



Energetska učinkovitost potrošnje prirodnog plina u industriji Slavonsko-baranjske regije

Energy Efficiency of Natural Gas Usage in Industry of Slavonia Baranya regions

M. Ivanović ^{1*}, H. Glavaš ¹, Z. Tonković ²

¹ Elektrotehnički fakultet Osijek, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Hrvatska

² HEP-Plin d.o.o., Osijek, Hrvatska

*Autor za korespondenciju. E-mail: ivanovic@etfos.hr

Sažetak

Analizira se potrošnja prirodnog plina u sektoru industrije na području pet županija slavonsko-baranjske regije; ukazuje se na dinamiku potrošnje po godinama i županijama te sezonske oscilacije. Dokazuje se energetska učinkovitost korištenja prirodnog plina u industrijskim poduzećima, a na toj osnovi izračunate su i količine emisija CO₂.

Ključne riječi: industrija, prirodni plin, energetska učinkovitost, ugljični dioksid

Abstract

Analyzes the consumption of natural gas in the sector of industry on the territory of five counties Slavonia-Baranya regions; indicates on the dynamics of consumption in years and counties and season oscillations. Argues the energy efficiency of natural gas use in industrial enterprises, and on this basis have calculated carbon dioxide emissions.

Key words: carbon dioxide, energy efficiency, industry, natural gas,

1. Uvodne napomene

- Razvojem energetike u jednoj zemlji ne može se optimalno upravljati na nižim razinama (gradovi, županije), a nacionalna razina ne može objektivno sagledati sve regionalne specifičnosti. Stoga su geografske i teritorijalno organizirane regije prva razina modeliranja energetskog razvoja, naravno, uz uvažavanje nacionalnog okvira. [7] [9] [10] [11] [12]

- Pet županija istočne Hrvatske (regija Slavonija i Baranja) ima niz sličnih i zajedničkih gospodarskih i razvojnih pretpostavki, tradiciju i resurse te razvojne probleme. Energetski sektor i razvoj lokalne energetike su područja od zajedničkog interesa svih pet županija ove regije i to bi trebao biti okvir optimalnog upravljanja razvojem. [7] [16]



- Potrošnja prirodnog plina na području Slavonsko-baranjske regije (SliB) razvija se preko 35 godina¹. U ovom se radu analizira potrošnja i energetska učinkovitost potrošnje prirodnog plina u industriji Slavonsko-baranjske regije.

¹ Proces plinifikacije područja slavonsko-baranjske regije započeo je 1976. g. - nekoliko godina nakon otkrivanja nalazišta nafte i plina u Slavoniji. [3]

1.1. Regija Slavonija i Baranja

Slavonija je poljoprivredna regija koja ima i vrlo značajne industrijske kapacitete prehrambene, kemijske i metaloprerađivačke industrije te industrije papira i građevinskog materijala. Regija (2007.g.) ima 489.654 ha poljoprivrednog zemljišta (57% Hr) s: 297.232 ha žitarica (53% Hr), 107.839 ha uljarica (89%), 4.951 ha duhana (96%), 28.176 ha šećerne repe (94%), 38.858 ha krmnog (40%), 3.816 ha cvijeća i ljekovitog bilja (77%) i 8.782 ha povrća (25%). [12] [14] [15]



Slika 1

Pet županija slavonsko-baranjske regije

Izvor: [12]

Po ostvarenom BDP po stanovniku svih pet županija SliB je znatno ispod prosjeka RH, a od 2008.g. kod svih pet županija ostvareno je i smanjenje u odnosu na prosjek RH; detaljnije - tablica 1.

Tablica 1 BDP po stanovniku u 5 županija Slavonije i Baranje – indeksi (RH = 100)

	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
VPŽ	77,4	80,9	79,2	76,6	73,3	68,2	73,8	71,7	70,1	63,3
PSŽ	75,2	75,1	72,8	74,3	72,9	69,7	65,7	67,4	63,2	61,6
BPŽ	62,3	63,2	62,5	60,1	60,3	55,8	56,5	55,4	57,9	55,4
OBŽ	79,3	78,9	81,3	76,9	77,9	76,2	76,7	81,6	83,0	80,2
VSŽ	60,9	61,3	61,7	61,1	59,8	59,8	62,5	59,6	62,2	59,1

Izvor: [4]

Zbog ovakvog stanja potrebni su snažni razvojni programi temeljeni na industrijalizaciji, a za koju je potrebno osiguravanje i potrebnih izvora energije koji su najučinkovitiji.

2. Prednosti energetskog korištenja prirodnog plina

U industriji se prirodni plin koristi kao izvor topline uz ugljen, derivate nafte i električnu energiju te obnovljive izvore energije. U SAD industrija sudjeluje u ukupnoj potrošnji plina s 27%, a u EU 26%. U strukturi potrošnje energije u industriji prirodni plin je u ovom desetljeću zastupljen s oko 30% potrošnje finalne energije.[1] Prirodni plin se također koristi u industriji za ne-energetske svrhe, uglavnom kao sirovina za proizvodnju gnojiva i petrokemijskih proizvoda.

