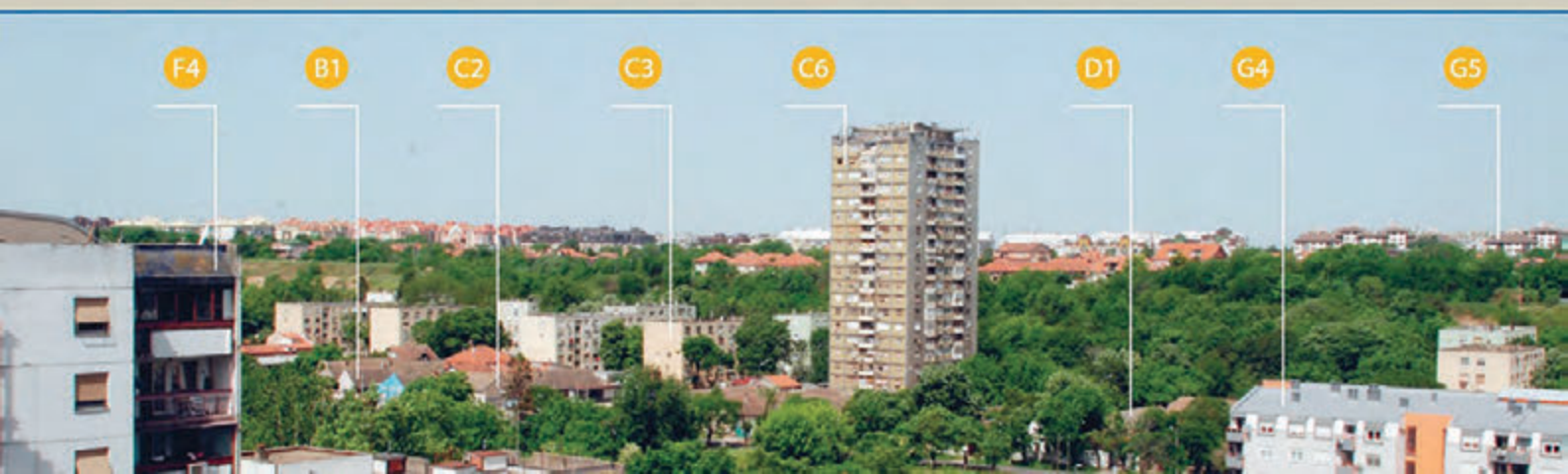


# Националне брошуре National brochures

## Национална типологија стамбених зграда Србије National Typology of Residential Buildings in Serbia

Милица Јовановић Поповић, Душан Игњатовић  
Ана Радивојевић, Александар Рајчић, Љиљана Ђукановић,  
Наташа Ђуковић Игњатовић, Милош Недић

Milica Jovanović Popović, Dušan Ignjatović  
Ana Radivojević, Aleksandar Rajčić, Ljiljana Đukanović  
Nataša Ćuković Ignjatović, Miloš Nedić



# TABULA - Typology Approach for Building Stock Energy Assessment

www.building-typology.eu



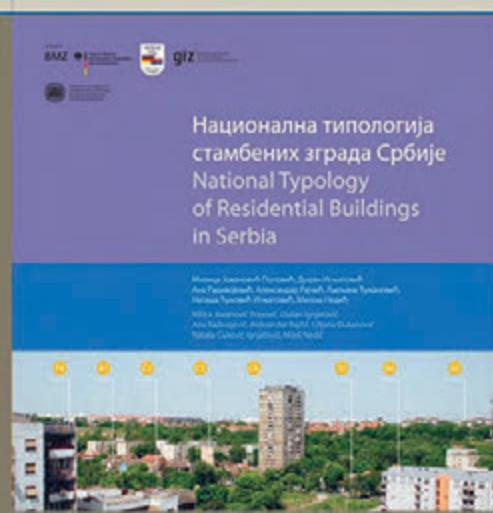
подржано од  
supported by



земље учесници и придружени чланови  
participating and associated countries



































Монографије објављене током истраживања на пројекту у периоду 2011-2013.  
Scientific monographs published during the research period 2011-2013.





Национална типологија стамбених зграда Србије према Табула пројекту  
National Residential Building Typology according to TABULA project

	породично становање (до 4 стана) family housing (up to 4 apartments)		вишепородично становање (више од 4 стана по улазу) multifamily housing (more than 4 apartments per entrance)			
Тип	SFH слободностојеће породичне куће Single-Family Houses	TH породичне куће у низу Terraced Houses	MF стамбене зграде Multy-Family Houses	AB стамбени блокови Apartment Blocks		
1 < 1919.	 A1	 A2	 A5	 A4	посебна додатна категорија: солитери Further Building Types: Highrise	
2 1919-1945	 B1	 B2	 B5	 B4		
3 1946-1960	 C1	 C2	 C5	 C4		
4 1961-1970	 D1	 D2	 D3	 D4		8 1946-1960  C6
5 1971-1980	 E1	 E2	 E3	 E4		9 1961-1970  D6
6 1981-1990	 F1	 F2	 F3	 F4		10 1971-1980  E6
7 1991-2011	 G1	 G2	 G3	 G4		11 1981-1990  F6

