



# Energetska učinkovitost potrošnje prirodnog plina u kućanstvima Osječko baranjske županije

## *Energy Efficiency of Natural Gas Usage in Household of Osijek-Baranja County*

Milan Ivanović <sup>1</sup>, Zlatko Tonković <sup>2</sup>, Hrvoje Glavaš <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Elektrotehnički fakultet Osijek, <sup>2</sup> HEP plin – Osijek

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

### **Sažetak**

*Analizira se potrošnja prirodnog plina i električne energije u sektoru kućanstva na području OBŽ; dokazuje se manja potrošnja el. energije u kućanstvima plinificiranih naselja od kućanstava u naseljima koje su bez instalacija prirodnog plina. Korištenje prirodnog plina u kućanstvima povećava učinkovitost pretvorbe primarnih oblika energije s pozitivnim utjecajima na smanjenje stakleničkih plinova i onečišćenje prirodne sredine od korištenja drugih vrsta energenata ili el. energije za podmirenje toplinskih potreba. Na toj osnovi izračunate su i količine emisija stakleničkih plinova u sektoru kućanstva OBŽ.*

**Ključne riječi:** kućanstva, potrošnja prirodnog plina, potrošnja električne energije,

### **Abstract**

Analyzes the consumption of natural gas and electricity in the households sector in the Osijek-Baranja County area; argues the smaller consumption of electricity in households of gasified settlements from households in settlements without installation of natural gas. Utilization of natural gas in households increases the efficiency of transformation of primary forms of energy with positive impacts on the decrease of greenhouse gases and polluting the environmental from uses other kind of energy sources or electricity for the settling of thermal needs. On this basis have calculated and amounts CO<sub>2</sub> emission in the household sector in Osijek-Baranja County.

**Key words:** households, consumption of natural gas, consumption of electricity,

### **1. Uvod**

Potrošnja prirodnog plina na području Osječko baranjske županije (OBŽ) se razvija već 35 godina, a distribuciju plina i razvoj plinskog sustava na području županije obavlja HEP Plin d.o.o. Osijek.<sup>1</sup> U ovom se radu analizira koliko potrošnja prirodnog plina utječe na potrošnju el. energije u kućanstvima na području OBŽ. Prethodno se, radi uvida u cjelinu, daje pregled broja potrošača i potrošnje prirodnoga plina u RH i OBŽ u 2010. g. po sektorima (tablica 1 i 2), a broj potrošača i potrošnju plina u kućanstvima u posljednjih 10 godina prikazuju grafikoni 1 i 2.

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

**Tablica 1. Potrošnja prirodnog plina u RH i OBŽ po sektorima u 2010. g.**

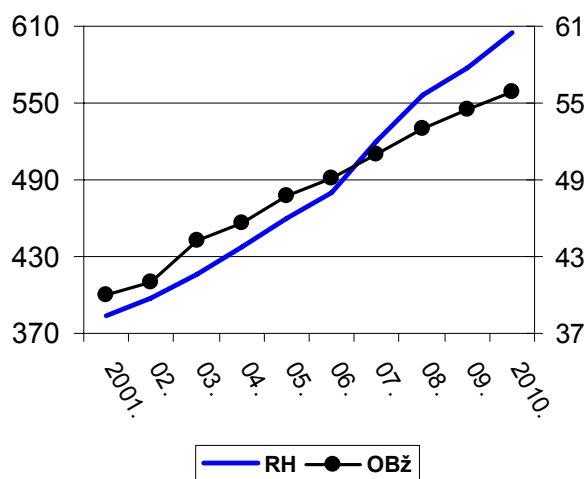
(000 m <sup>3</sup> )	Kućanstva	Usluge	Industrija	Poljoprivreda	Toplane	Ukupno
RH	769.857	193.151	288.838	22.045	60.409	1.355.610
OBŽ	79.122	17.569	27.033	3.551	794	128.069
Udio OBŽ (%)	10,3	9,1	9,4	16,1	1,3	9,4

Izvor: [4] [5]

**Tablica 2. Broj potrošača prirodnog plina u RH i OBŽ po sektorima u 2010. g.**

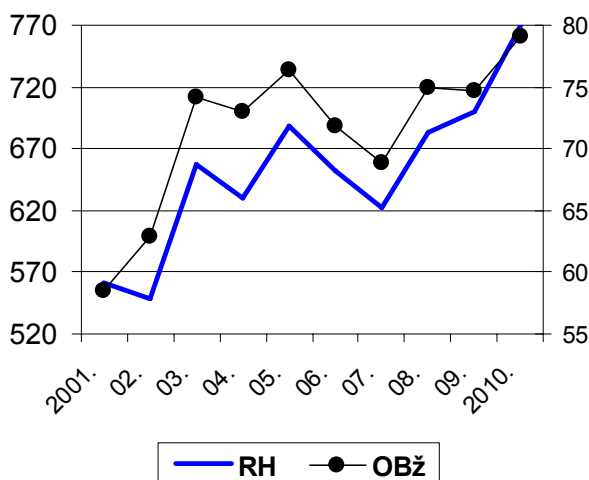
Br. potrošača	Kućanstva	Usluge	Industrija	Poljoprivreda	Toplane	Ukupno
RH	605.568	39.605	3.853	785	382	1.455.124
OBŽ	55.195	3.094	714	43	14	111.392
Udio OBŽ (%)	9,1	7,8	18,5	5,5	3,7	7,7