Značajne su prednosti prirodnog plina u energetskoj potrošnji u odnosu na ostale energente, no cijena goriva i dalje ostaje odlučujući faktor u određivanju potrošnje energije u industriji. Ove smo prednosti prirodnog plina klasificirali i tri skupine:

2.1. Energetske prednosti prirodnog plina

- Kada se analizira cijeli gorivi ciklus (ekstrakcija, prerada, transport, konverzija, distribucija) kumulativna učinkovitost prirodnog plina na mjesto potrošnje je najpovoljnija; njegova finalna energetska vrijednost ostaje na 91,9%. Dakle, gubici u pridobivanju i transformaciji su manji od 10 % (tab. 2).
- Efikasniji je bržim izgaranjem kod zagrijavanja vode i drugih medija.
- Može odgovoriti najstrožim zahtjevima suvremene automatizirane industrijske proizvodnje gdje vrlo lako zamjenjuje kruta i tekuća goriva
 - uz istovremeno povećanje efikasnosti proizvodnje i ekonomičnosti poslovanja.
- Ima raznovrsnu primjenu u energetsom korištenju (npr. za toplinu, pogon motora i hlađenje).
- U mnogim industrijskim granama i poljoprivredi povoljno djeluje na kvalitetu proizvoda (npr. tankostjena opeka i crijep, keramika, cement, staklo, sušenje žitarica i sjemenske robe, itd.). [3]
- Ukapljeni prirodni plin (LNG) predstavlja još jednu tehnološku prednost; ugljen i nafta se ne mogu smanjiti po volumenu; LNG je prirodni plin smanjenog volumena u odnosu 1: 600. [2]
- Omogućuje uvođenje novih tehnologija u industriji koje su bez plina neostvarive.
- Plinski uređaji i oprema su izuzetno učinkoviti.
- Čišćenje gorionika i opreme grijanja na plin zahtijeva manje održavanja i popravak tijekom godina od opreme iste namjene za ugljen i naftu.
- Postrojenja na prirodni plin u elektranama koriste do 60% manje vode od pogona na ugljen i 75% manje od nuklearnih elektrana - za istu proizvodnju električne energije. [2]
- Elektrane na prirodni plin zahtijevaju najmanje zemljišta po MW snage u odnosu na obnovljive izvore energije; elektrane na vjetar i solarni pogon zahtijevaju dvadeset puta više zemljišta za istu snagu proizvodnog postrojenja. [3]
- Snabdijevanje prirodnim plinom je neovisno o vremenskim i prometnim uvjetima.

Tablica 2
Trajektorija energetske učinkovitosti finalnog korištenja oblika energije (%)

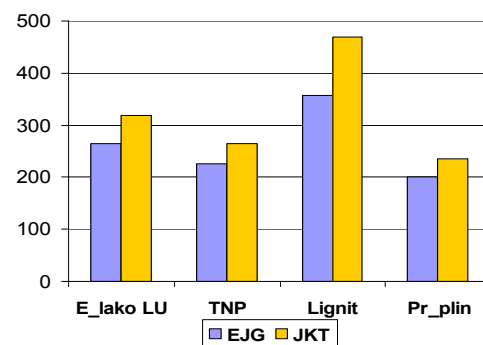
Energent	Ekstr.	Prer.	Trans..	Konv.	Dist.	Kumul.
P.plin	97.0	96.9	99.0	-	98.8	91.9
L.ulje	96.3	93.8	98.8	-	99.3	88,6
Propan	95.9	95.3	98.6	-	99.2	89,3
El. energija - ponderirani prosjek				35.8	-	31,9
Od uglja	98.0	98.6	99.0	32.7	93.8	29,3
Od l_ulja	96.3	93.8	98.8	31.7	93.8	26,5
Od p_plina	97.0	96.9	99.0	42.1	93.8	36,7
Iz NE	99.0	96.2	99.9	32.7	93.8	29,2
Iz OIE	-	-	-	56,0	93.8	49,7

Izvor: [1]

2.2. Ekološke prednosti prirodnog plina

- Sagorijevanjem uzrokuje manje štetnih emisija u atmosferu od ugljena i nafte; prirodni plin je najčišće fosilno gorivo: sagorijeva čisto uz 45% manje emisija ugljičnog dioksida od ugljena i 30% manje od nafte – koji doprinose kiselim kišama, smogu i zagađenju zraka. [5] (sl. 2)
- Zbog čistog sagorijevanja ne proizvodi pepeo nakon oslobađanja energije te emitira 60 do 90% manje smoga od drugih goriva (tab. 3).
- Prirodni plin je lakši od zraka - za razliku od propana koji je teži od zraka i zadržava se u eksplozivnim džepovima.

Slika 2
Specifični faktori emisije CO₂ po energetske jedinici i korisnoj toplini



Izvor: [17]

Tablica 3

Emisije onečišćujućih tvari po gorivima (funti na 10¹² BTU energije)

Polutant	Simbol	Prirodni plin	Nafta	Ugljen
Ugljični dioksid	CO ₂	117,000	164,000	208,000
Ugljen monoksid	CO	40	33	208
Dušikovi oksidi	NO _x	92	448	457
Sumpor dioksid	SO ₂	1	1,122	2,591
Čestice	...	7	84	2,744
Živa	Hg	0.0000	0.0007	0.016

Izvor: [5]

- Korištenje prirodnog plina u industriji smanjuje cestovni i željeznički **transport opasnog tereta** (prijevoz loživih ulja) koji u incidentnim situacijama ugrožava ljude, imovinu i okoliš.
- Plinski uređaji ne stvaraju nezdrave električna polja u radnome prostoru.
- Plinski uređaji i oprema su izuzetno učinkoviti glede smoga, krutog otpada i zagađenja vode.