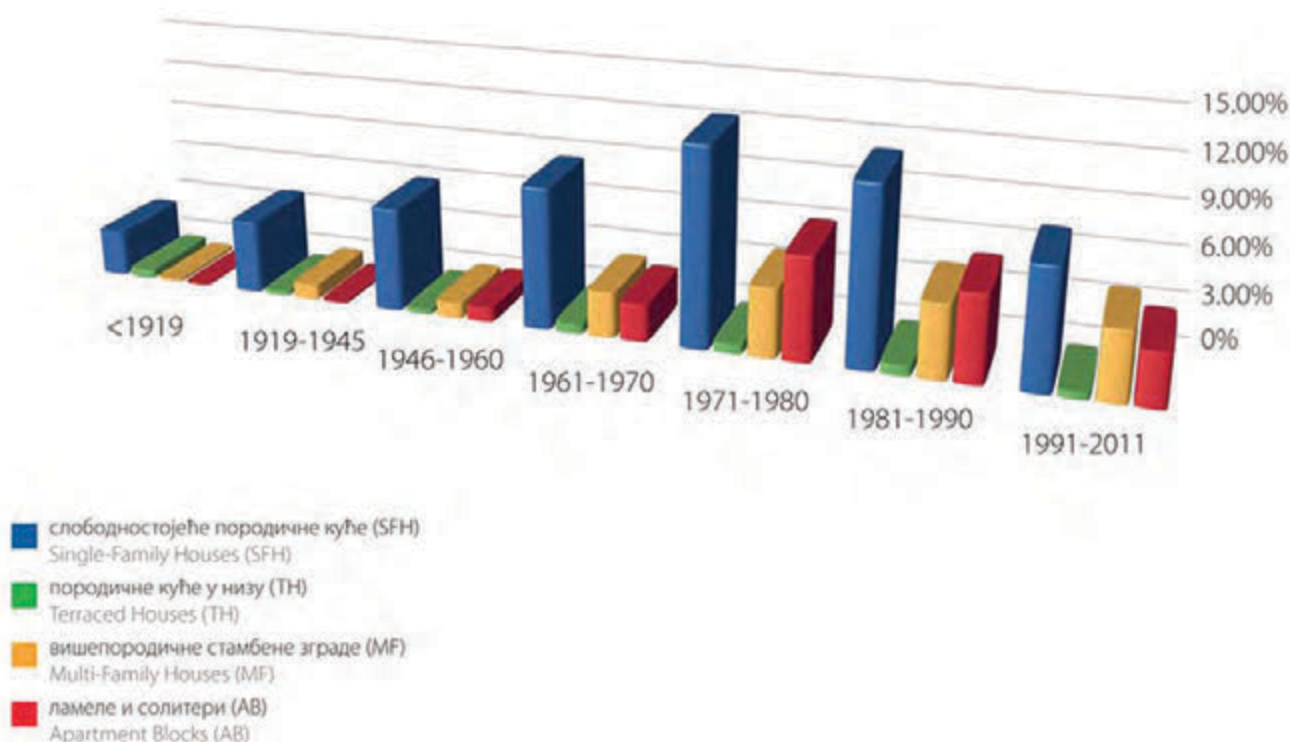
Табела 1. – Национална типологија према Табули – заступљеност типова према површини (m<sup>2</sup>)

Table 1. – National typology according to the TABULA – type distribution by area (m<sup>2</sup>)

	породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing		Σ m <sup>2</sup>	%
	SFH	TH	MF	AB		
< 1919	8 812 918	1 641 759	501 961	128 836	11 085 474	3.83%
1919-1945	14 060 213	871 044	2 883 973	343 833	18 159 063	6.27%
1946-1960	19 797 175	951 208	3 011 345	2 827 511	26 587 239	9.18%
1961-1970	27 080 821	1 858 685	8 690 967	7 239 206	44 869 679	15.49%
1971-1980	38 021 616	1 921 639	13 330 347	19 899 758	73 173 360	25.26%
1981-1990	34 331 187	2 121 357	14 268 890	16 751 738	67 473 172	23.29%
1991-2011	23 129 363	1 449 853	13 349 770	10 410 747	48 339 733	16.69%
Σ m <sup>2</sup>	165 233 293	10 815 545	56 037 253	57 601 629	289 687 720	100.00%
%	57.04%	3.73%	19.34%	19.88%	100.00%	

Графикон 1. – Национална типологија према Табули – заступљеност типова према површини (%)

Figure 1. – National typology according to the TABULA – type distribution by area (%)





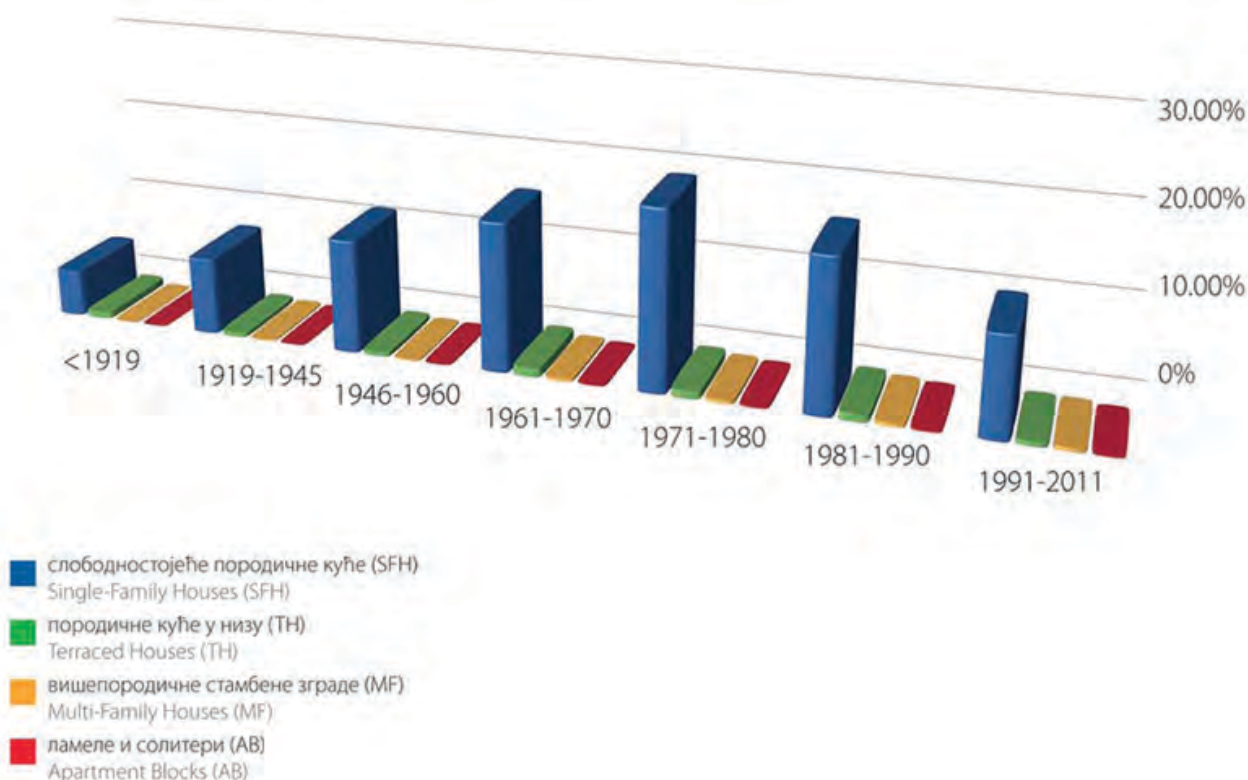
Табела 2. – Национална типологија према Табули – заступљеност типова према броју зграда (ком.)