Izvor: [4] [5]



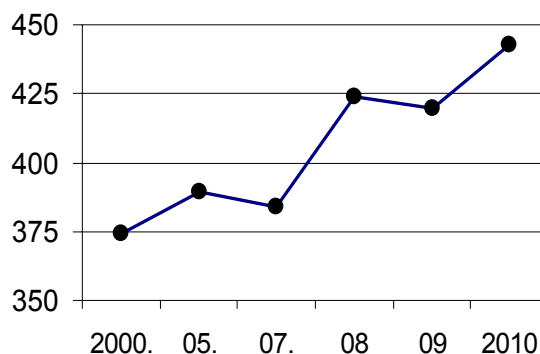
**Slika 1. Broj potrošača prirodnog plina u kućanstvima RH i OBŽ (u 000); Izvor: [4] [5] [6]**

Napomena: podaci za RH očitavaju se na lijevoj, a za OBŽ na desnoj strani grafikona



**Slika 2. Potrošnja prirodnog plina u kućanstvima RH i OBŽ (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>); izvor: [4] [5] [6]**

Kućanstva su u ukupnoj potrošnji plina u RH 2010. g. zastupljena s 56,8% (2003. g. 59,9%), a kućanstva OBŽ u ukupnoj potrošnji na području županije s 61,8% (2003. g. 57%). Sektor kućanstva OBŽ je u potrošnji plina kućanstava RH u 2010. g. zastupljen s 10,3%. U razdoblju 2001. – 2010. g. potrošnja plina u kućanstvima OBŽ raste prosječnom godišnjom stopom od 3,4%, a u istom sektoru RH stopom 3,6% godišnje. U potrošnji električne energije kućanstva OBŽ u 2007. g. sudjelovala su u ukupnoj potrošnji Županije na niskom naponu s 57,2% i taj udio raste svake godine da bi 2010. g. dostigao 68,2%; ova potrošnja raste od 2000.-2010.g. prosječnom stopom od 1,7% godišnje (slika 3).



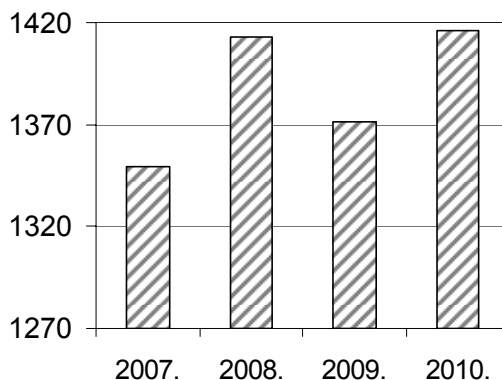
**Slika 3. Potrošnja el. energije u kućanstvima OBŽ**  
(10<sup>6</sup> kWh); izvor: [7] [8]

## 2. Analiza potrošnje prirodnog plina i el. energije u kućanstvima na području OBŽ

Korištenje prirodnog plina u kućanstvima je energetski i ekonomski promatramo bolji način od korištenje drugih primarnih oblika energije i el. energije u podmirenju toplinskih potreba kućanstava. [9] Analiza potrošnje prirodnog plina i el. energije u kućanstvima provest će se preko potrošnje prirod. plina i el. energije u kućanstvima OBŽ za razdoblje 2007.- 2010. g.

### 2.1. Prosječna potrošnja plina u kućanstvima OBŽ

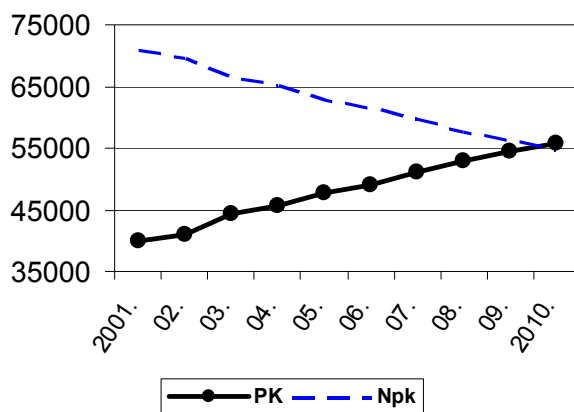
Prosječna potrošnja prirodnog plina u plinificiranim naseljima (115 naselja) izračunata je prema broju potrošača i ukupne potrošnje plina pojedinog naselja u godini (tablica 3 – na kraju rada). Prosječna potrošnja kućanstava raste od 1.349 do 1.416 m<sup>3</sup> prirodnog plina godišnje; slika 4.