2.3. Ekonomske prednosti prirodnog plina

- Investicije za izgradnju plinovoda nekoliko puta su manje od investicija u ostale energetske transportne sisteme preračunato na jednaku količinu transportirane energije. [3]
- Troškovi transporta energije plinovodima (gubici energije i troškovi održavanja) najmanji su uspoređujući ih s transportnim sistemima ostalih oblika energije na jednaku količinu transportirane energije. [3]
- Kao LNG - prirodni plin dodatno značajno smanjuje troškove transporta energije.

- Uvođenje p_plina rasterećuje cestovni i željeznički promet; infrastruktura i režim prometa.
- Po jedinici iskorištene energije, p_plin je jeftiniji izvor od drugih fosilnih goriva i el. energije.
- Prirodni plin je učinkovitiji u pogledu nematerijalnih troškova; opseg i vrijeme potrebno za održavanje.
- Većina je plinskih uređaja jeftinija od električnih aparata.
- Korisnik prirodnog plina (za razliku od ugljena i loživih ulja) ne mora unaprijed kupovati i skladištiti energent te energiju plaća tek kada je potrošena.

Ugljen je najjeftiniji izvor energije dostupan u 2011. g. U siječnju 2011, prosječna cijena prirodnog plina bila 5,37 dolara za milijun britanskih termalnih jedinica (MBtu), dok je ugljen koštao samo 2,23 dolara po MBtu. Prirodni plin ostaje jeftiniji izbor od nafte, koji košta 16,49 dolara po MBtu - porast cijene od više od 30% u odnosu na godinu ranije. Prirodni plin, nafta i ugljen ostaju jeftiniji izvori od bilo koji od obnovljivih "zelenih" izvora energije. [5]

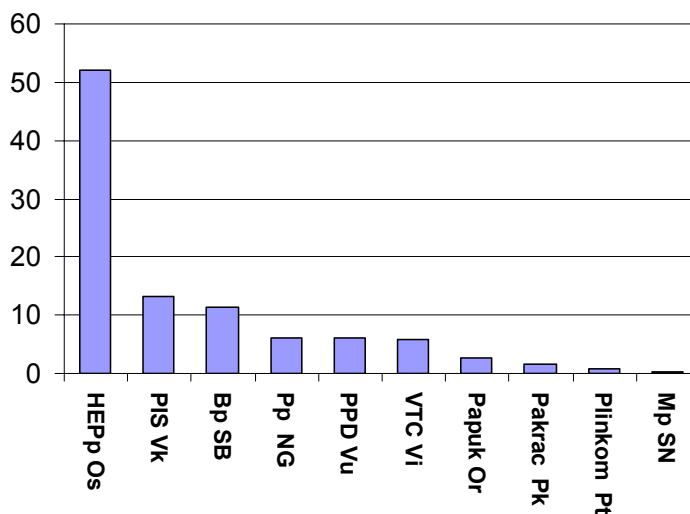
Može se zaključno naglasiti da se korištenjem prirodnog plina povećava konkurentna sposobnost privrede: To omogućuje izmjenu njene strukture - što naročito važno za brži i ujednačeniji razvoj nedovoljno razvijenih i nerazvijenih područja.

3. Infrastrukturne pretpostavke potrošnje prirodnog plina

Potrošnja prirodnog plina - osim izvora (dobave plina) i trošila (na mjestu potrošnje) – podrazumijeva infrastrukturu bez koje je ona nemoguća; ovdje se misli na: (a) operatora distribucije plina i (b) plinski sustav kojeg čine: plinovodi te mjerno-redukcijske i odorizacijske stanice.

3.1. Operatori distribucije plina i opskrba industrije prirodnim plinom

Distributerska poduzeća izgrađuju i održavaju lokalni plinski sustav, kupuju plin od dobavljača, distribuiraju ga i prodaju na svojim lokalnim područjima. Ta su poduzeća najvećim dijelom u vlasništvu lokalnih samouprava, a nekoliko je u mješovitom vlasništvu. Na području SliB proteklih godina poslovalo je dvadesetak lokalnih distributera prirodnog plina, a 2012. g. (temeljem Zakona o energiji i Zakona o regulaciji energetske djelatnosti) dozvole za distribuciju plina - od Hrvatske energetske regulatorne agencije - u regiji ima 10 distributerskih poduzeća. (tab. 4 i sl. 3)



Slika 3
Udjeli distributera na tržištu prirodnog plina u Slavoniji i Baranji (%)

Izvor: [18]



Tablica 4 Operatori distribucije prirodnog plina na području Slavonije i Baranje

Rang u RH	Tvrtka (d.o.o.)	Sjedište	Distribucija (10 ⁶ m ³ plina)	Udjel na tržištu RH (2010.) - % -
2.	HEP plin	Osijek	162,0	11,95
6.	Plinara Istočne Slavonije	Vinkovci	41,0	3,02
7.	Montcogim-plinara	Sv.Nedjelja	38,2	2,82
8.	Brod-plin	Sl. Brod	35,8	2,64
12.	Plin projekt	N. Gradiška	19,3	1,43
13.	Prvo plinarsko društvo	Vukovar	19,0	1,40
14.	Plin Vtc	Virovitica	18,2	1,34
28.	Papuk-plin	Orahovica	8,2	0,61
32.	Pakrac-plin	Pakrac	5,3	0,39
35.	Plinkom	Pitomača	2,4	0,18
Ukupno SliB			349,4	25,78
Ukupno RH			1.356	100