Table 2. – National typology according to the TABULA – type distribution by number of buildings (items)

	породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing		Σ ком. Σ items	%
	SFH	TH	MF	AB		
< 1919	117 985	17 394	592	40	136 011	6.05%
1919-1945	194 546	10 937	3 129	170	208 782	9.29%
1946-1960	286 259	12 034	3 357	1 209	302 859	13.48%
1961-1970	376 057	23 328	7 285	2 355	409 025	18.21%
1971-1980	454 893	20 636	9 980	4 752	490 261	21.83%
1981-1990	386 958	19 768	9 861	4 339	420 926	18.74%
1991-2011	252 884	12 567	10 034	2 971	278 456	12.40%
Σ ком. Σ items	2 069 582	116 664	44 238	15 836	2 246 320	100.00%
%	92.13%	5.19%	1.97%	0.70%	100.00%	

Графикон 2. – Национална типологија према Табули – заступљеност типова према површини (%)

Figure 2. – National typology according to the TABULA – type distribution by number of buildings (%)



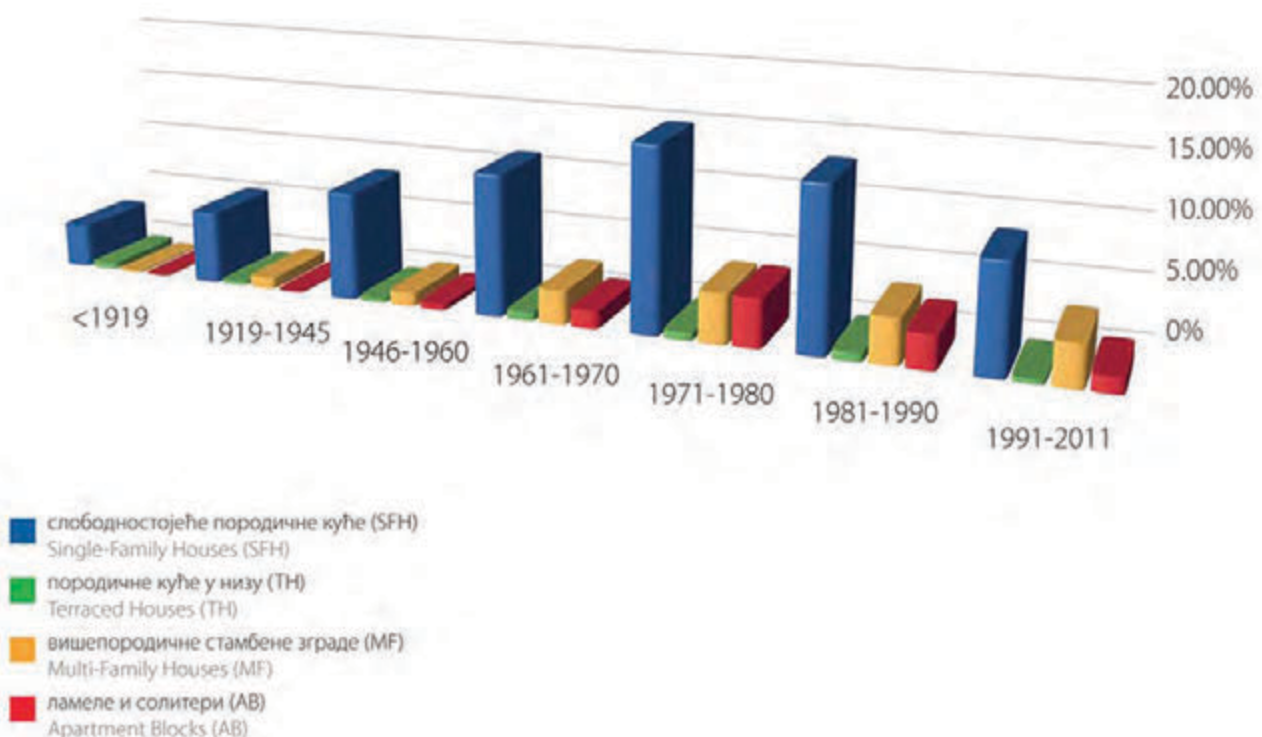
Табела 3. – Национална типологија према Табули – заступљеност типова према броју станова (ком.)

Table 3. – National typology according to the TABULA – type distribution by number of dwelling units (items)

	породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing		Σ ком. Σ items	%
	SFH	TH	MF	AB		
< 1919	117 985	17 394	4 078	567	140 024	4.39%
1919-1945	195 812	11 078	30 507	2 457	239 854	7.52%
1946-1960	289 604	12 139	36 545	15 510	353 798	11.10%
1961-1970	379 607	23 490	91 109	47 846	542 052	17.00%
1971-1980	494 751	22 444	132 801	131 135	781 131	24.50%
1981-1990	435 469	22 951	122 302	90 846	671 568	21.06%
1991-2011	291 304	13 679	112 689	42 315	459 987	14.43%
Σ ком. Σ items	2 204 532	123 175	530 031	330 676	3 188 414	100.00%
%	69.14%	3.86%	16.62%	10.37%	100.00%	

Графикон 3. – Национална типологија према Табули – заступљеност типова према броју станова (%)

Figure 3. – National typology according to the TABULA – type distribution by number of dwelling units (%)





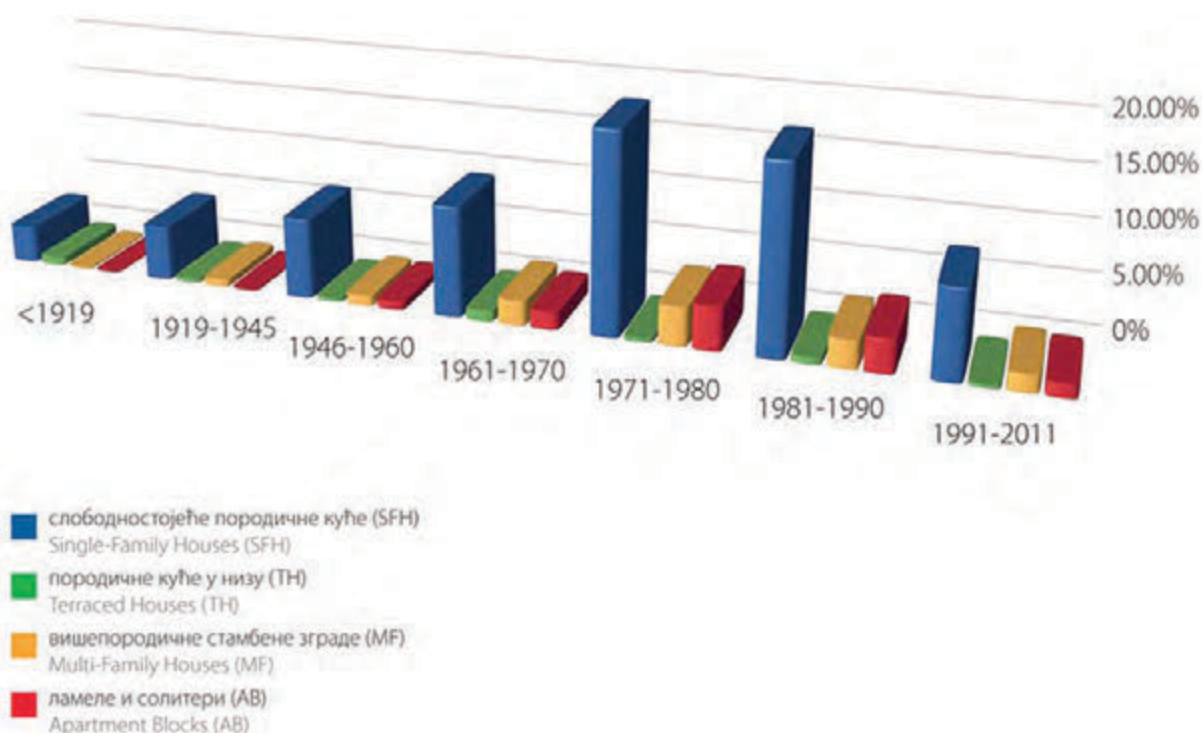
**Табела 4.** – Национална типологија према Табули – заступљеност типова према потребној енергији за грејање (MWh/годишње)

