

Pokazatelji dosadašnje primjene razdjelnika topline u CTS-ima

Dr.sc. Dalibor Pudić

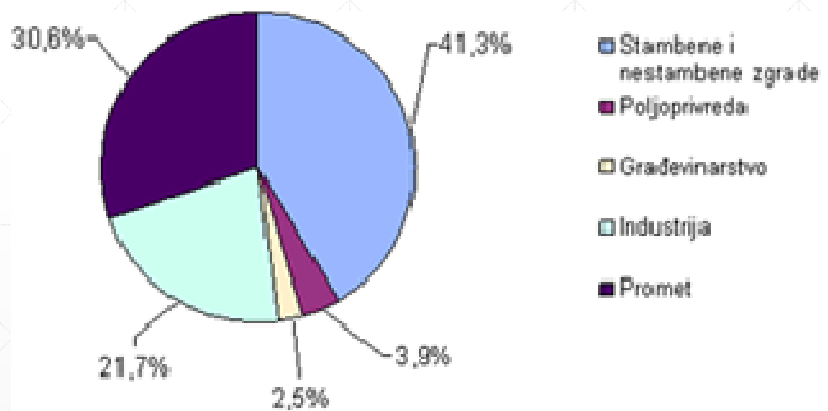
HGK 12.5.2016

Zakonska regulativa u RH

- 1995 Zakon o komunalnom gospodarstvu
 - cijenu određuje JLS - **obračun m²**
 - **sve zgrade imaju jednaku cijenu, potrošnja neracionalna**
 - 2005 Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o energiji
 - Zakon o proizvodnji, distribuciji i opskrbi toplinskom energijom
 - cijenu određuje Vlada RH uz pribavljeno mišljenje HERA-e - **obračun kWh**
 - **različita cijena po zgradama, unutar zgrade jednaka raspodjela, potrošnja neracionalna**
 - 2006 Obvezna ugradnja kalorimetara na zajedničkom mjerilu u podstanicama
 - po prvi puta zgrade koje troše manje energije plaćaju manje račune
 - 2008 Vlada RH prvi puta donosi tarifne stavke za toplinsku energiju u kWh
 - mogućnost uštede energije putem razdjelnika
 - masovnija ugradnja razdjelnika
-

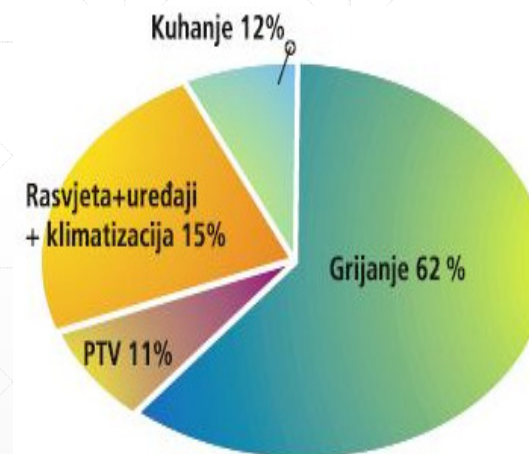
Važnost toplinske energije

Udio potrošnje finalne energije 2005.



Izvor: Baksa S.

Prosječna potrošnja finalne energije u stambenim i nestambenim zgradama 2005.



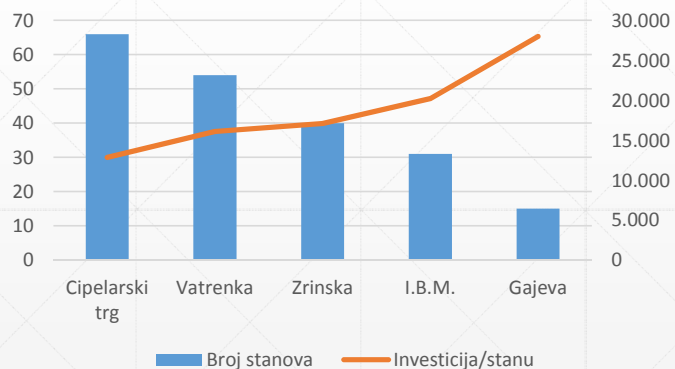
Izvor: Baksa S.