**Slika 4. Prosječna potrošnja prirodnog plina u kućanstvima OBŽ**  
(m<sup>3</sup>); Izvor: [6] Izračun autora

## 2.2. Izračun prosječne potrošnje el. energije u kućanstvima OBŽ

Prema popisu stanovništva 2001.g. na području OBŽ je bilo 110.954 kućanstava.[10] Broj kućanstava-potrošača prirodnog plina na području OBŽ u razdoblju 2001.-2010. g. raste po stopi od 3,8% i 2009. g. prerastao je broj neplinificiranih kućanstava (slika 5).



**Slika 5. Broj plinificiranih i neplinificiranih kućanstava na području OBŽ**

Izvor: [5]

Na temelju podataka za područje OBŽ o: (a) potrošnji el. energije u kućanstvima po naseljima, (b) broju kućanstava po naseljima prema popisu stanovništva 2001. g. i (c) broju kućanstava-potrošača prirodnog plina po naseljima – izračunata je prosječna el. energije po kućanstvima za svako od 263 naselja na području OBŽ;

- Prosječna potrošnja el. energije u plinificiranim naseljima (115 naselja) razdvojena je na: (a) plinificirana kućanstva (PK) i (b) neplinificirana kućanstva (Npk), a prema godišnjem broju potrošača plina (tablica 4 – na kraju rada).
- Prosječna potrošnja el. energije u neplinificiranim naseljima (148 naselja) izračunata je prema broju kućanstava iz 2001.g.<sup>2</sup>
- Iz ukupnog broja plinificiranih kućanstava u svim plinificiranim naseljima – ponderiranim vrijednostima - izračunata je prosječna potrošnja el. energije za plinificirana kućanstva (PP\_PK) za cijelo područje OBŽ.
- Iz ukupnog broja kućanstava koja nemaju priključak na plinsku mrežu iz plinificiranih i neplinificiranih naselja – ponderiranim vrijednostima – izračunata je prosječna potrošnja el. energije za neplinificirana kućanstva (PP\_Npk).

## 2.3. Korelacijska veza prosječne potrošnje plina i el. energije u kućanstvima

Regresijskom analizom (izraz 1) istražena je veza između prosječne potrošnje plina i el. energije u kućanstvima na području OBŽ; rezultati u tablici 5;

$$y_i = a + \beta x_i + e_i \quad (1)$$

<sup>2</sup> Prema prvim rezultatima popisa stanovništva iz 2011.g. na području OBŽ je bilo 110.879 kućanstava dakle samo 75 kućanstava manje nego prema popisu iz 2001.g. [10]



pri čemu je:

$i = 1, 2, \dots, n$ ;

$y_i$  = i-ta vrijednost zavisne varijable

$x_i$  = i-ta vrijednost nezavisne varijable

$a$  i  $\beta$  = nepoznati parametri

$e_i$  = i-ta nepoznata vrijednost slučajne varijable

**Tablica 5. Koeficijenti korelacije prosječne potrošnje el. energije i plina u kućanstvima na području OBŽ**

Godina	2007.	2008.	2009.	2010.
Koeficijent korelacije	0,174	0,465	0,362	0,158

Izvor: Izračunato iz podataka u tablici 4:

Budući da vrijednosti koeficijenata korelacije ne prelaze 0,500 - ovim je utvrđeno da ne postoji povezanost između potrošnje plina i el. energije u kućanstvima na području OBŽ..

#### 2.4. Razlog porasta prosječne potrošnje el. energije u kućanstvima

Prosječna potrošnja el. energije po kućanstvima na području OBŽ u razdoblju od 2007. do 2010.g. raste svake godine, ali varira po naseljima - bez obzira radi li se o plinificiranim ili neplinificiranim kućanstvima - što ukazuje da na porast potrošnje utječu neki drugi faktori; primjer u tablici 6.

**Tablica 6. Prosječna potrošnja el. energije u kućanstvima na području OBŽ (kWh)**

Rb	Naselje	Br. kućanstava	2007.	2008.	2009.	2010.
Plinificirana kućanstva						
1.	Bizovac	535	3.735	3.759	3.777	4.090
2.	D. Miholjac	2002	3.044	3.579	3.475	3.555
3.	P. Moslavina	50	3.347	3.462	3.425	3.481
Neplinificirana kućanstva						
1.	Bijelo Brdo	709	4.144	3.648	4.273	4.349
2.	Dalj	1.485	3.629	3.932	3.993	4.273
3.	Klokočevci	161	2.652	2.719	2.699	2.746

Izvor: tablica 4

Uvid u tablicu 7 i slike 6 i 7 pojašnjava razloge porasta prosječne potrošnje el. energije u svim kućanstvima - bez obzira na plinificiranost kućanstava.