Izvor:: [18]

3.2. Regionalni plinovodni sustav

Izgradnja plinovodnog sustava na području Slavonije i Baranje započinje po otkriću plinskog polja Bokšić Lug, kod Donjeg Miholjca (1973.g.). Već 1974. g. u proces plinifikacije regije uključila se "Elektroslavonija" Osijek gradnjom plinsko-turbinske elektrane u Osijeku. Od 1974. g. diljem podravskog dijela Slavonije građeni su magistralni plinovodi, mjerno-regulacijske stanice, mjesne plinovodne mreže, distribucijske stanice i odorizacije plina. Prva pokusna dionica polietilenskog plinovoda u Slavoniji dužine 1.200 m položena je u Našicama 1979. godine, ali su se od tada zbog otežane nabave uvoznog polietilena sve do 1988. godine gradili isključivo čelični plinovodi. Pregled izgrađenosti regionalnog plinovodnog sustava u posljednjem desetljeću prikazuje se u tab. 5 i sl. 4;

Tablica 5 Distributivni plinovodi operatora na području Slavonije i Baranje (km)

Plinovodi	2002.	2003.	2004.	2007.	2010.	2011.	2002.=100
Polietilenske cijevi	3.104	3.920	3.353	4.205	4.565	4.662	150,2
Čelične cijevi	924	1.074	1.150	905	876	882	95,5
Ukupno	4.028	4.994	4.503	5.110	5.441	5.544	137,6

Izvor: [6] [18]

Može se uočiti porast ukupne dužine plinovoda u proteklih deset godina (indeks = 137,6), smanjenje plinovoda od čelika (indeks 95,5) u korist polietilenskih (indeks =150,2) koji su jeftiniji i pogodniji za postavljanje i održavanje.

...



Slika 4

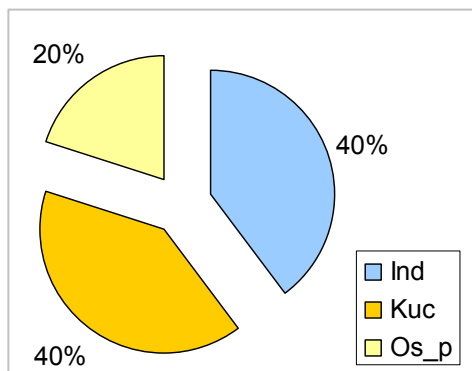
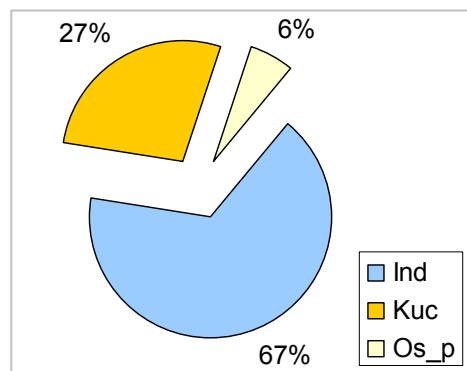
Plinovodni sustav na području Slavonije i Baranje; Izvor: [6]

4. Potrošnja prirodnog plina u industriji Slavonije i Baranje

Prethodno se, radi uvida u cjelinu, daje pregled potrošnje prirodnoga plina na području Slavonije i Baranje za 2002. i 2011. godinu po sektorima (slike 5, 6 i 7):

Slika 5

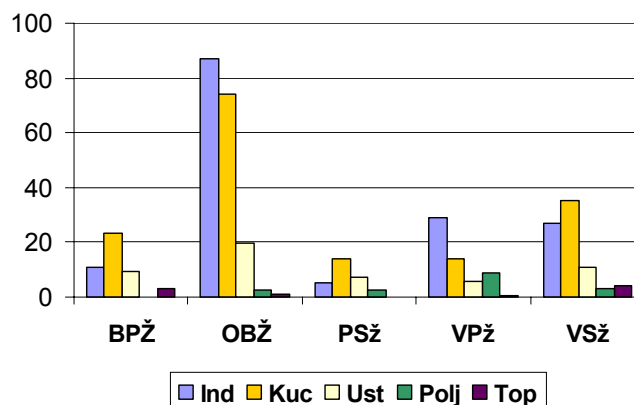
Struktura potrošnje prirodnog plina 2002. g. na području Slavonije i Baranje – po osnovnim sektorima potrošnje
Izvor: izračunato iz [8]



Slika 6

Struktura potrošnje prirodnog plina 2011.g. na području Slavonije i Baranje – po osnovnim sektorima potrošnje
Izvor: izračunato iz [18]

Uočava se pad zastupljenosti industrije u ukupnoj potrošnji prirodnog plina u regiji s 67% u 2002. na 40% u 2011 g. Promatrano po županijama – najveća je potrošnja prirodnog plina u Osječko-baranjskoj županiji (OBŽ) ukupno i u sektorima: industrija, kućanstva i usluge_ustanove, u sektoru poljoprivrede najveća je potrošnja u Virovitičko-podravskoj županiji (VPŽ), a u sektoru toplana_kotlovnica u Vukovarsko-srijemskoj županiji (sl. 7).