Alternativa daljinskom grijanju -ETAŽNO

Trošak investicije po stanu

	Cipelarski trg	Zrinska	Vatrenka	I.B.M.	Gajeva
Broj stanova	66	40	54	31	15
Investicija (kn)	848.880	684.865	870.072	626.917	
Investicija/stanu (kn)	12.862	17.122	16.112	20.223	28.000
Potrošnja plina (m ³)	56.250	42.750	61.500	34.500	
Potrošnja plina/stanu (m ³)	852	1.069	1.139	1.113	1.000

Investicija po stanu



- 100 stanova investicija etažno 2.500.000 kn
- 100 stanova investicija centralno 700.000 kn
- Razlika 1.800.000 kn
 - za stolariju
 - za izolaciju
- Manje plaćanje emisije CO₂

Potrošnja na etažnom – Gajeva 2013

IB	Površina stana (m ²)	siječanj (m ³)	veljača (m ³)	ožujak (m ³)	travanj (m ³)	svibanj (m ³)	lipanj (m ³)	srpanj (m ³)	kolovoz (m ³)	rujan (m ³)	listopad (m ³)	studenj (m ³)	prosinac (m ³)	Ukupno 2013. god.	kWh/m ² god.
82933	59,22	153	124	132	37	21	21	0	28	27	66	129	163	901	142
82980	28,16	54	46	22	18	8	5	0	8	4	9	33	83	290	96
82982	59,22	151	136	145	49	38	27	0	67	30	52	104	182	981	155
82955	75,25	237	206	199	66	44	39	0	97	55	78	152	216	1.389	172
82950	57,92	107	101	114	30	5	0	0	2	4	1	0	0	364	59
82983	57,92	101	89	103	24	9	12	0	14	97	158	211	250	1.068	172
82981	59,22	194	182	204	63	31	28	0	43	27	72	144	212	1.200	189
83018	77,06	180	158	145	41	24	21	0	41	27	37	109	211	994	120
82958	40,47	181	163	170	51	17	13	0	20	23	75	142	240	1.095	252
82979	77,06	172	168	195	67	21	22	0	29	16	70	134	204	1.098	133
82986	77,06	69	73	57	17	12	8	0	16	9	17	52	89	419	51
82943	57,69	142	142	146	46	31	19	0	22	21	37	88	158	852	138
82985	75,25	47	42	36	7	8	5	0	3	0	17	19	102	286	35
82942	57,92	161	147	165	57	32	34	0	34	41	80	140	186	1.077	173
82945	75,25	220	201	232	88	58	50	0	58	43	121	186	249	1.506	187
	934,67	2169	1978	2065	661	359	304	0	482	424	890	1643	2545	13.520	135