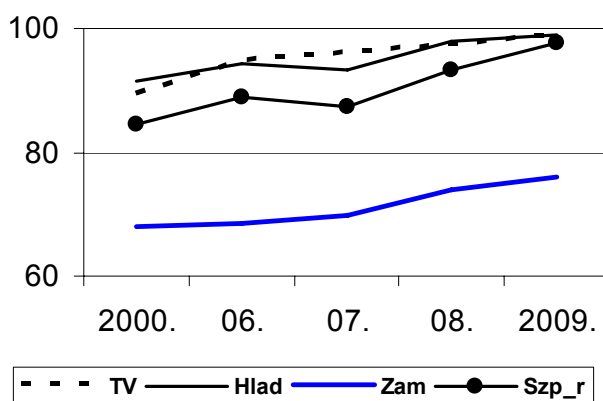
Izračunati koeficijenti korelacije za broj kućanskih uređaja i ukupnu potrošnju el. energije u OBŽ (u tablici 6 - Kf\_korel) su izrazito visoki (iznad 0,800) i potvrđuju snažnu povezanost vezu porasta broja kućanskih uređaja i ukupne potrošnje el. energije u kućanstvima na području OBŽ.

Budući da je opskrbljenost kućanstava u RH kućanskim aparatima na električni pogon svake godine rasla visokim stopama – ostvaren je i rast potrošnje el. energije u kućanstvima.

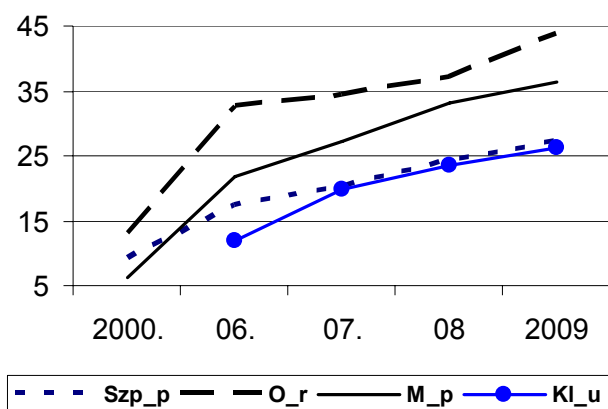
**Tablica 7. Opskrbljenost kućanstava u RH trajnim dobrima (%)**

Rb	Trajno dobro	2000.	2006.	2009.	Kf_kor.
1.	TV u boji	89,4	94,9	99,0	0,875
2.	Drugi TV	7,9	16,6	19,5	0,801
3.	Hladnjak	91,5	94,2	99,0	0,960
4.	Zamrzivač	68	68,5	76,1	0,956
5.	Stroj za pranje rublja	84,4	88,9	97,8	0,915
6.	Stroj za pranje posuđa	9,1	17,3	27,1	0,934
7.	Radioaparat	...	...	89,4	...
8.	Glazbena linija	26,5	35,6	46,3	0,866
11.	Osobno računalo	13,2	32,7	43,8	0,827
12.	Mikrovalna pećnica	6,2	21,8	36,3	0,917
13.	Klimatizacijski uređaj	...	12,0	26,3	0,908

Izvor: [11] [12]; koeficijenti korelacije – izračun autora



**Slika 6. Opskrbljenost kućanstava u RH trajnim dobrima (%)**; Izvor: tablica 7



**Slika 7. Opskrbljenost kućanstava u RH trajnim dobrima (%)**; Izvor: tablica 7

## 2.5. Razlike u prosječnoj potrošnji el. energije plinificiranih i neplinificiranih kućanstava

U tablici 8 je prikazana izračunata ponderirana prosječna potrošnja el. energije u plinificiranim i neplinificiranim kućanstvima; uočava se razlika u prosječnoj potrošnji koja raste od 10 kWh u 2007. g. na 69 kWh u 2010. g. No, ove su razlike ustvari i veće – te su potrebne korekcije. Naime, Zbog ograničenosti raspoloživih podataka prosječna potrošnja kućanstava u plinificiranim naseljima izračunata je iz ukupne potrošnje naselja za PK i Npk, a prema broju plinificiranih kućanstava – tako je u tim naseljima prosječna potrošnja kućanstava jednaka za PK i Npk.

- Kod kućanstava u neplinificiranim naseljima (kako se vidi iz tablice 8) prosječna potrošnja je veća - pa se zbog toga, za taj iznos razlike, treba umanjiti prosječna potrošnja u plinificiranim kućanstvima – što je učinjeno u tablici 9; slika 8.