Slika 7
Potrošnja prirodnog plina u pet županija Slavonije i Baranje u 2011.g. – po osnovnim sektorima potrošnje

Izvor: izračunato iz [18]

4.1. Broj potrošača prirodnog plina u industriji

Na području regije od 2002. g. raste broj potrošača prirodnog plina u industriji i poljoprivredi (tab. 6), ali opada njihova zastupljenost u Hrvatskoj (sl. 8); to znači da je broj potrošača u RH raste brže. U SliB među potrošačima plina je i 9 izravnih industrijskih potrošača² – koji plin preuzimaju na mreži magistralnih plinovoda; taj se status dobiva na temelju obima potrošnje.

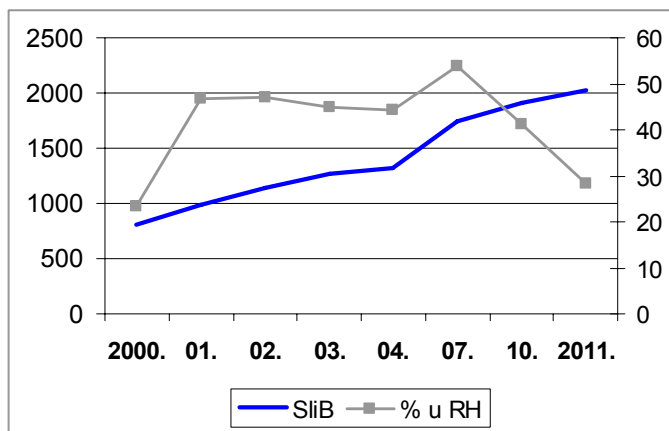
Tablica 6 Broj potrošača prirodnog plina u industriji Slavonije i Baranje

	2002.	2003.	2004.	2007.	2010.	2011.	2002.=100
Direktni potrošači (Ina_plin)	9	9	9	9	9	9	100
Industrija (preko distributera)	716	801	826	1.132	1.292	1.337	186,7
Poljoprivreda (pr_distributera)	430	462	493	608	619	686	159,5
Ukupno	1.155	1.272	1.328	1.749	1.920	2.032	175,9

Izvor: [6] [18]

² Belišće d.d. - Belišće, Ciglena IGM d.o.o. – Sladojevci, Dilj IGM d.o.o. - Vinkovci, Lipik Glas d.o.o. - Lipik, Našicecement d.d. - Našice, Sladorana d.d. – Županja, Slavonija IGM d.o.o. – Našice, Viro, tvornica šećera d.d. – Virovitica i Žito d.o.o. - Osijek

Slika 8
Broj potrošača prirodnog plina u industriji
Slavonije i Baranje
Izvor: [18]



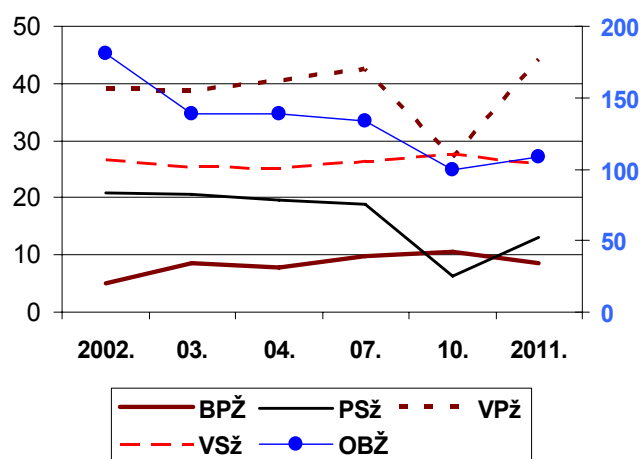
4.2. Potrošnja prirodnog plina u industriji

Potrošnja prirodnog plina u industriji regije raste od 2002. do 2008. g. kada se zbog gospodarske krize smanjuje proizvodnja, a kod se nekih industrija (proizvodnja opeke i stakla) prekida i na više mjeseci u godini – što utječe na potrošnju prirodnog plina (tab. 7 i sl. 9).

Tablica 7 Potrošnja prirodnog plina u industriji Slavonije i Baranje (10^6 m^3)

Godina	2002.	2003.	2004.	2007.	2010.	2011.	2002.=100
SliB	272,5	232,2	231,3	231,4	171,1	199,9	73,4

Izvor: [18] [21]



Slika 9
Potrošnja prirodnog plina u industriji pet županija Slavonije i Baranje (10^6 m^3)

5. Energetska učinkovitost prirodnog plina u industriji i emisije CO₂

U prvom dijelu rada ukazano je na energetske, ekološke i ekonomske prednosti korištenja prirodnog plina u odnosu na kruta i tekuća goriva. Kompletnu analizu potrošnje goriva u industriji SliB regije nije moguće provesti u ovoj prilici, jer - redovna statistička izdanja ne prate potrošnju energije na razinama nižim od nacionalnog okvira. Naša istraživanja energetske učinkovitosti na području Osječke županije ukazuju da je u industriji gotovo napušteno korištenje ugljena i mazuta_ loživih ulja tako daje za ovu priliku moguće ukazati na strukturu potrošnje energije na području regije prije 30. godina i tako će se dobiti uvid u strukturne promjene energetske potrošnje u SliB. U tablicama 8 i 9 te na slikama 10 i 11 prikazana je potrošnja supstitutable energije (goriva) u industriji na području SliB regije.