**Table 4.** – National typology according to the TABULA – type distribution by heating consumption (MWh/year)

	породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing		Σ MWh/годишње Σ MWh/year	%
	SFH	TH	MF	AB		
< 1919	2 317 797	512 229	91 051	21 129	2 942 206	4.50%
1919-1945	3 402 572	284 831	469 010	75 299	4 231 713	6.48%
1946-1960	4 969 091	232 095	670 840	511 546	6 383 572	9.77%
1961-1970	6 824 367	667 268	1 532 704	1 108 742	10 133 081	15.51%
1971-1980	12 433 068	253 656	2 442 013	2 719 011	17 847 749	27.32%
1981-1990	11 638 272	462 456	1 767 270	2 125 841	15 993 838	24.48%
1991-2011	5 551 047	230 527	1 126 071	884 913	7 792 558	11.93%
Σ MWh/годишње Σ MWh/year	47 136 215	2 643 062	8 098 959	7 446 482	65 324 717	100.00%
%	72.16%	4.05%	12.40%	11.40%	100.00%	

**Графикон 4.** – Национална типологија према Табули – заступљеност типова према потребној енергији за грејање (%)

**Figure 4.** – National typology according to the TABULA – type distribution by heating consumption (%)



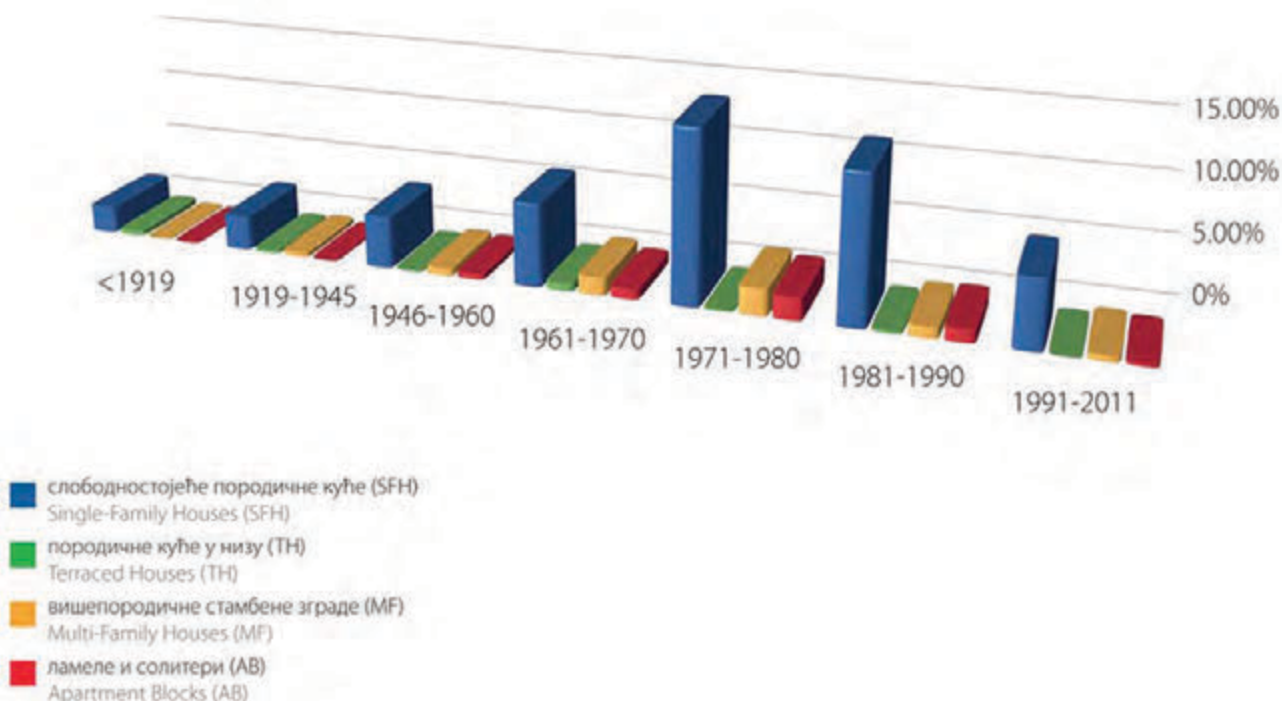
**Табела 5.** – Национална типологија према Табули – уштеда након првог нивоа унапређења енергетских карактеристика зграде (MWh/годишње)

	породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing		Σ MWh/годишње Σ MWh/year
	SFH	TH	MF	AB	
< 1919	1 427 693	270 890	40 824	11 209	1 750 616
1919-1945	1 841 888	166 369	253 298	49 512	2 311 067
1946-1960	2 771 605	98 926	404 250	306 286	3 581 066
1961-1970	4 468 335	410 769	981 213	566 796	6 427 113
1971-1980	9 315 296	117 220	1 453 841	1 229 711	12 116 069
1981-1990	7 964 835	159 102	613 482	708 013	9 445 432
1991-2011	3 723 827	52 195	333 893	176 983	4 286 898
Σ MWh/годишње Σ MWh/year	31 513 479	1 275 471	4 080 801	3 048 509	39 918 260

**Table 5.** – National typology according to the TABULA – savings after the standard improvement of building energy performance (MWh/year)

**Графикон 5.** – Национална типологија према Табули – уштеда након првог нивоа унапређења енергетских карактеристика зграде (% у односу на укупне тренутне потребе на националном нивоу)

**Figure 5.** – National typology according to the TABULA – savings after the standard improvement of building energy performance (% of current total energy consumption at national level)