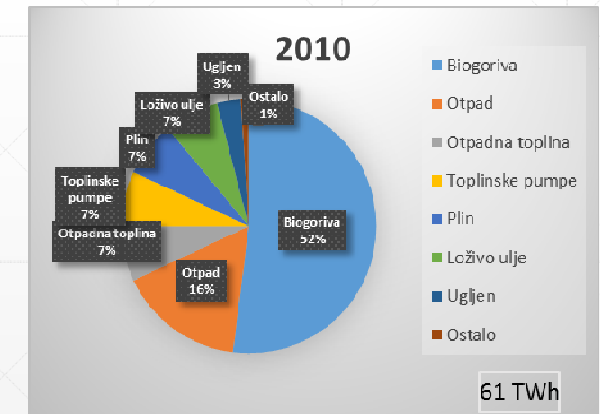
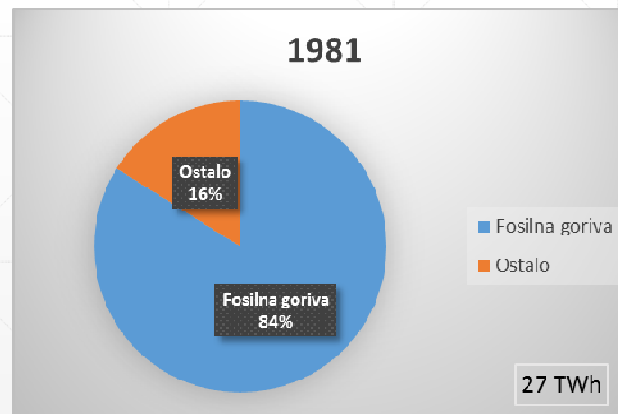
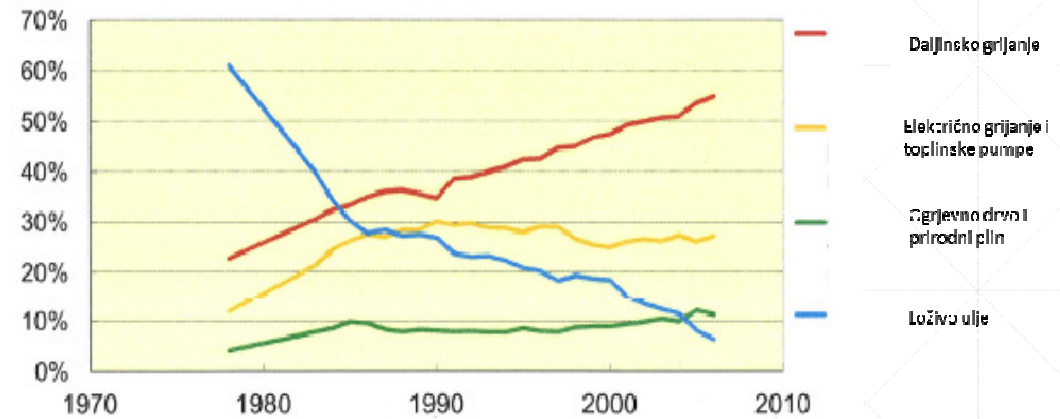
 prosječna potrošnja 135 kWh/m² god

 maksimalna potrošnja 252 kWh/m² god

EU, Hrvatska i

- EU-27 – udio daljinskog grijanja 9%
- RH – udio daljinskog grijanja 11%
- Roadmap - cilj: 30% do 2030.
50% do 2050.

Švedska



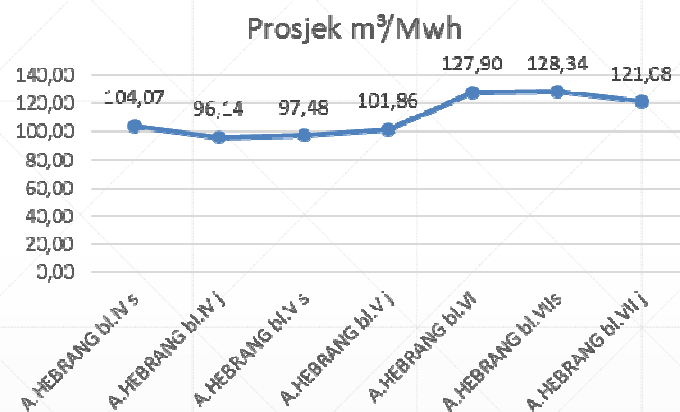
Što može sustav daljinskog grijanja činiti konkurentnijim?