**Tablica 8. Izračunata prosječna potrošnja el. energije po kućanstvu u OBŽ**

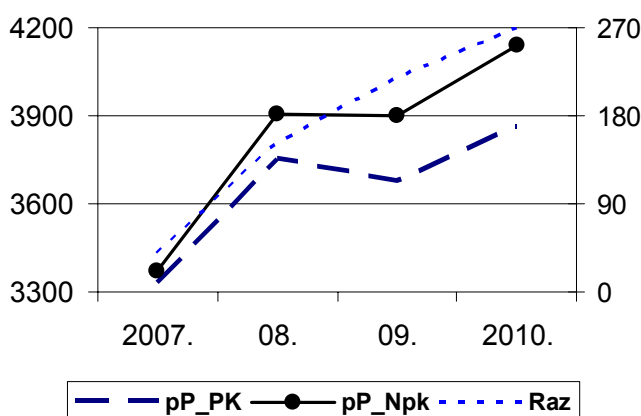
Sektor kućanstava	2007.	2008.	2009.	2010.
PP_PK (kWh)	3.346	3.811	3.761	3.965
PP_Npk (kWh)	3.356	3.849	3.817	4.034
Razlika (kWh)	10	39	56	69

Izvor: [7] [8] \_ Izračun autora

**Tablica 9. Realna prosječna potrošnja el. energije po kućanstvu u OBŽ**

Sektor kućanstava	2007.	2008.	2009.	2010.
PP_PK (kWh)	3.331	3.753	3.677	3.861
PP_Npk (kWh)	3.371	3.906	3.901	4.138
Razlika (kWh)	39	153	220	270
Razlika PK/Npk (%)	1,2	3,9	5,6	6,5

Izvor: Izračun autora



**Slika 8. Korigirana prosječna potrošnja el. energije po kućanstvu (kWh); Izvor: Izračun autora**

Kako se vidi iz tablice 9 i slike 8 - plinificirana kućanstva ostvaruju manju potrošnju el. energije od neplinificiranih; razlika te potrošnje u 2010. g. iznosi 6,5% od potrošnje PK.

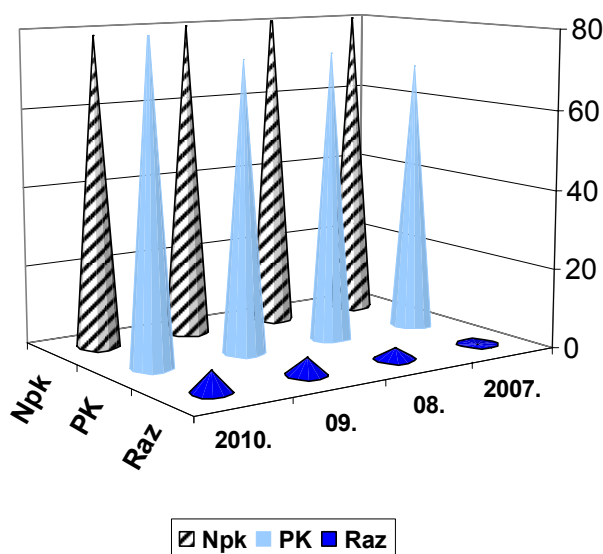
## 2.5. Emisije CO<sub>2</sub>

Na temelju prosječne i ukupne potrošnje prirodnog plina i električne energije u kućanstvima prema propisanoj metodologiji [13] [14] [15] izračunate su emisije CO<sub>2</sub>;

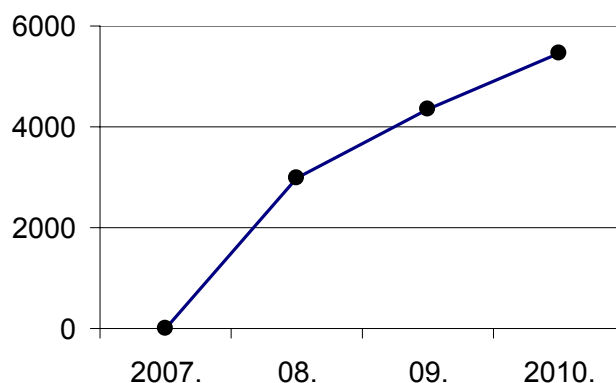
**Tablica 10. Emisije CO<sub>2</sub> u potrošnji el. energije u kućanstvima OBŽ (tona)**

Sektor	2007.	2008.	2009.	2010.
PK_kWh	68.781	73.351	73.246	78.502
Npk_kWh	81.559	83.122	80.120	82.499
Razlika	835	2.977	4.345	5.457

Izvor: Izračun autora



**Slika 8. Emisije CO<sub>2</sub> u potrošnji el. energije u kućanstvima OBŽ (000 tona)**  
(000 tona); Izvor: Izračun autora



**Slika 9. Emisije CO<sub>2</sub> iz razlike u potrošnji el. energije između plinificiranih i neplinificiranih kućanstva u OBŽ (tona)**  
(tona); Izvor: Izračun autora

Kako se vidi u tablici 10 (slika 9) - emisije CO<sub>2</sub> iz neplinificiranih kućanstava veće su za 5.457 tona u 2010.g. zbog nekorištenja prirodnog plina u podmirivanju toplinskih potreba.





