6	100	49,6	100	57,7	100	60,8	100	51,1	100	47,0	100	40,9	100	40,4	100	44,5	100	44,6	100

Slika 1.2.1. BDP od 1996. do 2019. godine

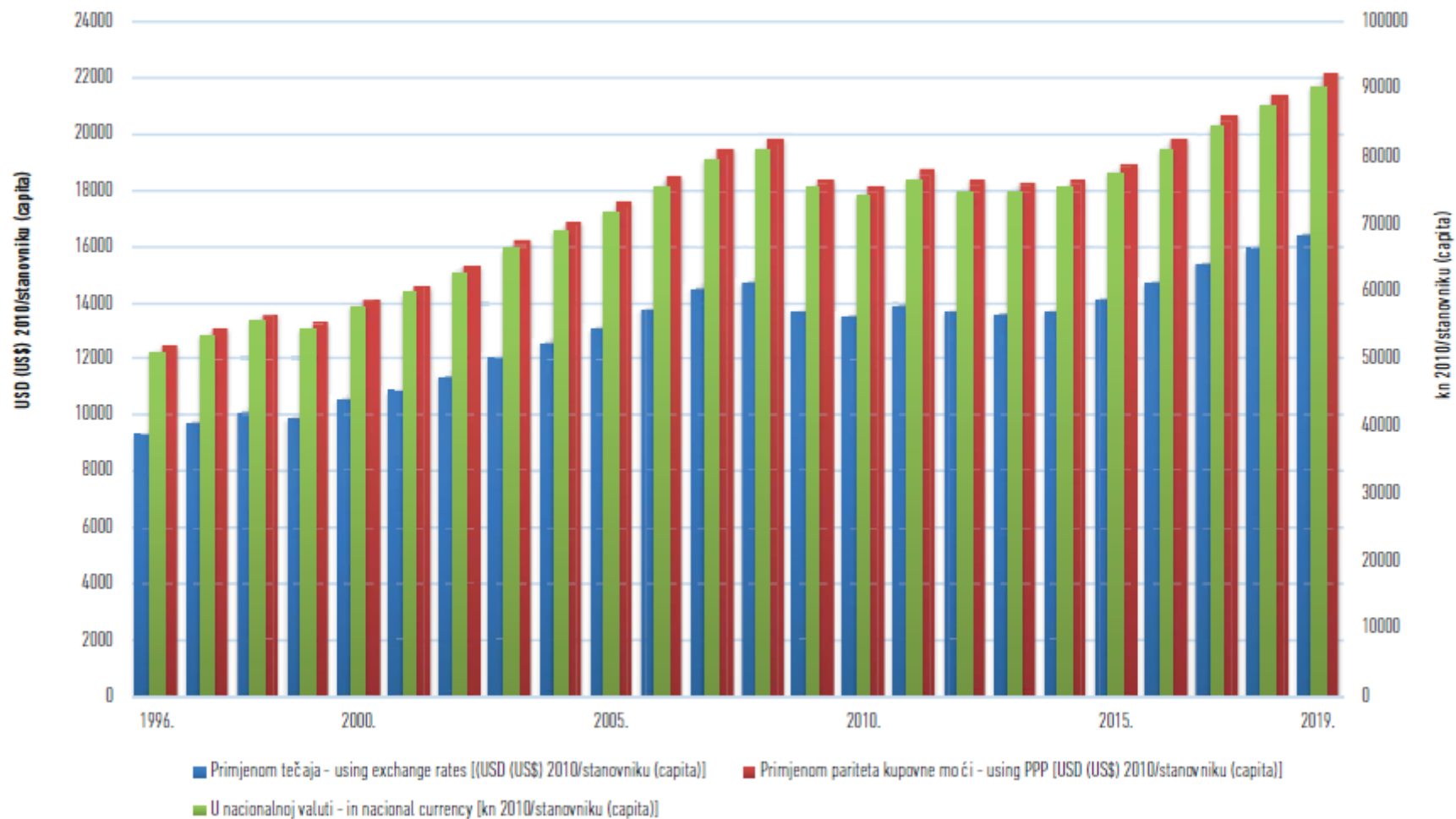
Figure 1.2.1. GDP, 1996-2019



Izvor: DZS, UNECE • Source: CBS, UNECE

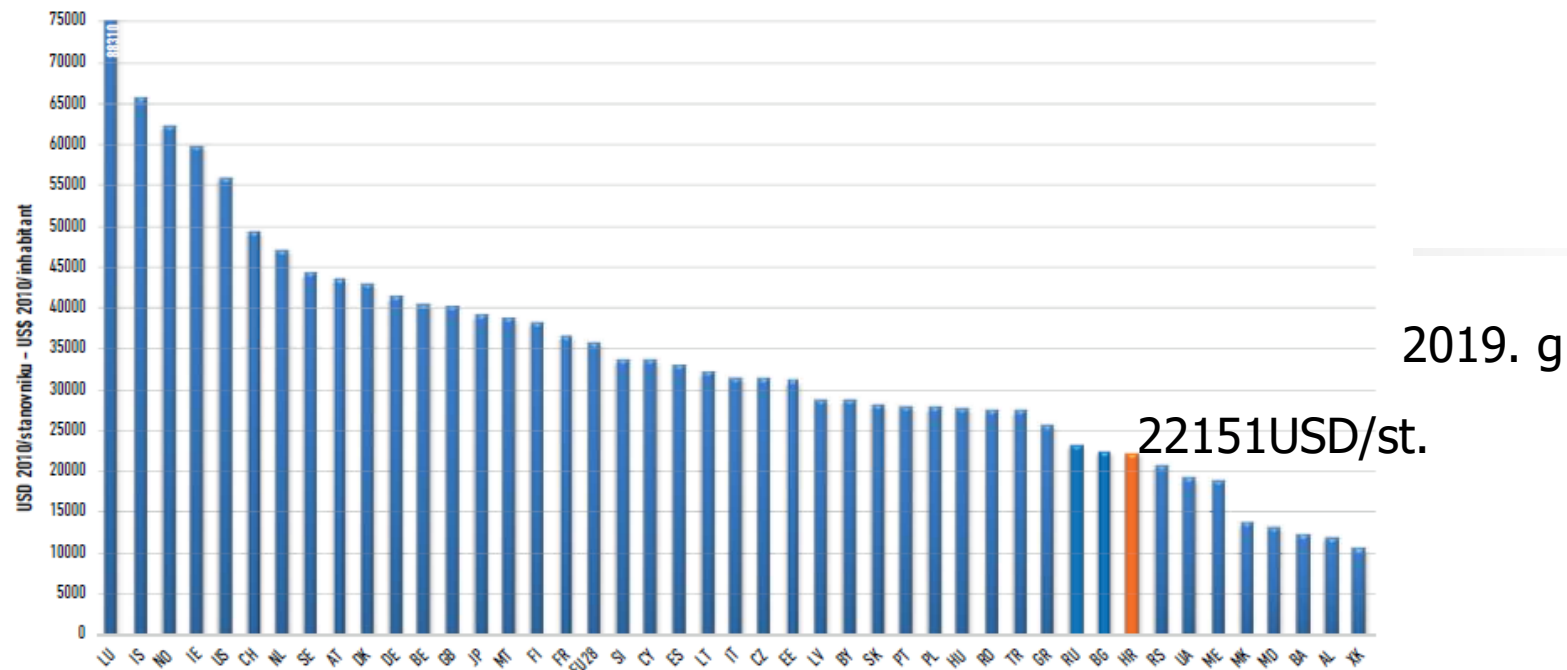
Slika 1.2.2. BDP po glavi stanovnika od 1996. do 2019. godine