- Racionalna proizvodnja
 - što više nepovratnih sredstava za zamjenu zastarjele opreme
 - manji gubici
 - smanjenje broja zaposlenih
 - Racionalna potrošnja
 - izolacija i mjere energetske učinkovitosti
 - cijene na tržišnoj osnovi
 - mogućnost mjerenja vlastite potrošnje (kalorimetri, vodomjeri, razdjelnici)
-

Primjer racionalne proizvodnje

KOTLOVNICA	Prosjek m ³ /MWh
A.HEBRANG bl.IV s	104,07
A.HEBRANG bl.IV j	96,14
A.HEBRANG bl.V s	97,48
A.HEBRANG bl.V j	101,86
A.HEBRANG bl.VI	127,90
A.HEBRANG bl.VII s	128,34
A.HEBRANG bl.VII j	121,08

prosječno	99,89
prosječno	125,77



26% veća potrošnja energije za staru tehnologiju
- za naselje je to 450.000 m³ plina → cca 1,5 mil. kuna

Primjer racionalne potrošnje

Analiza potrošnje toplinske energije za 2010.god.					
mjerno mjesto	ugradeni razdjelnici	broj stanova	površina m ²	potrošnja energije (kWh)	potrošnja kWh/m ²
KRALJ TOMISLAV, zgrada 1	NE	41	1.840	430.440	234
KRALJ TOMISLAV, zgrada 2	od 10/2009.	38	1.757	251.060	143
KRALJ TOMISLAV, zgrada 3	od 10/2010.	65	2.766	550.900	199
KRALJ TOMISLAV, zgrada 4	NE	45	2.134	463.840	217
KRALJ TOMISLAV, S30/I i S30/II	NE	29	991	208.270	210
TOME BAKAČA 1	NE	28	1.230	282.490	230
ANDRIJE ŠTAMPARA 24, 26 i 28	NE	76	4.712	1.015.200	215
UKUPNO		322	15.429	3.202.200	

Analiza potrošnje toplinske energije za 2013.god.					
mjerno mjesto	ugradeni razdjelnici	broj stanova	površina m ²	potrošnja energije (kWh)	potrošnja kWh/m ²
KRALJ TOMISLAV, zgrada 1	DA	41	1.840	177.750	97
KRALJ TOMISLAV, zgrada 2	DA	38	1.757	183.070	104
KRALJ TOMISLAV, zgrada 3	DA	65	2.766	289.200	105
KRALJ TOMISLAV, zgrada 4	DA	45	2.134	241.080	113
KRALJ TOMISLAV, S30/I i S30/II	NE	29	991	206.000	208
TOME BAKAČA 1	DA	28	1.230	181.730	148
ANDRIJE ŠTAMPARA 24, 26 i 28	NE	76	4.712	790.700	168
UKUPNO		322	15.429	2.069.530	

- 6 zgrada, 322 stana
- 217 ugradilo razdjelnike (67%)
- Potrošnja toplinske energije u zgradama:
 - s ugrađenim razdjelnicima 113 kWh/m²god.
 - s neugrađenim razdjelnicima 188 kWh/m²god.
 - razlika 75 kWh/m²god.
- Smanjenje potrošnje u razdoblju od 2010. do 2013.
 - 1.132.670 kWh/godišnje → cca 400.000 kn

Moguće uštede? – ne za sve!!!

- Prosječna ušteda: 75 kWh/m²god.
 - Ukupna grijana površina na daljinskom grijanju: 11.702.460 m².
 - Cijena energije: 0,35 kn/kWh.
 - **Ukupna ušteda: 307.189.575 kn/god.**
 - Investicijski trošak razdjelnika po stanu: 2.000 kn.
 - Ukupan broj stanova: 154.949.
 - **Ukupna investicija: 309.898.000 kn.**
 - **Povrat investicije: 1 godina.**
-