### 3. Zaključak

1. Potrošnja prirodnog plina na području Osječko baranjske županije je razvijena, a posebno u sektoru kućanstava; kućanstva OBŽ su u ukupnoj potrošnji na području županije u 2010.g. zastupljena s 61,8%, a u potrošnji sektora u RH s 10,3%. U razdoblju 2001. – 2010. g. potrošnja plina u kućanstvima OBŽ raste prosječnom godišnjom stopom od 3,4%. Prosječna potrošnja prirodnog plina u kućanstvima OBŽ raste od 1.349 (2007.g.) do 1.416 m<sup>3</sup> plina godišnje.

2. U potrošnji električne energije kućanstva OBŽ u 2007. g. sudjelovala su u ukupnoj potrošnji Županije na niskom naponu s 57,2% i taj udio raste svake godine da bi 2010. g. dostigao 68,2%; ova potrošnja raste od 2000.-2010.g. prosječnom stopom od 1,7% godišnje. Prosječna potrošnja el. energije u kućanstvima na području OBŽ u razdoblju od 2007. do 2010.g. raste svake godine, ali varira po naseljima - bez obzira radi li se o plinificiranim ili neplinificiranim kućanstvima.

3. Regresijskom analizom je utvrđeno da ne postoji povezanost između prosječne potrošnje plina i el. energije u kućanstvima na području OBŽ. Izračunati koeficijenti korelacije za broj kućanskih uređaja i ukupnu potrošnju el. energije potvrđuju snažnu vezu porasta broja kućanskih uređaja i ukupne potrošnje el. energije u kućanstvima na području OBŽ.

4. Nagli rast opremljenosti kućanstava kućanskim uređajima u RH (pa tako i u OBŽ pridonose posljednjih godina visokim stopama rasta potrošnje el. energije u kućanstvima: od 2006. do 2009. g. opremljenost kućanstava je dostigla vrlo visoke postotke: TV u boji ima 99% kućanstava, drugi TV ima 19% kućanstava, a slijede: hladnjak (99%), zamrzivač (76%), stroj za pranje rublja (98%), stroj za pranje posuđa (27%), mikrovalna pećnica (36%), osobno računalo (44%) i klima uređaj 26% kućanstava.

5. Posebnom istraživačkom metodom je utvrđena razlika u prosječnoj potrošnji el. energije u plinificiranim i neplinificiranim kućanstvima; plinificirana kućanstva ostvaruju manju potrošnju el. energije od neplinificiranih; razlika te potrošnje u 2010. g. iznosi 6,5% od potrošnje plinificiranih kućanstava, odnosno polovice broja kućanstava na području županije.

6. Na toj osnovi izračunate su i emisije CO<sub>2</sub> koje nastaju korištenjem električne energije. Utvrđeno je da samo po osnovi razlike u korištenju električne energije u neplinificiranim u odnosu na plinificirana kućanstva - emisija CO<sub>2</sub> u 2010. godini iznosi gotovo 6.000 tona.

7. Korištenje prirodnog plina u kućanstvima je energetski i ekonomski promatramo bolji način od korištenje drugih primarnih oblika energije i el. energije u podmirenju toplinskih potreba kućanstava. S tog naslova – važno je i dalje razvijati plinsku infrastrukturu i stimulirati razvoj potrošnje prirodnog plina na području OBŽ.



**Tablica 10. Broj plinificiranih kućanstava i prosječna potrošnja prirodnog plina u naseljima Osječko-baranjske županije u razdoblju 2007.- 2010.g.<sup>3</sup>**