Figure 1.2.2. GDP per capita, 1996-2019



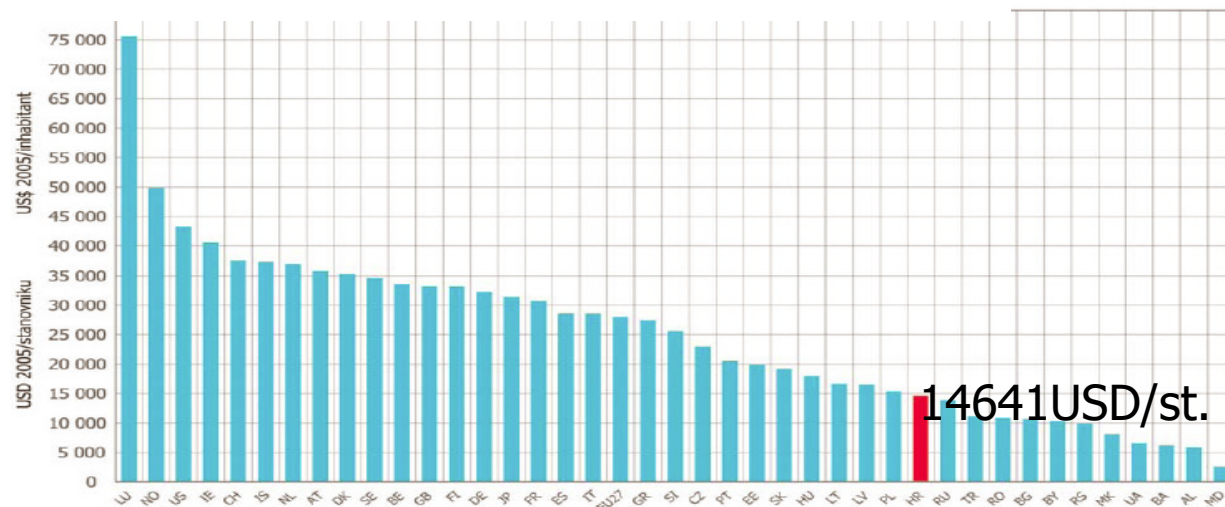
Slika 2.1.4. Bruto domaći proizvod po stanovniku - PKM

Figure 2.1.4. Gross domestic product per capita - PPP



Izvor: EHP • Source: EHP

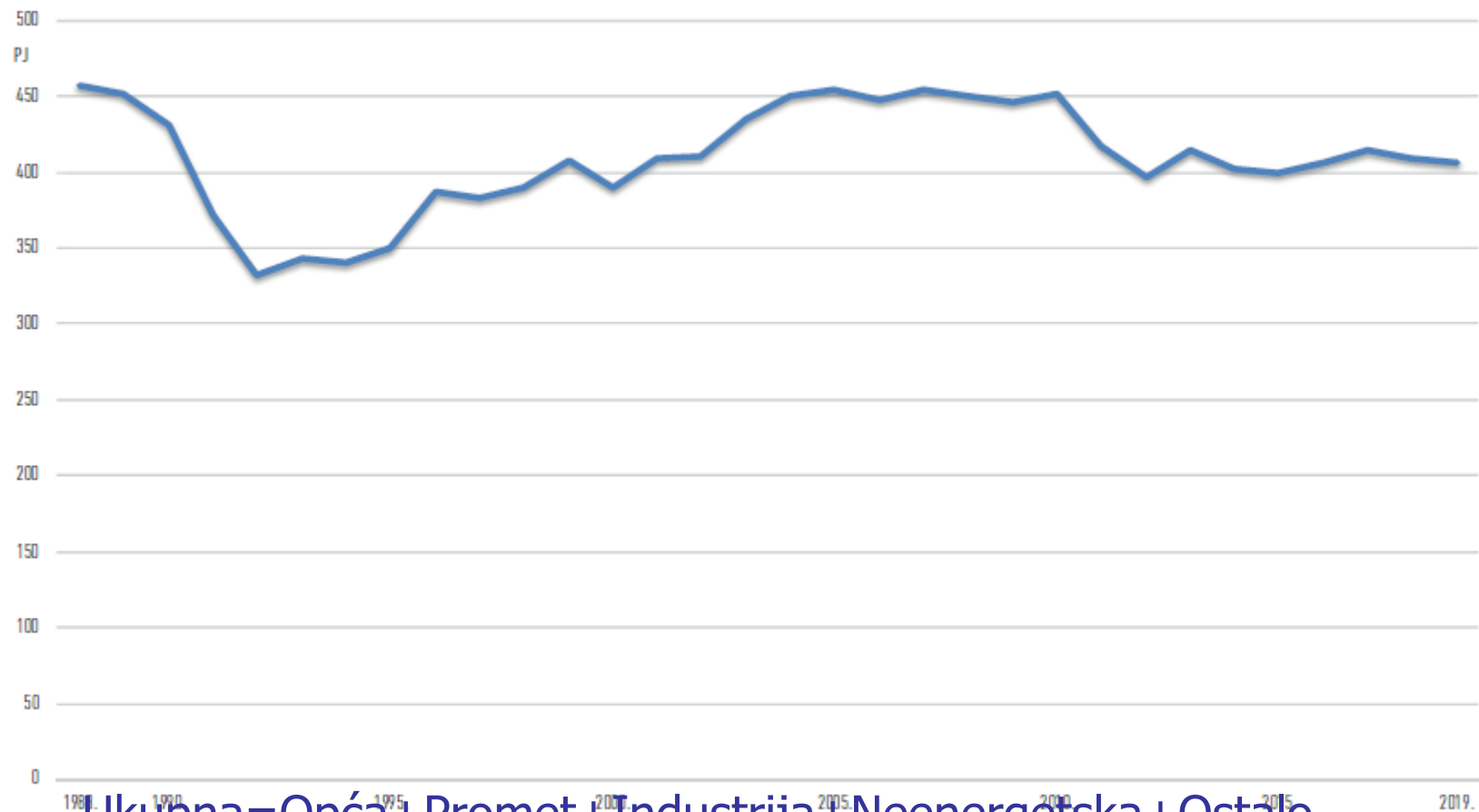
2005. g



Ukupna potrošnja energije u Hrvatskoj (izvor EIHP)