Razdjelnici vs Kalorimetri - Olajnica 9 i 13 Vukovar

Razdjelnici –Olajnica 9

		Površina m2	INST.SNAGA (kW)	ENERGIJA GRIJANJE kWh	utrošak kWh/m2
49-4	Miletić Marija	58,15	5,049	4.131,391	71,05
49-6	Čuk Milica	44,24	4,342	5.744,779	129,85
49-9	Lađević Branislav	27,33	1,851	1.408,582	51,54
49-12	Vladislavjević Dimi	44,24	3,854	7.892,395	178,40
49-17	Kamerla Ivan	68,35	6,543	4.340,852	63,51
49-19	Matulina Edi	45,65	3,366	4.589,753	100,54
49-21	Perić Antun	55,74	4,898	3.166,469	56,81
49-22	Mutapčić Stanislava	48,29	3,719	3.760,984	77,88
49-102	Petrović Stjepan	42,89	2,726	3.151,799	73,49
49-103	Bursać Zoran	27,33	2,423	1.936,072	70,84
49-105	Mrđanov Đurđica	68,35	4,847	5.442,460	79,63
49-107	Merkler Liza	39,66	3,736	5.072,798	127,91
49-110	Longin Sofija	58,15	3,585	4.421,038	76,03
49-111	Poljanski Dimitrije	68,35	5,406	12.192,438	178,38
49-113	Malecki Anita	39,66	3,484	1.767,855	44,58
49-208	Jurčić Anica	42,89	2,659	2.460,572	57,37
49-214	DRŽ.URED ZA OBN. I	42,89	2,676	2.125,719	49,56
49-215	Vijuk Ljubica	27,33	1,952	2.540,939	92,97
49-218	Pribičević Ljilja	44,24	3,499	2.634,030	59,54
49-220	Čuk Mile	37,6	3,652	2.658,093	70,69
49-401	DRŽ.URED ZA OBN.I S	39,66	3,137	12.594,988	317,57
49-902	KONZUM D.D.	148,85	19,35	14.187,000	95,31
49-905	BM3 company j.d.o.o	62,54	11,22	8.907,759	142,43
UKUPNO:		1182,38		117.128,765	99,06

Kalorimetri – Olajnica 13

		Površina m2	INST.SNAGA A (kW)	ENERGIJA GRIJANJE kWh	utrošak kWh/m2
413-1	Peti Davorin	28,69	6,970	2.649,001	92,33
413-3	Bajzek Jelena	39,39	5,188	2.040,442	51,80
413-4	Danilović Ljubica	66,7	7,762	5.018,281	75,24
413-5	Paić Dragica	46,05	6,673	7.452,785	161,84
413-6	Hodak Marica	37,74	6,376	2.747,587	72,80
413-7	Mažar Boja	42,77	4,198	790,461	18,48
413-8	Janić Melita	28,4	3,307	511,613	18,01
413-9	Pištelek Štefanija	58,24	5,485	10.723,389	184,12
413-10	Bakarić Slavuj	67,28	6,970	2.987,668	44,41
413-11	Jelić Živojin	44,44	6,277	1.312,623	29,54
413-13	Jurić Anela	41,47	4,198	4.860,992	117,22
413-15	Tadijanović Slavojk	57,04	5,485	3.846,614	67,44
413-17	Mihaljević Mirjana	45,9	6,277	2.562,785	55,83
413-18	Perkanović Marko i	40,44	6,376	7.323,217	181,09
413-19	Perva Evica	41,47	4,198	1.209,992	29,18
413-20	Osmak Anica	27,55	3,307	3.318,532	120,45
413-21	Mileta Bora	57,04	5,485	1.634,614	28,66
413-22	Pajić Mile	63,29	6,970	3.233,263	51,09
413-24	Popović Marko	42,84	4,990	6.094,461	142,26
413-25	Krezo Ljubica	30,51	5,243	955,857	31,33
413-26	Omeragić Fehim	57,09	7,960	3.843,614	67,33
413-27	Hrpka Ivana	48,57	5,980	1.423,722	29,31
413-114	DRŽ.URED ZA OBN. I	27,05	3,307	0,000	0,00
413-214	Gajić Siniša	27,05	3,307	559,145	20,67
UKUPNO:		1067,01		77.100,658	72,26

Dunavska 5 2009/2015

- Potrošnja za 72 stana
 - 2009 – 203 kWh/m2 god
 - 2015 – 71 kWh/m2 god

Poremećaji u prijašnjem Pravilniku

- $E_r = E_u \cdot P_r / P_{uk} \cdot 1,5$
- 30% bez razdjelnika → 45% energije
- 70% s razdjelnicima 55% energije
- dva potrošača 90% impulsa, ostali 0 impulsa
- rezultat dva potrošača plaćaju 50% energije

Poremećaji zbog potrošnje!!!