Rb	Naselje	Br. plinificiranih kućanstava				Prosječna potrošnja plina (m <sup>3</sup> )			
		2007.	2008.	2009.	2010.	2007.	2008.	2009.	2010.
<b>Prvih deset naselja s najvećom prosječnom potrošnjom plina u kućanstvima</b>									
1.	Marjančaci	39	42	42	45	3.066	3.273	3.135	2.978
2.	Brijest	280	284	285	282	1.831	1.880	1.875	1.974
3.	Beli Manastir	141	335	422	486	887	1.410	1.962	1.944
4.	Livana	165	163	164	170	1.665	1.804	1.818	1.886
5.	Vučevci	24	24	25	27	2.213	2.396	2.347	1.865
6.	Šećerana	11	23	29	33	759	1.443	1.673	1.854
7.	Forkuševci	37	38	40	40	1.816	1.940	1.835	1.841
8.	Koritna	77	79	82	83	1.715	1.843	1.676	1.826
9.	Višnjevac	1.992	2.009	2.012	2.041	1.677	1.785	1.736	1.793
10.	Antunovac	480	510	524	530	1.685	1.768	1.719	1.792
<b>Prvih deset naselja s najvećim brojem kućanstava-potrošača plina</b>									
1.	Osijek	21.020	21.858	22.490	23.027	1.249	1.284	1.245	1.290
2.	Đakovo	3.978	4.191	4.294	4.390	1.644	1.706	1.649	1.657
3.	Čepin	2.495	2.532	2.565	2.550	1.472	1.556	1.525	1.594
4.	Našice	2.368	2.448	2.471	2.513	1.335	1.405	1.368	1.429
5.	Višnjevac	1.992	2.009	2.012	2.041	1.677	1.785	1.736	1.793
6.	Donji Miholjac	1.979	1.981	1.993	2.002	1.287	1.374	1.316	1.372
7.	Valpovo	1.799	1.884	1.889	1.940	1.465	1.519	1.492	1.544
8.	Tenja	1.727	1.772	1.795	1.831	1.492	1.581	1.553	1.603
9.	Belišće	1.742	1.780	1.794	1.826	1.189	1.303	1.233	1.270
10.	Josipovac	1.114	1.135	1.154	1.159	1.670	1.781	1.723	1.783
<b>Prvih deset naselja s najmanjom prosječnom potrošnjom plina u kućanstvima</b>									
1.	Marjanci	111	113	114	114	394	443	435	463
2.	Lug Subotički	53	54	56	56	729	746	703	712
3.	Lacići	67	67	67	68	742	771	729	748
4.	Malinovac	19	19	20	20	1.005	1.115	746	781
5.	Valenovac	23	23	22	22	746	808	778	782
6.	Beničanci	109	108	111	110	767	836	768	786
7.	Ordanja	15	16	15	16	666	724	723	811
8.	Lađanska	20	23	23	25	760	961	1.029	833
9.	Kućanci	69	71	70	72	909	902	867	904
10.	Bokšić	22	22	23	23	828	860	838	927

Izvor: [6] \_ Izračun autora

<sup>3</sup> Iz analize potrošnje plina izostavljena su naselja koja su plinificirana 2008.-2010. g. (Bilje, Branjin Vrh, Čeminac, Divoš, Ernestinovo, Josip Punitovački, Jurjevac Punitovački, Karanac, Kelešinka, Kn. Vinogradi, Kozarac, Laslovo, Punitovci, Stipanovci, Široko Polje i Šumarina) - zbog nerazvijene potrošnje.



**Tablica 11. Broj kućanstava i prosječna potrošnja električne energije u naseljima na području Osječko-baranjske županije u razdoblju 2007.- 2010.g.<sup>4</sup>**

Rb	Naselje	Br. kuć.	Br. potrošača plina				Prosječna potrošnja el_kWh				% PK
			2007.	2008.	2009.	2010.	2007.	2008.	2009.	2010.	
<b>Prvih deset naselja s najvećim postotkom plinificiranih kućanstava</b>											
1.	Višnjevac	2.235	1.992	2.009	2.012	2.041	3.927	4.050	3.900	4.039	91
2.	Briješće	391	310	331	340	354	3.971	4.262	4.077	4.217	91
3.	D. Miholjac	2.218	1.979	1.981	1.993	2.002	3.044	3.579	3.475	3.555	90
4.	Našice	2.855	2.368	2.448	2.471	2.513	2.229	3.196	3.137	3.193	88
5.	Josipovac	1.376	1.114	1.135	1.154	1.159	3.865	4.022	3.918	4.078	84
6.	Kitišanci	52	43	43	43	43	4.295	4.297	4.095	4.320	83
7.	Čepin	3.149	2.495	2.532	2.565	2.550	3.997	4.001	3.826	4.136	81
8.	Magaden	36	29	29	30	29	3.510	3.731	3.709	3.822	81
9.	Podravlje	124	95	99	98	99	3.792	4.294	4.121	4.001	80
10.	Livana	214	165	163	164	170	4.275	4.364	4.189	4.708	79
<b>Prvih deset naselja s najvećom prosječnom potrošnjom el. energije u kućanstvima</b>											
1.	Šećerana	203	11	23	29	33	2.336	4.346	3.982	5.014	16
2.	Livana	214	165	163	164	170	4.275	4.364	4.189	4.708	79
3.	Vučevci	93	24	24	25	27	4.451	4.537	4.453	4.534	29
4.	Darda	1.897		29	137	178		4.008	3.970	4.488	9
5.	Forkuševci	137	37	38	40	40	4.058	4.427	4.234	4.460	29
6.	Samatovci	192	135	142	144	145	4.460	4.638	4.425	4.453	76
7.	Mece	307		15	50	64		4.054	4.002	4.439	21
8.	Ivanovo	93	4	5	4	4	4.316	4.276	4.712	4.432	4
9.	Piškorevci	568	61	75	82	89	4.524	4.403	4.528	4.422	16
10.	Veliškovci	221	137	144	145	147	3.584	3.629	3.803	4.360	67
<b>Prvih deset naselja s najmanjom prosječnom potrošnjom el. energije u kućanstvima</b>											
1.	Sušine	112	50	52	53	54	2.060	2.336	2.413	2.242	48
2.	Teodorovac	29	2	3	2	2	2.072	2.135	2.188	2.372	7
3.	Zoljan	241	68	70	74	75	2.046	2.253	2.243	2.430	31
4.	Brezovica	24	2	2	4	4	3.209	3.195	2.804	2.639	17
5.	Kapelna	128		1	1	1		2.598	2.468	2.641	1
6.	Valenovac	72	23	23	22	22	2.895	2.867	2.544	2.715	31
7.	Gradac Naš.	58	3	3	3	3	2.375	2.846	2.744	2.722	5
8.	Ribnjak	19	3	3	3	3	2.509	2.791	2.717	2.736	16
9.	Ličko N.Selo	41	8	9	9	9	2.435	2.782	2.786	2.737	22
10.	Klokočevci	161	44	45	47	44	2.652	2.719	2.699	2.746	27