Slika 2.1.2. Ukupna potrošnja energije

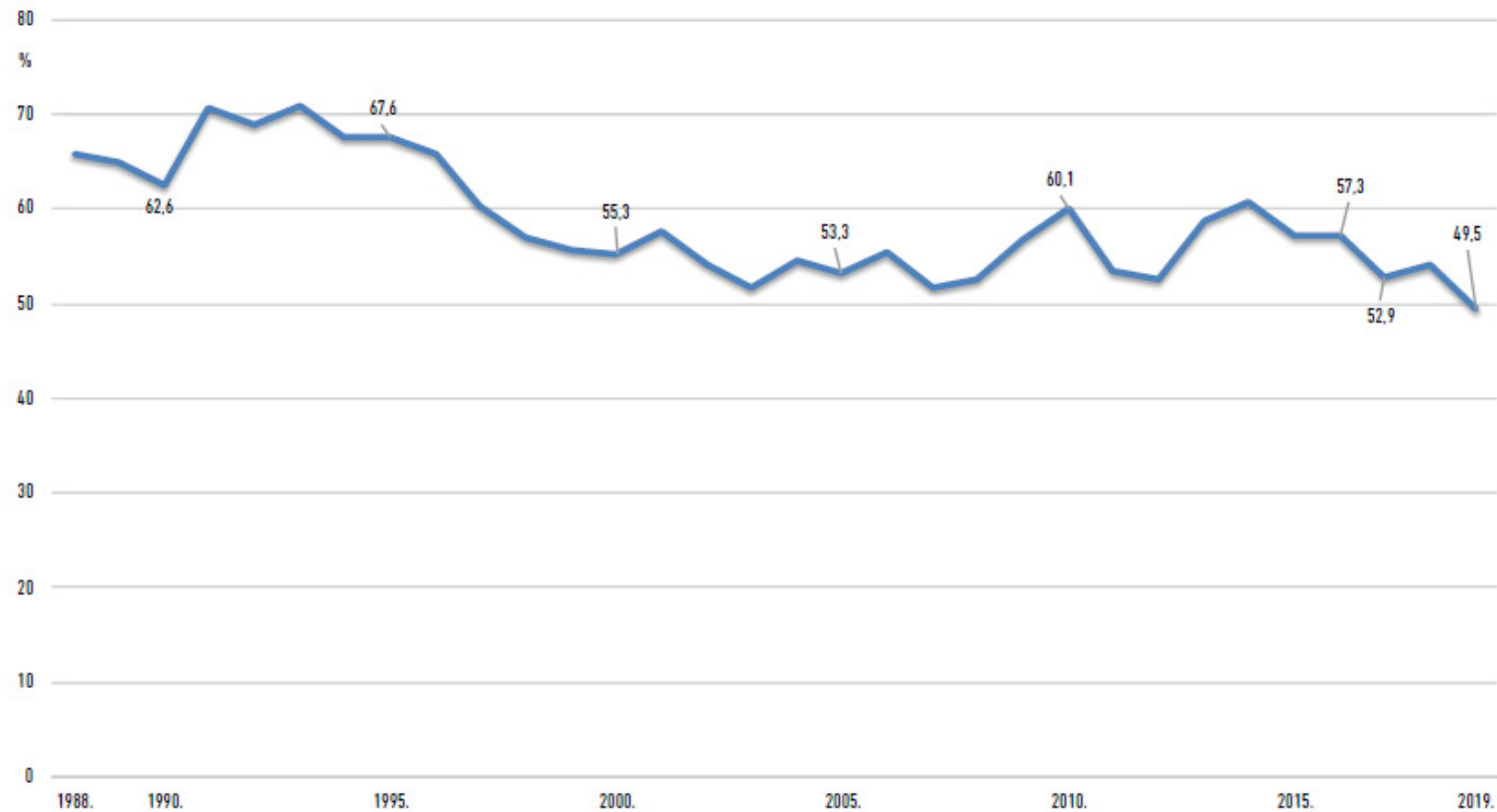
Figure 2.1.2. Total primary energy supply



Izvor: EIHP • Source: EIHP

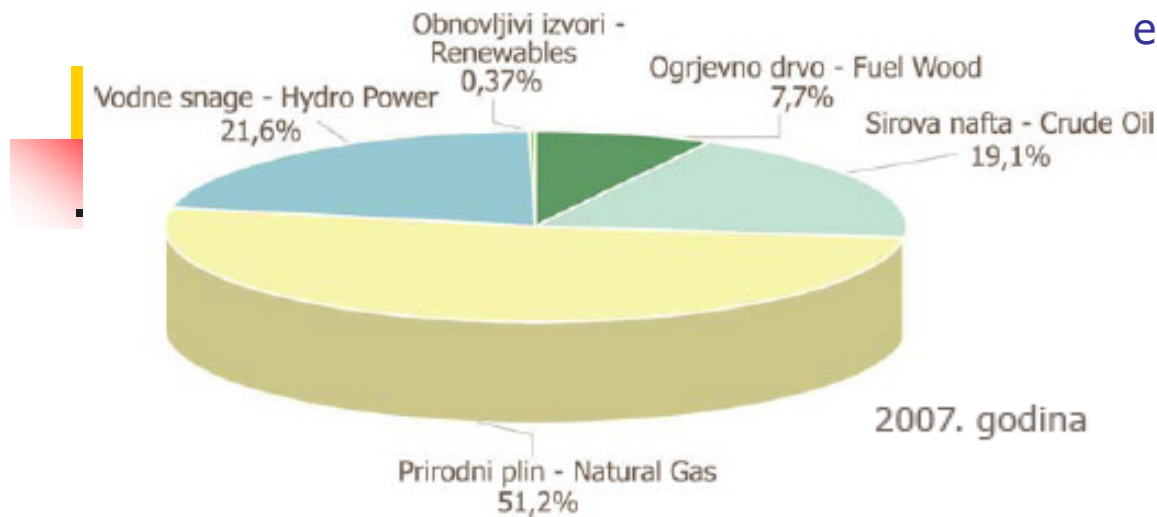
Ukupna = Opća + Promet + Industrija + Neenergetska + Ostalo

Vlastita opskrbljenost primarnom energijom u Republici Hrvatskoj (izvor EIHP)



Izvor: EIHP • Source: EIHP

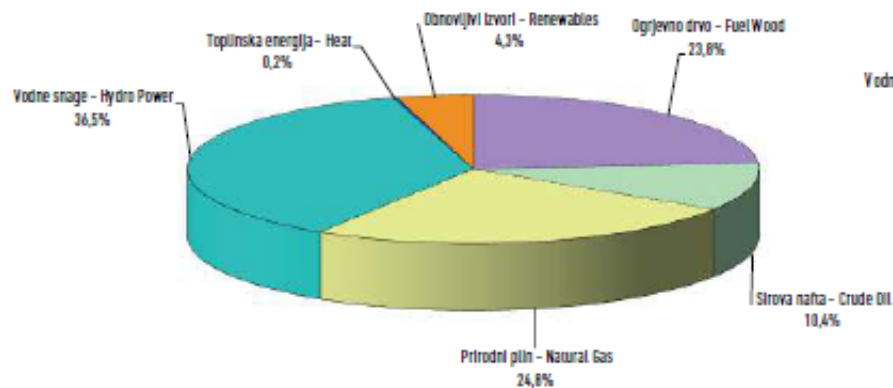
Udjeli proizvodnje primarne energije po godinama