Percepcija o uštedama

- Fiksni dio cca. 30%
 - Varijabilni dio grijanje cca. 50%
 - Varijabilni dio topla voda cca. 20%
 - Potrošnja grijanja cca. 200 kWh/m² god. ~ 70 kn/m²
 - Potrošnja energije za toplu vodu cca. 90 kWh/m² god. ~ 32 kn/m²
 - Fiksni troškovi cca. 20 kn/kWmj. ~ 35 kn/m²
- ~ 7000 kn + PDV za stan od 50m² --**PUNO**

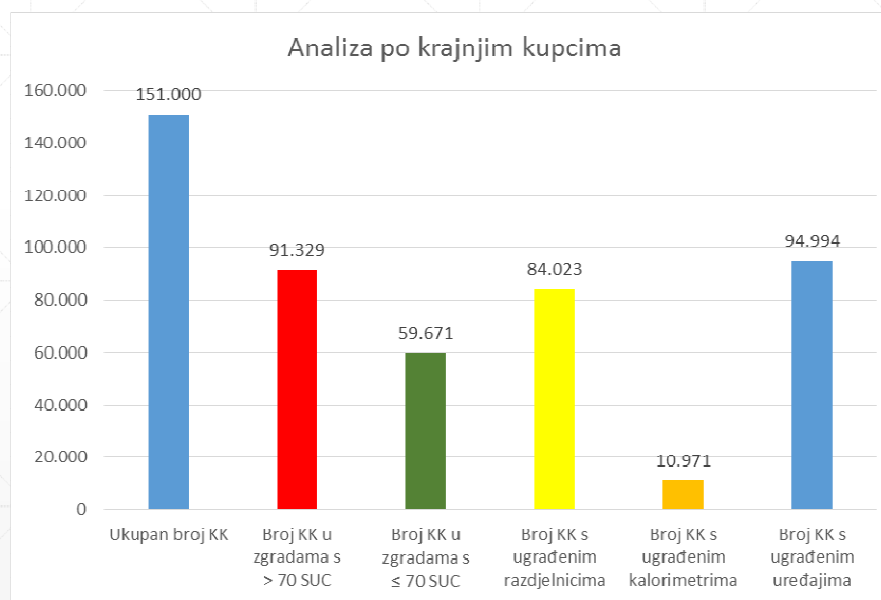
U koliko se smanji varijabilni dio za grijanje i 40% smanjenje ukupnog prosječnog računa je 20%

Prosječna ušteda 20% ~ **1400 kn+PDV** godišnje

Ugradnjom vodomjera potrošnja energije bi se smanjila za 35 kWh/m² god ~ **600 kn/ god.**

Ugrađenost razdjelnika

Ukupan broj KK	Broj KK u zgradama s > 70 SUC	Broj KK u zgradama s ≤ 70 SUC	Broj KK s ugrađenim razdjelnicima	Broj KK s ugrađenim kalorimetrima	Broj KK s ugrađenim uređajima	Udio KK koji su ugradili uređaje
151.000	91.329	59.671	84.023	10.971	94.994	63%



Izvor: sektor za toplinsku energiju HERA-e, g. Benčić

Primjeri ugrađenosti prije obvezne ugradnje

- U Slav. Brodu 2/3 zgrada (38) ugradilo razdjelnike-od toga samo dvije nakon obvezne ugradnje
 - U Rijeci 2/3 zgrada (80) ugradilo razdjelnike – od toga 60% prije obvezne ugradnje
 - U Vinkovcima 40% ugradilo razdjelnike od toga 50% prije obvezne ugradnje
 - U Virovitici 80% ugradilo razdjelnike od toga 80% prije obvezne ugradnje
-