Tablica 8. Potrošnja supstitutable energije u industriji ZO Osijek u 1978. i 1984. g. (TJ)

Energenti	1978.	1984.
Kruta goriva	3.900	5.434
Tekuća goriva	5.610	5.758
Plinska goriva	3.554	11.270
Ukupno (TJ)	13.054	22.462

Izvor: [8]

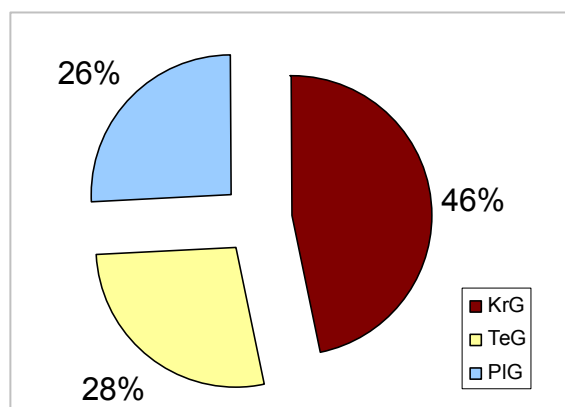
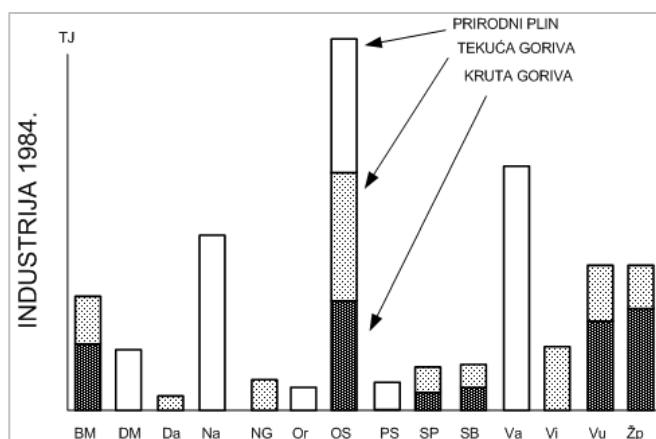
Tablica 9

Potrošnja supstitutabilne energije u industriji ZO Osijek u 1982. g.

Energent	JM	Potrošnja
Koks	t	25.217
Kameni ugljen	t	159
Mrki ugljen	t	259.037
Lignit	t	72.745
Drvo i otpaci	t	115.491
E_lako LU	t	23.800
Mazut	t	82.629
TNP	t	5.900
Prirodni plin	000 m ³	117.289

Izvor: [10]

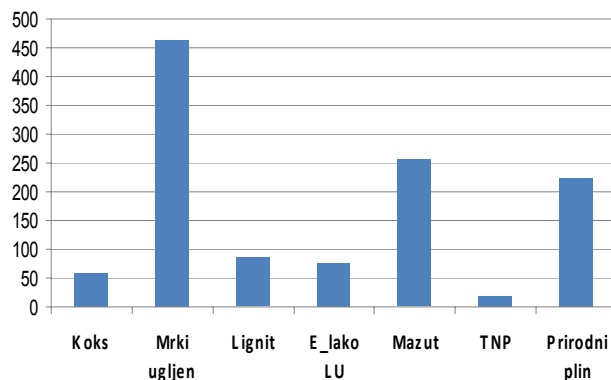
Slika 10
Struktura potrošnje goriva u industriji
Slavonije i Baranje
u 1984.g.- po općinama (TJ)
Izvor: [8]



Slika 11
Struktura potrošnje goriva u industriji Slavonije i
Baranje u 1982. g. (%)

Temeljni nalaz analize potrošnje goriva u industriji regije u 1982. g. je veliki udio krutih i tekućih goriva (72%). To znači: (a) povećane troškove nabave energije (jer su se mazut i loživa ulja u to vrijeme kupovali franko rafinerija), (b) otežanu dobavu energije u potrebnim rokovima, (c) velike tehničke i značajne financijske probleme sa skladištenjem goriva i (d) značajne probleme s otpadom sagorijevanja (pepeo, šljaka, otpadni plinovi, emisije); E-emisije CO₂ iznosile su 1,175.810 tona (sl.12).

Slika 12
Emisije CO₂ iz potrošnje goriva u industriji
Slavonije i Baranje - 1982. g. (000 t)



Izvor: izračun autora

Nije zanemariv ni problem transporta, jer je željeznicom i cestom trebalo transportirati i pretovariti 463.587 tona krutih i tekućih goriva u godinu dana.

Danas se u industriji SliB regije troši desetak puta manje krutih i tekućih goriva – upravo zahvaljujući provedbi plinifikacije i korištenju prirodnog plina. Tu se pokazuje energetska učinkovitost prirodnog plina, ali i mudrost i ispravna strategija energetičara, vodećih poslovnih struktura i politike u regiji - koji su pravovremeno reagirali u ona vremena.

5.1. Emisije CO₂

U tablici 10 i slikom 13 prikazan je izračun emisija CO₂ prouzročene potrošnjom prirodnog plina na području Slavonsko-baranjske regije u 2011. g. Emisije su izračunate po IPCC metodologiji (koja se koristi i u Pravilniku o energetskim pregledima građevina [17], a prema izrazu: :

$$EM = EF_c \times H_d \times O_c \times (44/12) \times B$$

EM = emisija CO₂ [kg]

EF_c = koeficijent koji povezuje potrošnju fosilnog goriva s odgovarajućim emisijama [kg C/GJ],

H_d = donja ogrjevna vrijednost fosilnog goriva [MJ/m³]

O_c = udjel ugljika koji izgori u procesu izgaranja,

44/12 = stehiometrijski omjer CO₂ i C,

B = količina korištenog energenta [10³ m³].