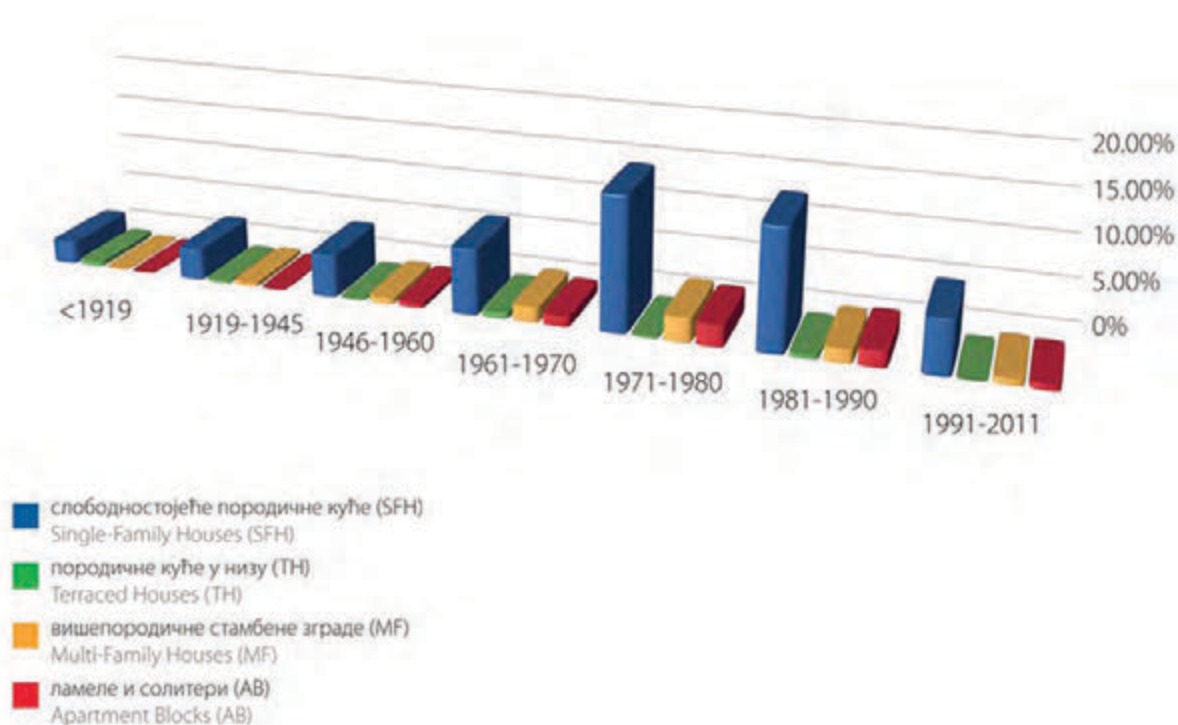
**Табела 6.** – Национална типологија према Табули – уштеда након другог нивоа унапређења енергетских карактеристика зграде (MWh/годишње)

	породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing		Σ MWh/годишње Σ MWh/year
	SFH	TH	MF	AB	
< 1919	1 683 267	357 903	58 202	14 172	2 113 545
1919-1945	2 362 116	189 017	318 325	56 389	2 925 846
1946-1960	3 187 345	142 681	498 291	376 336	4 204 653
1961-1970	4 928 709	479 541	1 175 507	779 827	7 363 585
1971-1980	10 075 728	157 574	1 818 641	1 597 581	13 649 524
1981-1990	9 097 765	305 475	1 076 144	1 250 224	11 729 609
1991-2011	4 024 509	71 043	522 551	426 841	5 044 944
Σ MWh/годишње Σ MWh/year	35 359 440	1 703 235	5 467 663	4 501 370	47 031 706














































**Table 6.** – National typology according to the TABULA – savings after the advanced level of improvement of building energy performance (MWh/year)

**Графикон 6.** – Национална типологија према Табули – уштеда након другог нивоа унапређења енергетских карактеристика зграде (% у односу на укупне тренутне потребе на националном нивоу)

**Figure 6.** – National typology according to the TABULA – savings after the advanced level of improvement of building energy performance (% of current total energy consumption at national level)



Национална типологија стамбених зграда Србије  
National Residential Building Typology of Serbia

Тип	породично становање (до 4 стана) family housing (up to 4 apartments)			вишепородично становање (више од 4 стана по улазу) multifamily housing (more than 4 apartments per entrance)		
	1  слободностојећа Freestanding	2  у низу In a row	3  слободностојећа Freestanding	4  ламела Lamela	5  у низу In a row	6  солитер High-rise
А < 1919.						
Б 1919-1945						
Ц 1946-1960						
Д 1961-1970						
Е 1971-1980						
Ф 1981-1990						
Г 1991-2011						



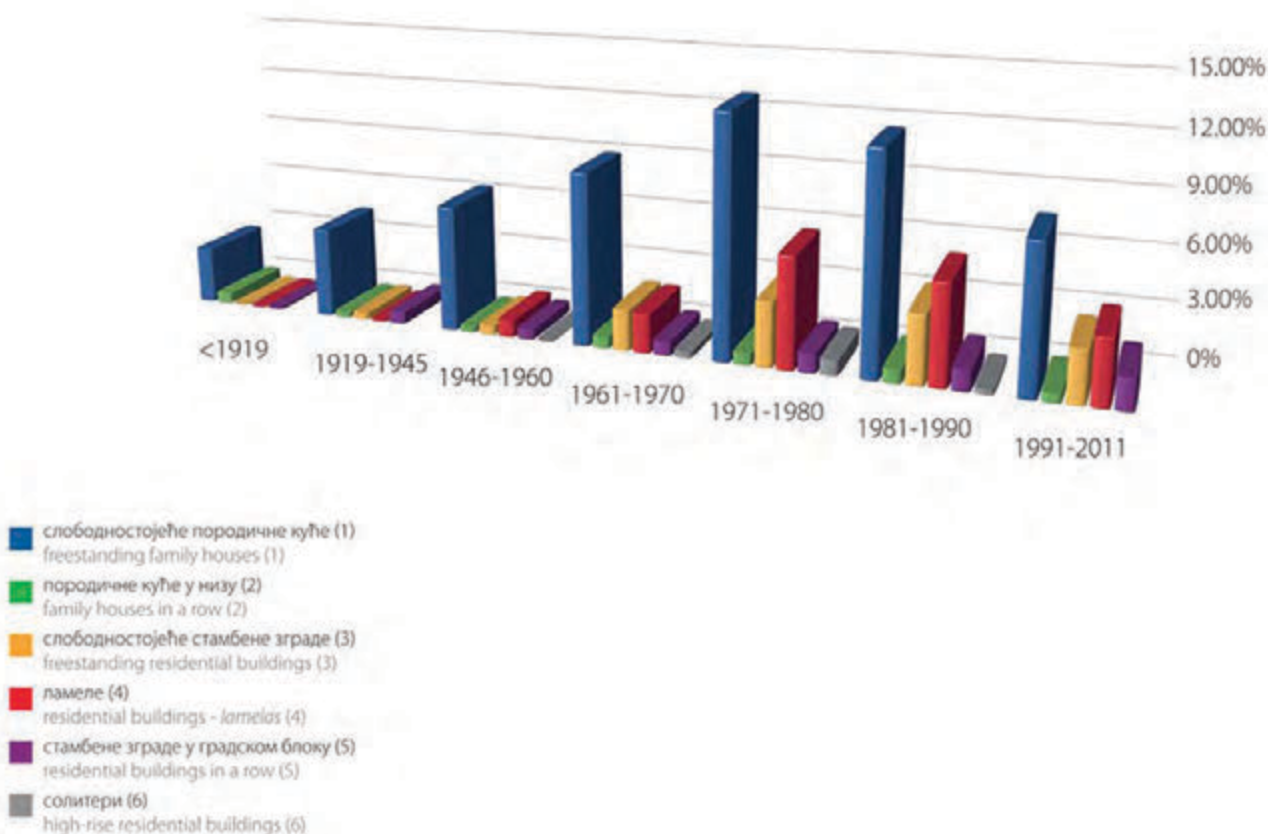
Табела 1. – Национална типологија – заступљеност типова према површини (m<sup>2</sup>)