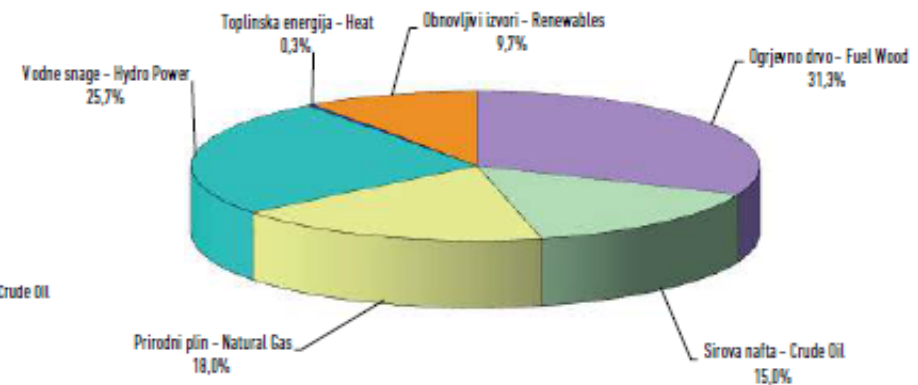
Slika 2.2.2. Udjeli u proizvodnji primarne energije

Figure 2.2.2. Shares in primary energy production

2014. godina
Year: 2014



2019. godina
Year: 2019

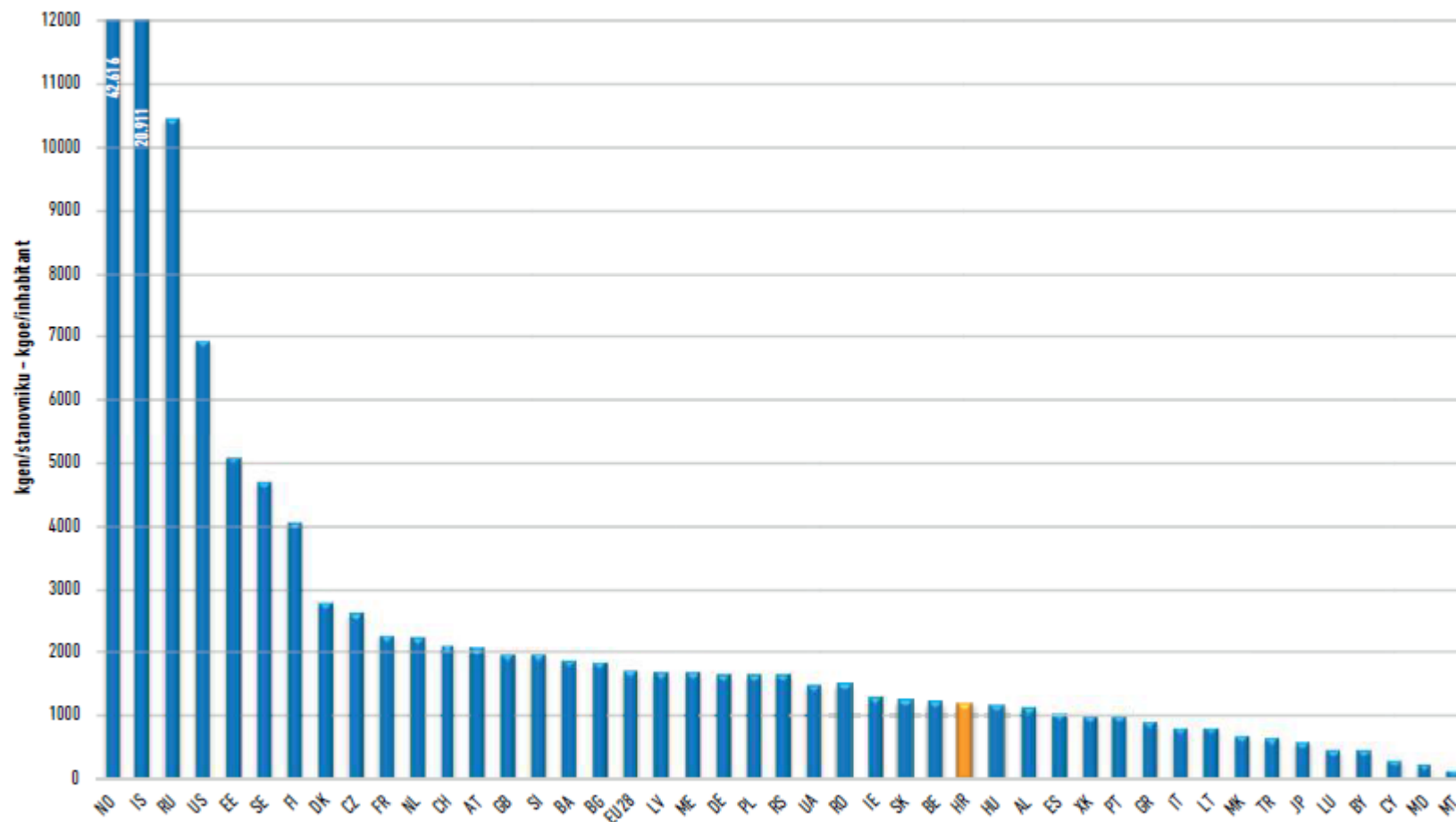


Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zavod za termodinamiku, strojarstvo i energetiku
Proizvodnja primarne energije po stanovniku u 2019. (izvor EIHP)