Tablica 10

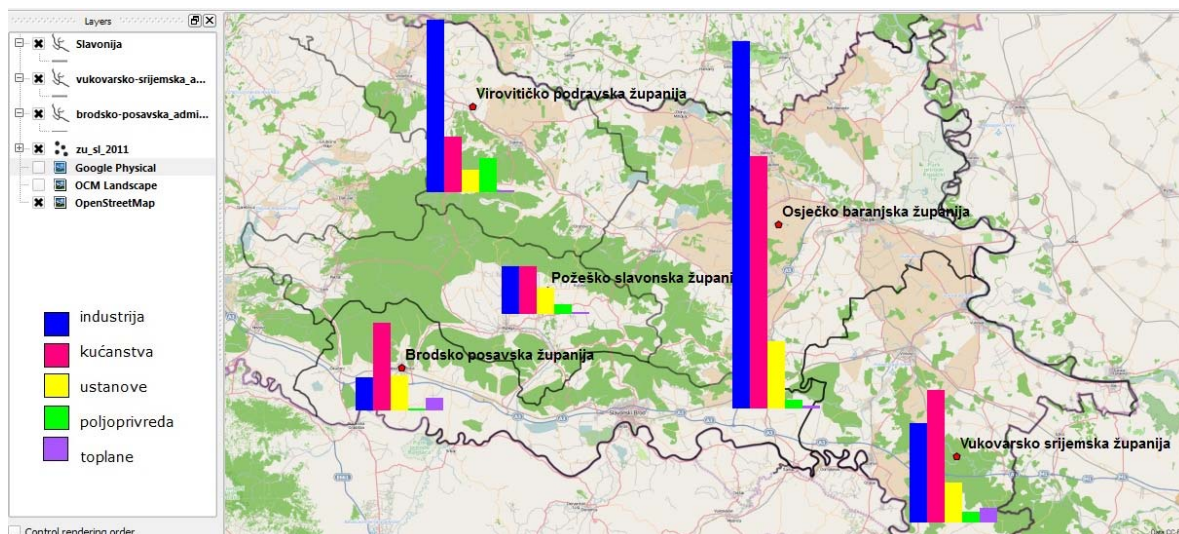
Emisije CO₂ prouzročene korištenjem prirodnog plina u Slavoniji i Baranji u 2011. g. (000 t)

SliB regija	Industrija	Kućanstva	Ustanove	Poljoprivreda	Toplane	Ukupno
CO ₂ (tona)	380	306	100,2	33,4	17,6	837

Izvor: izračun autora

Slika 13

Emisije CO₂ po osnovnim sektorima potrošnje prirodnog plina na području pet županija Slavonsko-baranjske regije (tona)





6. Zaključak

1. Pet županija istočne Hrvatske (regija Slavonija i Baranja) ima niz sličnih i zajedničkih gospodarskih i razvojnih pretpostavki, tradiciju i resurse te razvojne probleme koji se ogledaju u zajedničkom nazivniku: ispod-prosječno ostvareni BDP po stanovniku u proteklih 20 godina u odnosu na prosjek RH. Energetski sektor i razvoj lokalne energetike, kao podloge za brži ekonomski razvoj, su područja od zajedničkog interesa svih pet županija ove regije i to bi trebao biti okvir optimalnog upravljanja razvojem.
2. Tijekom izrade ovoga rada pokazalo se da sustav evidencije i javne dostupnosti podataka o potrošnji prirodnog plina (kao i drugih energenata) u Hrvatskoj nije uređen, zapravo on gotovo i ne postoji – ako se izuzmu redovita statistička istraživanja koja su korisna samo na nacionalnoj razini.
3. U proteklih deset godina učinjeni su značajni pomaci u izgradnji i organizaciji infrastrukturnih pretpostavki za razvoj potrošnje prirodnog plina: (a) ukupna dužina distributivnih plinovoda iznosi 5.544 km i u porastu je od 2002.g. (indeks = 137,6); (b) Na području regije posluje deset operatera distribucijskog sustava – koji imaju višegodišnje dozvole Hrvatske energetske regulatorne agencije – od kojih su neki vrlo dobro stručno i tehnički ekipirani. S tog naslova ne postoje ograničenja za razvoj potrošnje prirodnog plina.,
4. Broj potrošača prirodnog plina u industriji na području regije je posljednjih deset godina je u porastu (indeks 186,7) i dosego je broj od 1.346 potrošača
5. Uočava se pad zastupljenosti industrije u ukupnoj potrošnji prirodnog plina u regiji s 67% u 2002. na 40% u 2011 g.
6. Potrošnja prirodnog plina u industriji na području regije je u padu (indeks 73,4) i pala je na 200 mil. m³ godišnje - zbog poznatih problema gospodarske krize u svijetu koja je još izraženija u našoj zemlji.
7. Analogno potrošnji – smanjuju se i emisije CO₂ - koje u industriji iznose 380.000 tona
8. Energetska učinkovitost potrošnje prirodnog plina u industriji na području Slavonije i Baranje ogleda su u povoljnoj strukturi ukupne potrošnje energije – u kojoj je značajno smanjena zastupljenost krutih i tekućih goriva – u odnosu na strukturu potrošnje od prije 30. godina. Danas se u industriji SliB regije troši desetak puta manje krutih i tekućih goriva – upravo zahvaljujući provedbi plinifikacije i korištenju prirodnog plina. Tu se pokazuje energetska učinkovitost prirodnog plina, ali i mudrost i ispravna strategija energetičara, vodećih poslovnih struktura i politike u regiji - koji su pravovremeno reagirali u ona vremena.
9. Razvojni problemi i procesi u energetsom sektoru u svijetu nameću već desetak godina potrebu regionalne strategije iskorištavanja velikih vlastitih potencijala obnovljivih izvora energije. No, ni na horizontu se ne uočavaju ozbiljni politički i privredni subjekti koji bi trebali i mogli pokrenuti i provesti ovu akciju.-