Izvor: [6] [7] \_ Izračun autora

<sup>4</sup> Iz analize potrošnje električne energije izostavljena su naselja koja broje manje od 10 kućanstava kao i vikend naselja (naselja koja nisu stalno nastanjena kao npr. Aljmaš planina, Dalj planina, itd.).



## 6. Literatura i izvori podataka

- [1] Ivanović, Milan. Ekonomske osnove za koncepciju programa supstitucije djela potrošnje el. energije u domaćinstvima s prirodnim plinom; III. Međunarodni susret plinskih stručnjaka, Opatija, 29.08.-1.9.1987; s. 02-1-02-11 **(rad u zborniku)**
- [2] Ivanović, Milan. Plinifikacija domaćinstava u Slavoniji i potrošnja električne energije; VII međunarodni susret stručnjaka za plin, Opatija 1991.(11.-14.5.1992.); Zbornik, str. 2.1–2.9 **(rad u zborniku)**
- [3] 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)**
- [4] Plinsko gospodarstvo Hrvatske' 2010. Hrvatska stručna udruga za plin, Zagreb, 2011. (www.hsup.hr/) **(statistički podaci)**
- [5] Plinsko gospodarstvo Hrvatske' 2003. Hrvatska stručna udruga za plin, Zagreb, 2004. (www.hsup.hr/) **(statistički podaci)**
- [6] HEP Plin d.o.o. Osijek **(podaci o potrošnji)**
- [7] HEP ODS „Elektroslavonija“- Osijek **(podaci o potrošnji)**
- [8] HEP d.d. ODS Zagreb. Godišnje izvješće 2004.- 2009.; Zagreb, 2005. (-2010.)
- [9] Glavaš, Hrvoje; Antunović, Mladen; Lajos. Jozsa. Electrical energy versus gas for household heating purposes 21th International Scientific Conference Information Technology In Education of Informatics, Electrical and Mechanical Engineers 6,-8.5. 2004. pp 102-112, Subotica **(rad u zborniku)**
- [10] Državni zavod za statistiku. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. Prvi rezultati po naseljima, Statistička izvješća 1441; ISSN 1332 – 0297, Zagreb, 2011.
- [11] Državni zavod za statistiku. Rezultati ankete o potrošnji kućanstava u 2008. Statistička izvješća 1441; ISSN 1333-1876, Zagreb, 2011. **(statistički podaci)**
- [12] Državni zavod za statistiku. Anketa o potrošnji kućanstava - osnovne karakteristike potrošnje i primanja kućanstava od 2006. do 2008. Priopćenje br 14.1.1. Zagreb, 2009. **(statistički podaci)**
- [13] Glavaš, Hrvoje; Stojkov, Marinko; Barić, Tomislav. Energetske učinkovitosti zgrada PLIN 2011. 2. međunarodni skup o prirodnom plinu, toplini i vodi; **(rad u zborniku)**
- [14] Ivanović, Milan; Blažević, Damir; Glavaš, Hrvoje. The Structure of Electricity Consumption and its Utilisation Efficiency in European Transition Countries; ISSN 1847-6996 IJECES, Vol.1; No.2, pp 112-126; **(rad u časopisu)**
- [15] Glavaš, Hrvoje; Ivanović, Milan. Potrošnja energije i energetska učinkovitost u zgradarstvu na području Osječko-Baranjske županije, Osijek, 2011. **(knjiga u rukopisu)**