Table 1. – National typology – type distribution by area (m<sup>2</sup>)

		породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing				Σ m <sup>2</sup>	%	
		1	2	3	4	5	6			
A	A	< 1919	8 812 918	1 641 759	181 255	128 836	319 202		11 083 970	3.83%
Б	B	1919-1945	14 060 213	871 044	1 056 060	343 833	1 829 417		18 160 567	6.27%
Ц	C	1946-1960	19 797 175	951 208	1 419 450	2 699 971	1 591 895	127 540	26 587 239	9.18%
Д	D	1961-1970	27 080 821	1 858 685	6 464 054	6 207 704	2 226 913	1 031 502	44 869 679	15.49%
Е	E	1971-1980	38 021 616	1 921 639	10 176 303	17 481 251	3 154 044	2 418 507	73 173 360	25.26%
Ф	F	1981-1990	34 331 187	2 121 357	10 867 713	15 936 685	3 401 177	815 053	67 473 172	23.29%
Г	G	1991-2011	23 129 363	1 449 853	8 362 188	10 410 747	4 987 582		48 339 733	16.69%
		Σ m <sup>2</sup>	165 233 293	10 815 545	38 527 023	53 209 027	17 510 230	4 392 602	289 687 720	100.00%
		%	57.04%	3.73%	13.30%	18.37%	6.04%	1.52%	100.00%	

Графикон 1. – Национална типологија – заступљеност типова према површини (%)

Figure 1. – National typology – type distribution by area (%)



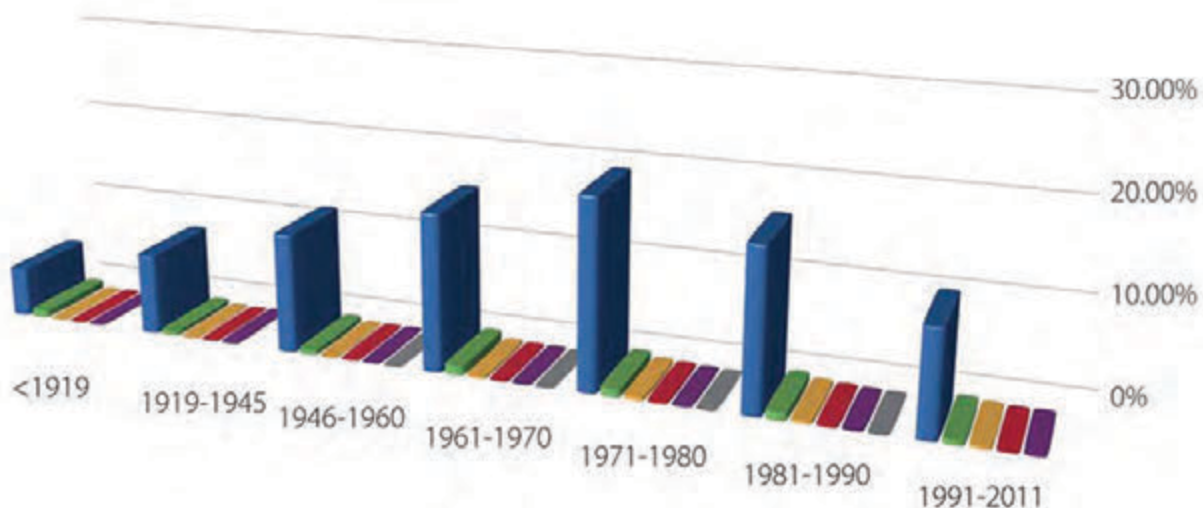
Табела 2. – Национална типологија – заступљеност типова према броју зграда (ком.)

Table 2. – National typology – type distribution by number of buildings (items)

			породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing					
			1	2	3	4	5	6	Σ ком. Σ items	%
A	A	< 1919	117 985	17 394	183	40	345		135 947	6.05%
Б	B	1919-1945	194 546	10 937	1 530	170	1 663		208 846	9.30%
Ц	C	1946-1960	286 259	12 034	2 013	1 175	1 344	34	302 859	13.48%
Д	D	1961-1970	376 057	23 328	5 624	2 113	1 661	242	409 025	18.21%
Е	E	1971-1980	454 893	20 636	8 104	4 337	1 876	415	490 261	21.83%
Ф	F	1981-1990	386 958	19 768	7 837	4 176	2 024	163	420 926	18.74%
Г	G	1991-2011	252 884	12 567	6 757	2 971	3 277		278 456	12.40%
Σ ком. Σ items			2 069 582	116 664	32 048	14 982	12 190	854	2 246 320	100.00%
%			92.13%	5.19%	1.43%	0.67%	0.54%	0.04%	100.00%	

Графикон 2. – Национална типологија – заступљеност типова према броју зграда (%)

Figure 2. – National typology – type distribution by number of buildings (%)



- слободностојеће породичне куће (1)  
freestanding family houses (1)
- породичне куће у низу (2)  
family houses in a row (2)
- слободностојеће стамбене зграде (3)  
freestanding residential buildings (3)
- ламеле (4)  
residential buildings - lamelas (4)
- стамбене зграде у градском блоку (5)  
residential buildings in a row (5)
- солитери (6)  
high-rise residential buildings (6)