7. Literatura

- [1] American Gas Association: *EA 2009-3*, October, 2009 (<https://www.efis.psc.mo.gov/>) (**studija**)
- [2] American Gas Association: *Energy and Emission Factors for Building Energy Consumption* (www.aga.org/) (**studija**)
- [3] Baličević, Ivan: *Mogućnosti i opravdanost uvođenja prirodnog plina na području Zajednice Općina Osijek*; magistarski rad, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb; Ekonomski fakultet Osijek, 1981. (**magistarski rad**)
- [4] DSZ, *Priopćenja*, Zagreb, 2003. - 2012. (**statistički podaci**)
- [5] Energy Information Administration: *Fuel and Energy Codes and Emission Coefficients* (**studija**)
- [6] HEP Plin d.o.o. Osijek (**podaci o potrošnji**)
- [7] Glavaš, Hrvoje; Ivanović, Milan; Blažević, Damir: *Program of Efficient Use of Energy In Final Energy Consumption on the Area of Eastern Croatia*, 1st International Scientific Symposium „Economy of Eastern Croatia“, EFOS, Osijek, 2012 (**rad u zborniku**)
- [8] Ivanović Milan: *Strukturne promjene u energetskej potrošnji u industriji Slavonsko- baranjske regije u razdoblju 1978-1984*. Privreda, 11/1986. (**rad u časopisu**)
- [9] Ivanović, Milan: *Definiranje i realizacija energetske politike na području ZO Osijek*, ISSN 0013-7448 „Energija“, Zagreb, Vol. 35, sv. 1, str. 33–40; (**rad u časopisu**)
- [10] Ivanović, Milan: *Energetika na području Slavonije i Baranje do 2010. godine*, ISSN 0350-9427 „Privreda“, Osijek, Vol. 34 br. 5, str. 415–432; (**rad u časopisu**)
- [11] Ivanović, Milan; *EFIKASNOST KORIŠTENJA ENERGIJE*; ISBN 953-6032-02-3; Elektrotehnički fakultet Osijek, 1991. (**knjiga**)
- [12] Ivanović Milan: *ZNANOST I REGIONALNA ENERGETIKA - Istraživanja o razvoju energetike i korištenju energije u Slavoniji*. ISBN 953-6032-502-3; Elektrotehnički fakultet Osijek, 2006. (**knjiga**)
- [13] Ivanović, Milan: *Europski trendovi u obnovljivim izvorima energije*; II. skup „Obnovljivi izvori energije u RH“, HGK, Zagreb, 2007 Zbornik (str. 237 - 247) (**rad u zborniku**)
- [14] Ivanović, Milan: *Renewable Energy Sources in Eastern Croatia - Potentials and the Use*, EU Intelligent Energy, European Busines Forum on RES; Cavtat, 2007. Proceedings, pp 475-486; (**rad u zborniku**)
- [15] Ivanović, Milan; Požega, Željko: *Ekonomski razvoj Slavonije i Baranje - prilozi za makroekonomsku analizu regionalnog razvoja u RH - 2nd International Conference „Vallis Aurea: Focus on Regional Development“*, Požega, 3-4.9.2010. DAAAM International Viena i Veleučilište u Požegi, Proceedings, pp 475-486; (**rad u zborniku**)
- [16] Ivanović, Milan; Glavaš Hrvoje; Blažević, Damir: *Program učinkovitog korištenja energije u neposrednoj potrošnji na području Osječko baranjske županije za razdoblje 2012. - 2014. g.* Elektrotehnički fakultet Osijek, 2011. (**studija**)
- [17] Mesarić, Dalibor i Ivanović, Milan: *GIS u funkciji lociranja CO₂ emisija u potrošnji prirodnog plina na području Slavonije i Baranje*, 3. međunarodni skup o prirodnom plinu, Plin' 2012, Osijek, 26.-29- rujna 2012. (**rad u zborniku**)
- [18] Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva: *Pravilnik o energetskeim pregledima građevina*, NN, 5/2011 (**upravni akt**)
- [19] *Plinsko gospodarstvo Hrvatske' 2000*. (2001; 2002; 2003; 2004; 2007; 2010; 2011.) Hrvatska stručna udruga za plin, Zagreb, (www.hsup.hr/) (**statistički podaci**)
- [20] The National Academy of Science: *Recommendations*, June 25, 2009 (www.nationalfuelgas.com/) (**studija**)
- [21] Direktni (industrijski) potrošači prirodnog plina (fus nota 2) – (**podaci o potrošnji**)