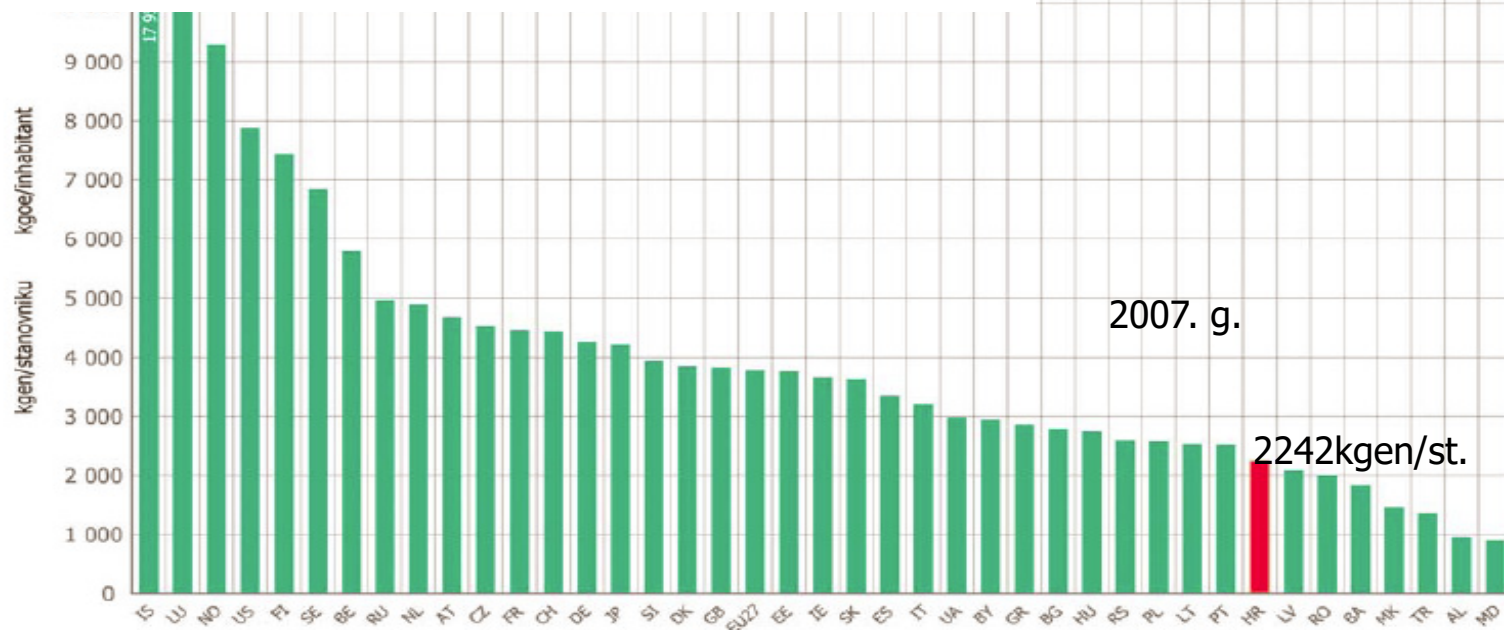
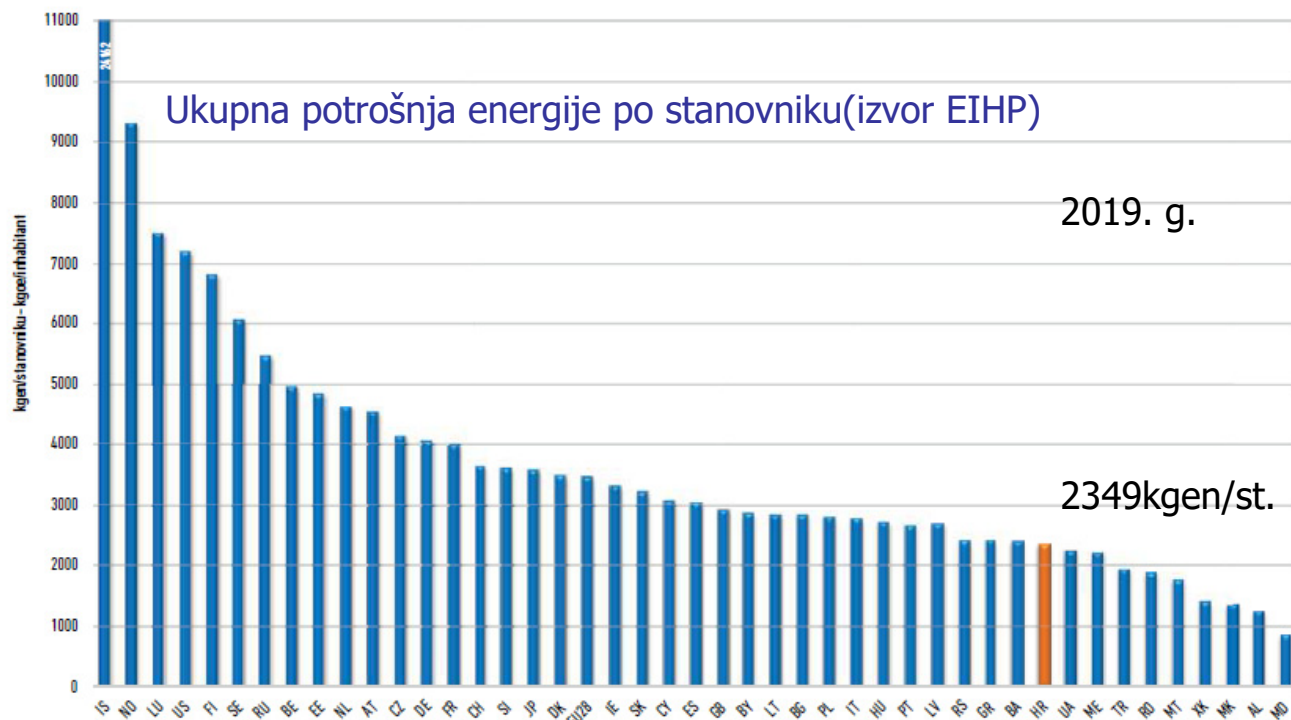
Relativno nepovoljna pozicija Hrvatske tumači se većim udjelom nuklearne energije u proizvodnji primarne energije u nekim zemljama.

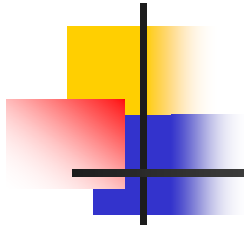
Slika 2.2.3. Proizvodnja primarne energije po stanovniku