Primjeri 2009/2015

Prosječno smanjenje potrošnje u Slavenskom Brodu %	47
Prosječna potrošnja nakon ugradnje	105
Prosječna potrošnja prije ugradnje	199
Prosječna potrošnja zgrada koje nisu ugradile razdjelnike	178

Broj kvadrata	182.587
Ušteda po m ²	94
Ušteda energije kWh	17.073.375
Ušteda kn	5.975.681
Ukupan broj stanova	3.735
Investicija 2.500 kn/stanu	9.337.500
Povrat u godinama	1,56
Ukupan broj zgrada	62
Broj zgrada s ugrađenim razdjelnicima	38
Broj zgrada koje su ugradile prije obveze ugradnje	36
Broj zgrada koje su ugradile poslije obveze ugradnje	2
Broj zgrada kojima je udio ugrađenih razdjelnika pao ispod 50%	3

Prosječno smanjenje se dobilo usporedbom prosječne potrošnje prije ugradnje i prosječne potrošnje poslije ugradnje. U tablici su obuhvaćene zgrade i s i bez ugrađenih razdjelnika.

Prosječno smanjenje potrošnje u Rijeci %	53,89
Prosječna potrošnja nakon ugradnje	71,69
Prosječna potrošnja prije ugradnje	156,36

Ugrađenost u svim zgradama	iznad 85%
Broj kvadrata	329.293
Ušteda po m2	84,67
Ušteda energije kWh	27.881.278
Ušteda kn	9.758.447
Broj stanova	6.410
Investicija 2.500 kn/stanu	16.025.000
Povrat u godinama	1,642166981
Ukupan broj stanova	10000
Broj zgrada s ugrađenim razdjelnicima	80
Broj zgrada koje su ugradile prije obveze ugradnje	48
Broj zgrada koje su ugradile poslije obveze ugradnje	32

Prosječno smanjenje potrošnje u Vinkovcima %	45%
Prosječna potrošnja nakon ugradnje	84
Prosječna potrošnja prije ugradnje	153,43

Broj kvadrata	39.459,39
Ušteda po m2	69
Ušteda energije kWh	2.722.698
Ušteda kn	952.944
Broj stanova	760
Investicija 2.500 kn/stanu	1.900.000
Povrat u godinama	1,993821
Broj zgrada s ugrađenim razdjelnicima	22
Broj zgrada koje su ugradile prije obveze ugradnje	11
Broj zgrada koje su ugradile poslije obveze ugradnje	11

Prosječno smanjenje potrošnje u Virovitici %	38,47
Prosječna potrošnja nakon ugradnje	98,62
Prosječna potrošnja prije ugradnje	163,92

Broj kvadrata	23.383,83
Ušteda po m2	65,31
Ušteda energije kWh	1.527.106,75
Ušteda kn	534.487,36
Broj stanova	408,00
Investicija 2.500 kn/stanu	1.020.000,00
Povrat u godinama	1,91
Ukupan broj zgrada	16
Broj zgrada s ugrađenim razdjelnicima	16
Broj zgrada koje su ugradile prije obveze ugradnje	13
Broj zgrada koje su ugradile poslije obveze ugradnje	3

Zaključak

- U prezentaciji su pokazatelji o dosadašnjoj ugrađenosti kalorimetara i razdjelnika potrošnje toplinske energije te etažnog grijanja
 - Analizirani su trendovi EU
 - Prema informacijama iz medija sveobuhvatnu studiju o isplativosti ugradnje razdjelnika i drugim bitnim elementima vezanim uz razdjelnike radi Energetski institut Hrvoje Požar
 - Prezentacija ne ulazi u uređenje sustava daljinskog grijanja
 - Zakon i energetska strategija donosi Hrvatski sabor
-