Figure 2.2.3. Primary energy production per capita



Izvor: EIHP • Source: EIHP



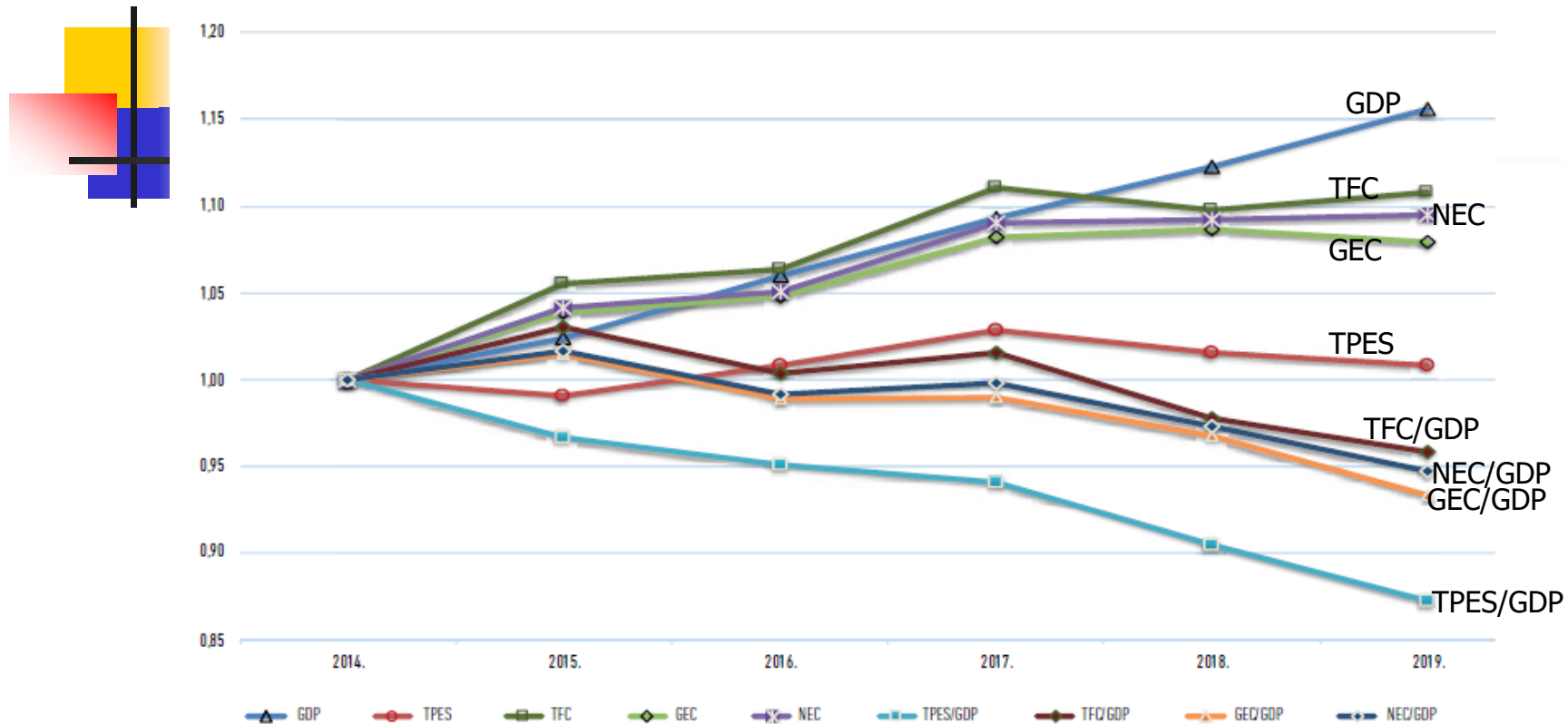


- Količina potrošene energije ne daje informaciju o tome kako je energija potrošena,
- Potrošnju energije treba dovesti u vezu s ekonomskim pokazateljima (BDP-engl. GDP)
- Takvi pokazatelji govore o kvaliteti gospodarenja energijom.
- Energetski intenzitet je količina energija potrebna da bi se proizvela jedinica proizvoda (1 komad, 1kg itd.)
- Energetska učinkovitost govori o tome koliko je dobro (ili loše) iskorištenje energije za određenu poduzetu aktivnost-istovremeno u širem smislu govori o skupu tehničkih, ekonomskih i zakonskih mjera koje imaju za cilj smanjenje potrošnje energije-povišenje energetske učinkovitosti.

Osnovni pokazatelji razvoja za 2019. (izvor EIHP)

Slika 2.1.1. Osnovni pokazatelji razvoja

Figure 2.1.1. Main development indicators



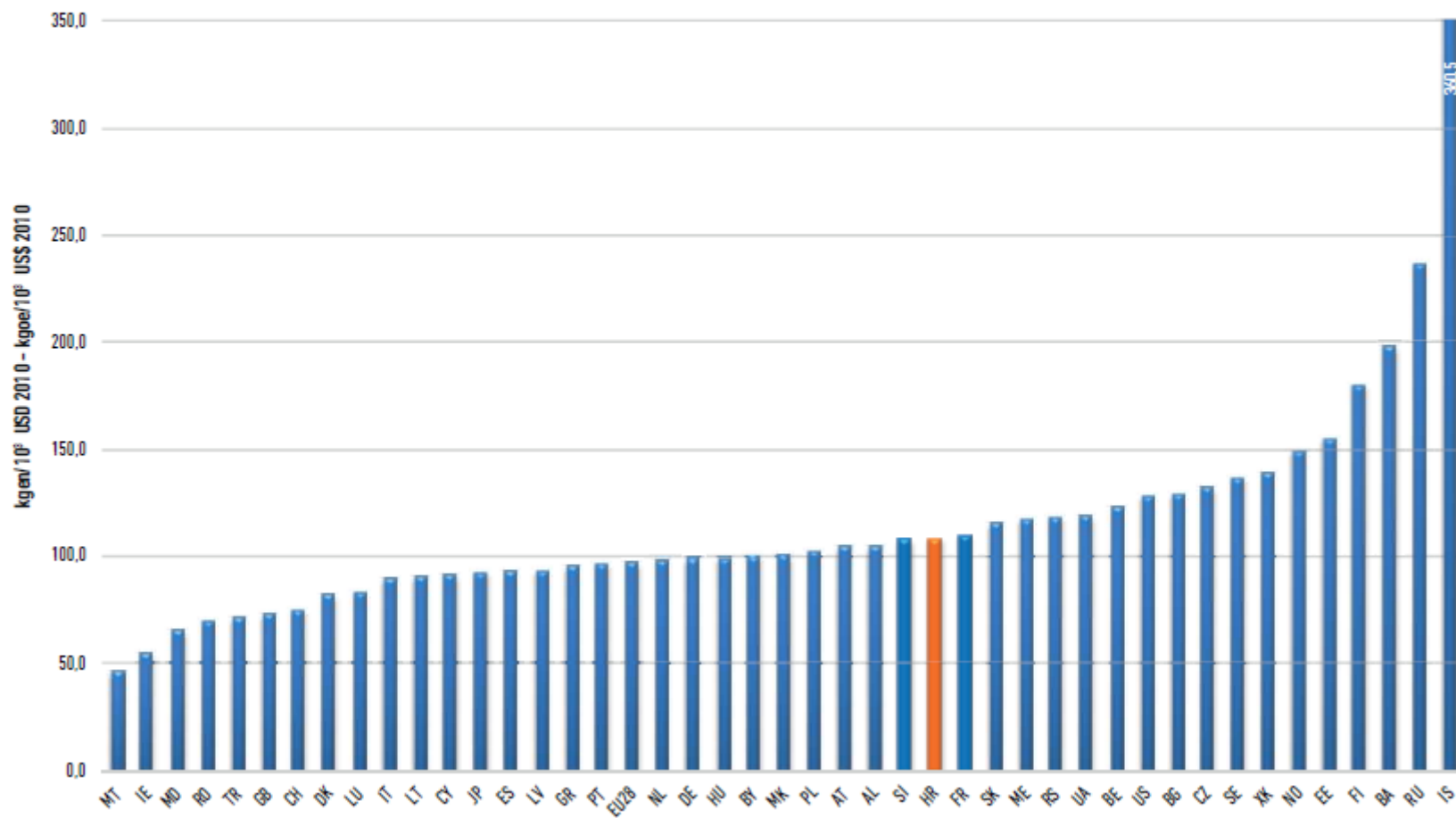
TFC-neposredna potrošnja energije
GDP bruto domaći proizvod;
TPES ukupna potrošnja energije;
GEC ukupna potrošnja električne energije;
NEC neto potrošnja električne energije (bez gubitaka);
TPES/GDP energetska intenzivnost ukupno utrošene energije, veličina koja pokazuje ukupno utrošenu energiju za ostvarenje jedinice bruto domaćeg proizvoda;

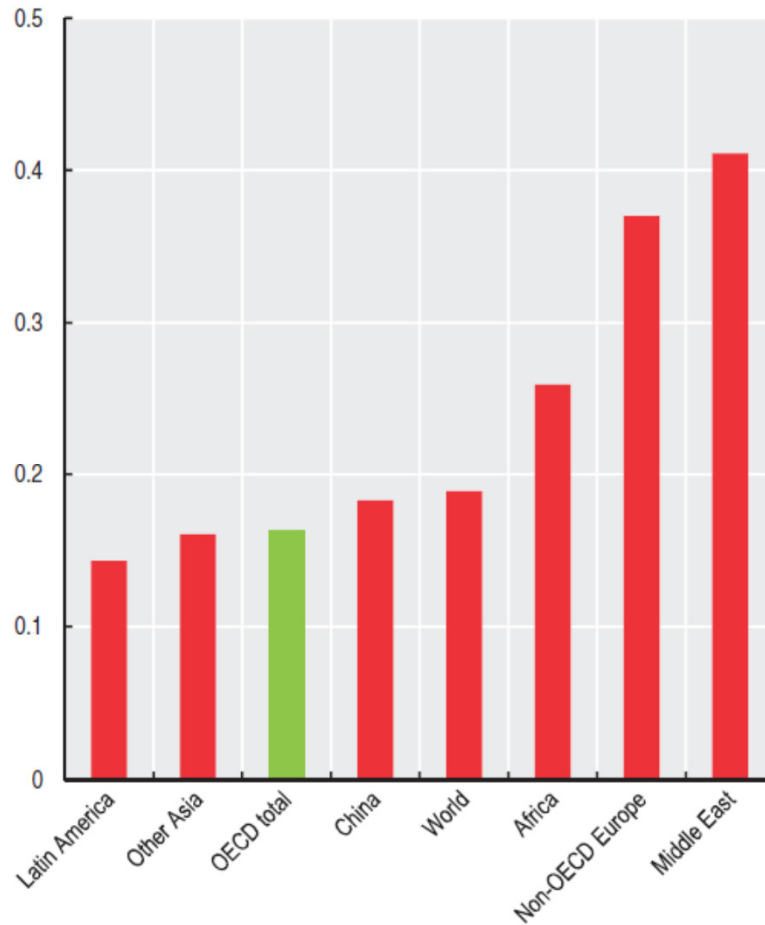
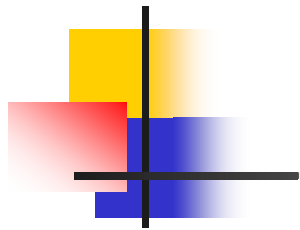
GEC/GDP energetska intenzivnost ukupne potrošnje električne energije, veličina koja pokazuje prosječnu bruto potrošnju električne energije za ostvarenje jedinice bruto domaćeg proizvoda;
NEC/GDP energetska intenzivnost neto potrošnje električne energije, veličina koja pokazuje prosječnu potrošnju električne energije bez gubitaka za ostvarenje jedinice bruto domaćeg proizvoda.

Slika 2.1.5. Energetska intenzivnost ukupne potrošnje energije - PKM

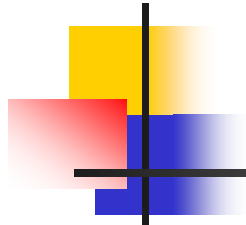
Figure 2.1.5. Total primary energy supply intensity - PPP

2019. g., PKM-paritet kupovne moći





TPES/GDP u ten/1000USD 2005. za različite grupacije. GDP računa metodom pariteta kupovne moći za 2009. (vidjeti sliku 1.) (OECD 2011. in OECD Factbook 2011-2012)



- Vidljiva je povezanost između ekonomskih pokazatelja (BDP), potrošnje energije i broja stanovnika,
- Razvijena društva (države) troše više energije,
- Prethodni pokazatelji, kako domaći tako i svjetski, ukazuju na važnost predviđanja kretanja potrošnje energije u kratkoročnom, srednjeročnom i dugoročnom razdoblju.
- Na osnovi ih pokazatelja izrađuju se scenariji koji bi trebali predvidjeti kretanja potrošnje energije u budućnosti.

Takav pristup treba ukazati na sljedeće:

- raspoloživost dovoljnih količina energije u promatranom periodu
- dostupnost energije svima,
- ekološke aspekte takve potrošnje energije (omjer obnovljivih i neobnovljivih izvora energije)



TRENDOVI POTROŠNJE ENERGIJE U SVIJETU

Osnovni scenariji:

S1: Klasične tehnologije i bez aktivnih mjera države (Business-As-Usual)

- predstavlja dosadašnju praksu koja uključuje uvođenje mjera za povećanje energetske učinkovitosti, ali prvenstveno zbog smanjenja troškova proizvodnje kroz smanjenu potrošnju energije. Uloga države u ovom scenariju je pasivna.

S2: Nove tehnologije i aktivne mjere države (State-of-the-Art)

- pretpostavlja aktivno uključivanje države u procesu uvođenja novih, već raspoloživih tehnologija s ciljem smanjenja potrošnje energije.

S3: Izrazito ekološki scenarij (Ecologically-Driven/Advanced Technology)

- pretpostavlja aktivnu ulogu države uz istraživanje i razvoj potpuno novih tehnologija u proizvodnji energije (novi izvori; npr. fotonaponski efekt i vodikove gorive ćelije) i u tehnološkim procesima.

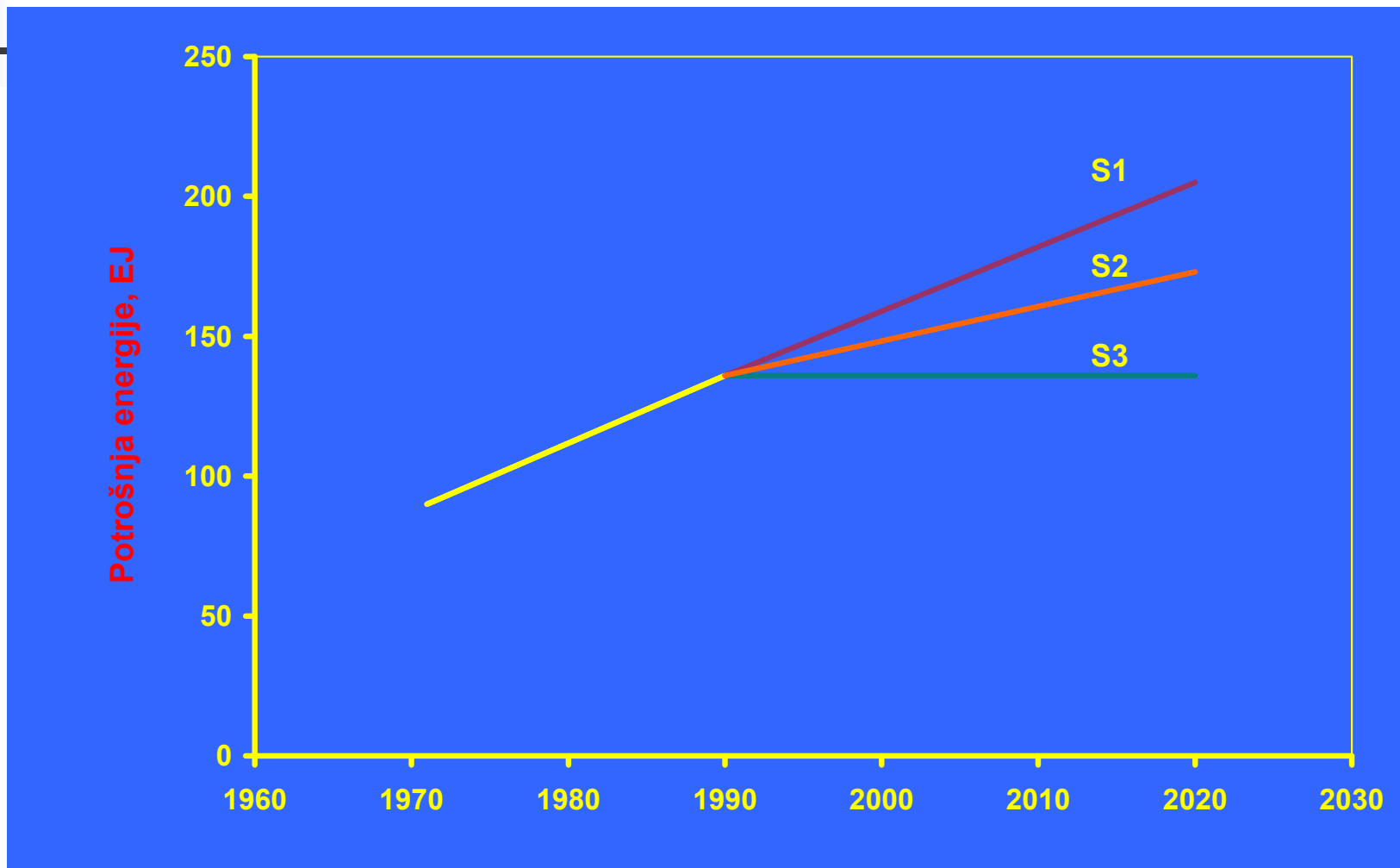


Scenarij 0 (S0) odnosno Scenarij razvoja uz primjenu postojećih mjera, a koji predstavlja kontinuitet sadašnje politike primjene postojećih mjera u promjenama energetskog sektora.

Scenarij 1 (S1) odnosno Scenarij ubrzane energetske tranzicije, a koji kreće od pretpostavke da na međunarodnoj razini, a osobito na razini zemalja članica EU-a, postoji snažna suradnja u dostizanju ciljeva Pariškog sporazuma koja se oslikava u globalnoj raspoloživosti potrebnih tehnologija, smanjenju specifičnih troškova OIE-a te upravljanju tržišnim mehanizmima u stvaranju povoljnih uvjeta za široko korištenje OIE-a i primjenu mjera energetske učinkovitosti. Na svim razinama proizvodnje, prijenosa/transporta, distribucije i potrošnje energije očekuje se poboljšanje energetske učinkovitosti. Prilikom korištenja različitih oblika energije vodilo se računa o nosivom kapacitetu ekosustava, razvoju kružnog gospodarstva, povećanju konkurentnosti i razvoju gospodarskih grana koje izravno doprinose realizaciji ciljeva niskougličnog razvoja.

Scenarij 2 (S2) odnosno Scenarij umjerene energetske tranzicije, a koji je po svim osnovnim karakteristikama sličan scenariju ubrzane energetske tranzicije, ali s nižim ciljevima energetske obnove zgrada, nižom stopom rasta potrošnje električne energije, neznatno manjim portfeljem novoizgrađenih vjetroelektrana (u daljnjem tekstu: VE), sunčanih elektrana (u daljnjem tekstu: FN) i plinskih elektrana, sporijim promjenama u sektoru prometa i sporijom tranzicijom u gospodarstvu. Posljedično, scenarij S2 je investicijski manje zahtjevan, zahtijeva manje operative troškove za uravnoteženje sustava uz uvažavanje potrebe za smanjenje emisija stakleničkih plinova.

Trend potrošnje energije u svijetu do 2020. godine prema raznim scenarijima



Prognoza potrošnje energije u kemijskoj industriji u Svijetu za različite scenarije

Scenarij	Potrošnja energije u godini, EJ	
	1990.	2020.
S1	18,5	26,8
S2	18,5	21,8
S3	18,5	malo ispod 18,5

TRENDOVI POTROŠNJE ENERGIJE U REPUBLICI HRVATSKOJ

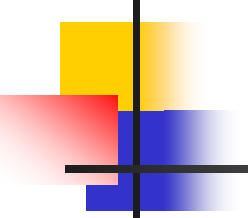
Pretpostavke:

- ista stopa gospodarskog rasta,
- ista struktura gospodarstva,
- isti broj potrošača.

Usporedba neposredne potrošnje energije i ukupno potrebne energije u razdoblju do 2030. u Hrvatskoj prema različitim scenarijima

		1990.	1995.	2000.	2010.	2020.	2030.
Neposredna potrošnja energije, PJ	S1	257,74	185,96	221,52	303,10	394,40	474,50
	S2	257,74	185,96	221,52	302,12	384,82	446,40
	S3	257,74	185,96	221,52	301,05	369,50	415,16
Ukupno potrebna energija, PJ	S1	407,51	314,08	369,77	453,21	552,29	668,43
	S2	407,51	314,08	369,77	450,04	537,23	625,41
	S3	407,51	314,08	369,77	448,04	521,60	597,55

3A koncept

- 
- WEC je utemeljio tri održiva cilja:
 - **A**ccessibility (dostupnost)- dostupnost minimalne komercijalne energetske usluge (u obliku el. energije, za potrebe stacionarnog korištenja i transporta) po prihvatljivim (za siromašne) i održivim (koje omogućuju održavanje i razvoj cjelokupnog sustava). Ključno je omogućavanje pristupa takvoj usluzi 2 mlrd stanovnika bez bilo kakve pouzdane komercijalne energetske opskrbe.
 - **A**vailability (raspoloživost)- raspoloživost dugotrajne, kontinuirane opskrbe kao i kratkoročne usluge. Nedostatak energije može uništiti razvoj, pa je potrebna diverzifikacija energetske izvora. Ključno je razmatranje svih energetske opcije.
 - **A**ceptability (prihvatljivost)-prihvatljivost se odnosi na javno mnijenje i okoliš.

Trenutno stanje i perspektiva 3A

- **Afrika** je trenutno u lošoj poziciji postizanja tog cilja. Nedostatak investicija u infrastrukturu, nedostatak institucionalnih kapaciteta i slabo razvijeni privatni sektor koji može osigurati energetske usluge. Obnovljivi i drugi nekonvencionalni izvori energije moraju se poticati u **Aziji**, ali ne smiju biti imperativ. Prioritet imaju dostupnost (accessibility) i raspoloživost (availability).
- U **Europi** postoji široki raspon ciljeva i interesa uključujući i definiciju energetske sigurnosti (sigurnost opskrbe Zapada, sigurnost potražnje za Rusiju).
- **Latinska Amerika i Karibi** daleko su od 3A. Područje obiluje obnovljivim izvorima energije (hidroenergija i biomasa). Zadovoljavajući potrebe transporta, korištenje prirodnih resursa (hidropotencijala i poljoprevrednog zemljišta), te pristup modernim izvorima su prioritet.
- U **Sjevernoj Americi** najveći je izazov prihvatljivost (acceptability), posebno u području razvoja energetike (nekonvencionalna nafta i povećanje iscrpka, nuklearne elektrane, priprema zemljišta za nove projekte). Naglasak na učinkovitom informiranju javnosti i obrazovnim programima, kao i na učinkovitijim zakonskim rješenjima za osiguranje pravodobnih poboljšanja u energetskej infrastrukturi.