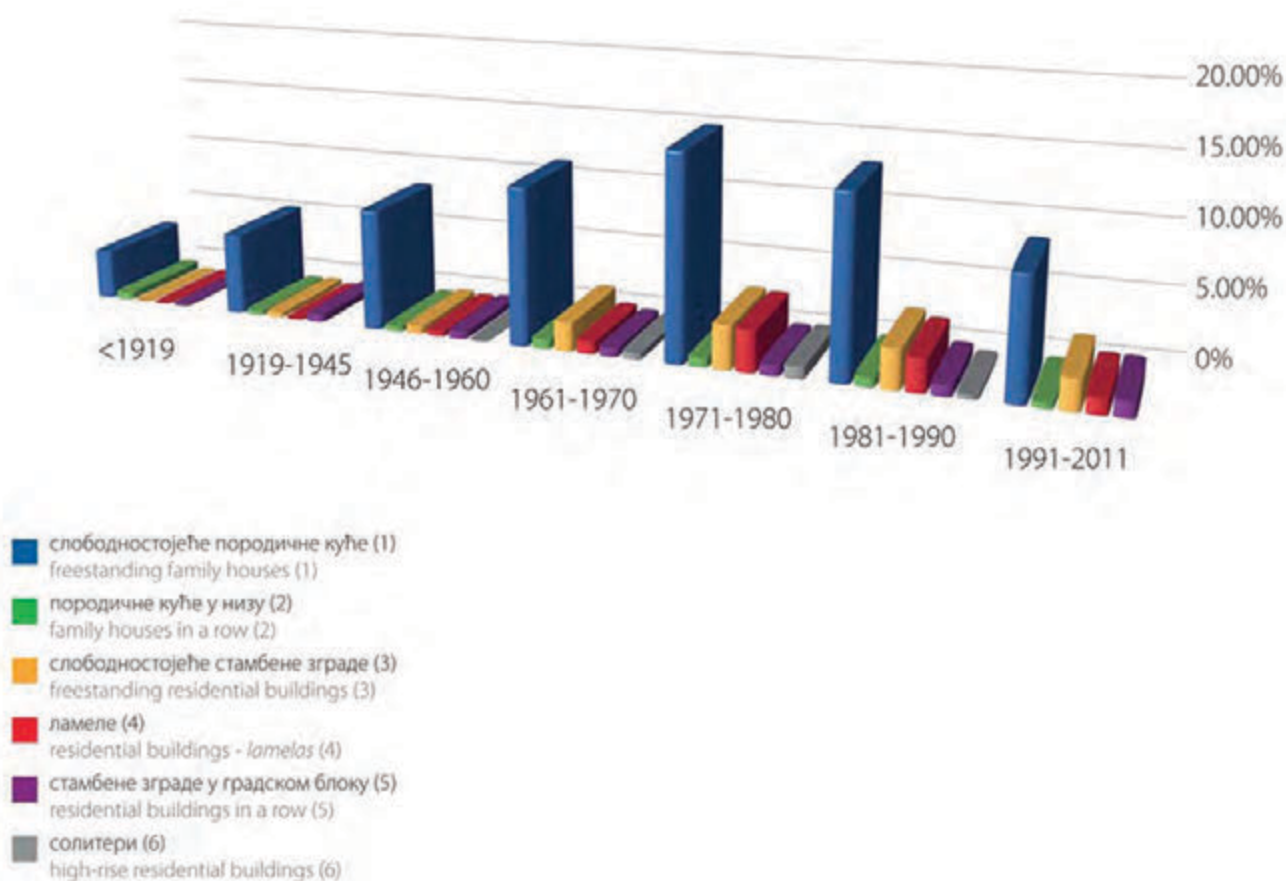
Табела 3. – Национална типологија – заступљеност типова према броју станова (ком.)

Table 3. – National typology – type distribution by number of dwelling units (items)

		породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing				Σ ком. Σ items	%	
		1	2	3	4	5	6			
A	A	< 1919	117 985	17 394	1 098	567	2 980		140 024	4.40%
Б	B	1919-1945	195 812	11 078	12 240	2 457	18 267		239 854	7.53%
Ц	C	1946-1960	289 604	12 139	19 539	13 696	17 006	1 814	353 798	11.11%
Д	D	1961-1970	379 607	23 490	69 853	31 154	21 256	16 692	542 052	17.02%
Е	E	1971-1980	494 751	22 444	106 162	101 130	26 639	30 005	781 131	24.53%
Ф	F	1981-1990	435 469	22 951	96 395	79 762	25 907	11 084	671 568	21.09%
Г	G	1991-2011	291 304	13 679	75 003	38 920	37 686		456 592	14.34%
		Σ ком. Σ items	2 204 532	123 175	380 290	267 686	149 741	59 595	3 185 019	100.00%
		%	69.22%	3.87%	11.94%	8.40%	4.70%	1.87%	100.00%	

Графикон 3. – Национална типологија – заступљеност типова према броју станова (%)

Figure 3. – National typology – type distribution by number of dwelling units (%)



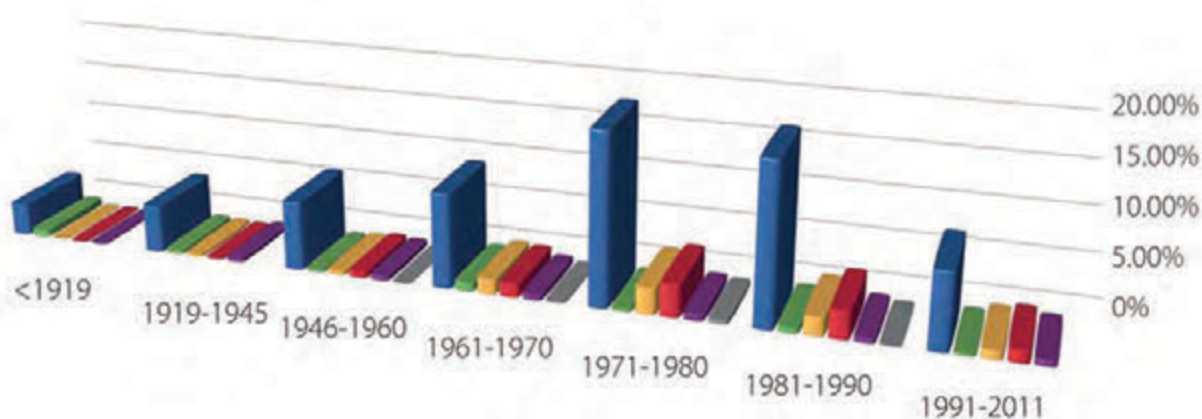
Табела 4. – Национална типологија – заступљеност типова према потребној енергији за грејање (MWh/годишње)

Table 4. – National typology – type distribution by heating consumption (MWh/year)

		породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing				Σ MWh/годишње Σ MWh/year	%	
		1	2	3	4	5	6			
A	A	< 1919	2 317 797	512 229	38 064	21 129	52 988	2 942 206	4.50%	
Б	В	1919-1945	3 402 572	284 831	196 427	75 299	272 583	4 231 713	6.48%	
Ц	С	1946-1960	4 969 091	232 095	322 215	491 395	348 625	20 151	6 383 572	9.77%
Д	Д	1961-1970	6 824 367	667 268	1 111 817	987 025	420 887	121 717	10 133 081	15.51%
Е	Е	1971-1980	12 433 068	253 656	1 943 674	2 394 931	498 339	324 080	17 847 749	27.32%
Ф	Ф	1981-1990	11 638 272	462 456	1 369 332	2 023 959	397 938	101 882	15 993 838	24.48%
Г	Г	1991-2011	5 551 047	230 527	652 251	884 913	473 820		7 792 558	11.93%
		Σ MWh/годишње Σ MWh/year	47 136 215	2 643 062	5 633 780	6 878 652	2 465 179	567 830	65 324 717	100.00%
		%	72.16%	4.05%	8.62%	10.53%	3.77%	0.87%	100.00%	

Графикон 4. – Национална типологија – заступљеност типова према потребној енергији за грејање (%)

Figure 4. – National typology – type distribution by heating consumption (%)



- слободностојеће породичне куће (1)  
freestanding family houses (1)
- породичне куће у низу (2)  
family houses in a row (2)
- слободностојеће стамбене зграде (3)  
freestanding residential buildings (3)
- ламеле (4)  
residential buildings - lamelas (4)
- стамбене зграде у градском блоку (5)  
residential buildings in a row (5)
- солитери (6)  
high-rise residential buildings (6)



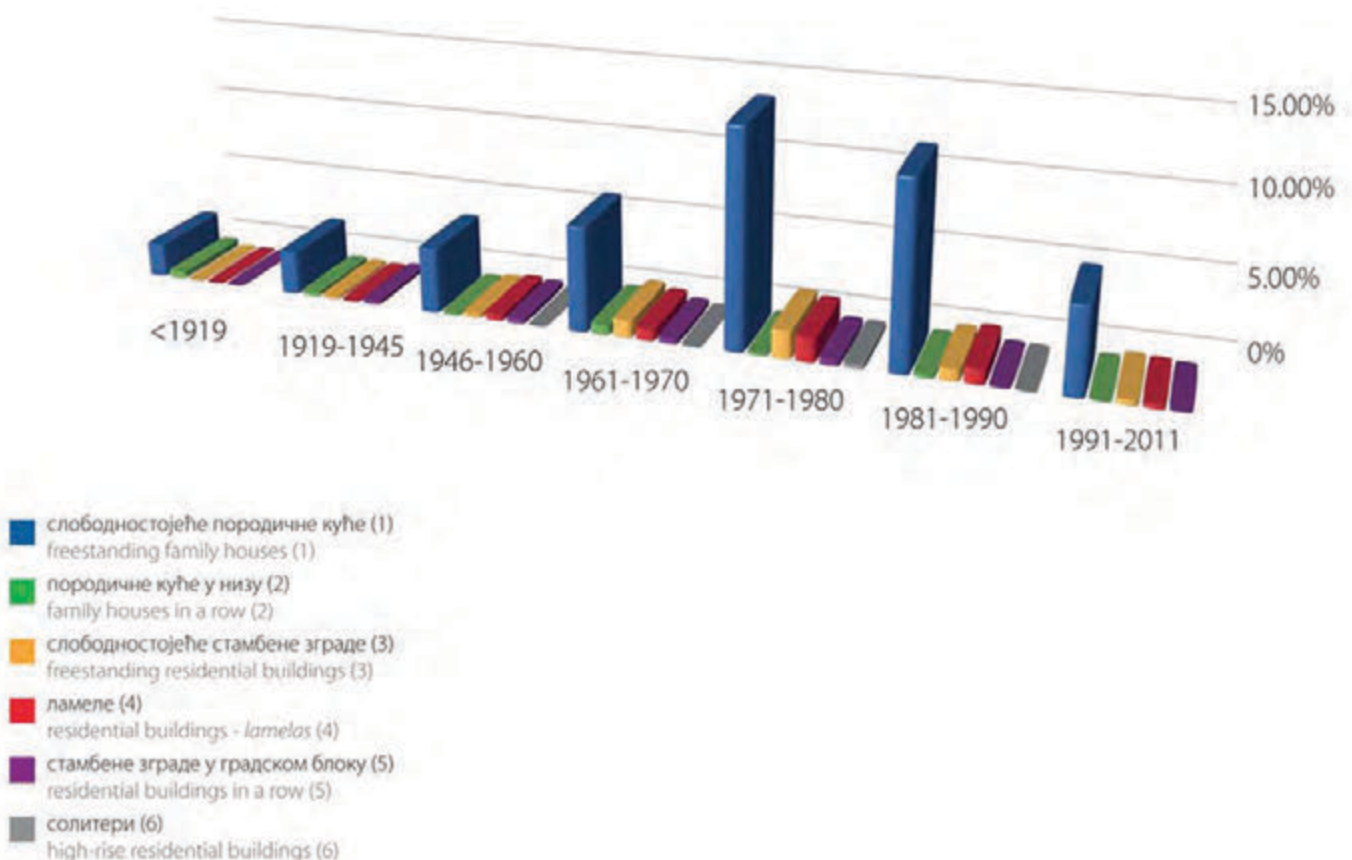
**Табела 5.** – Национална типологија – уштеда након првог нивоа унапређења енергетских карактеристика зграде (MWh/годишње)

**Table 5.** – National typology – savings after the standard improvement of building energy performance (MWh/year)

		породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing					
		1	2	3	4	5	6	Σ MWh/годишње Σ MWh/year	
A	A	< 1919	1 427 693	270 890	19 757	11 209	21 067	1 750 616	
Б	B	1919-1945	1 841 888	166 369	108 774	49 512	144 524	2 311 067	
Ц	C	1946-1960	2 771 605	98 926	197 304	294 297	206 946	3 581 066	
Д	D	1961-1970	4 468 335	410 769	756 294	509 032	224 918	6 427 113	
Е	E	1971-1980	9 315 296	117 220	1 210 980	1 031 394	242 861	12 116 069	
Ф	F	1981-1990	7 964 835	159 102	521 650	653 404	91 832	9 445 432	
Г	G	1991-2011	3 723 827	52 195	234 141	176 983	99 752	4 286 898	
		Σ MWh/годишње Σ MWh/year	31 513 479	1 275 471	3 048 900	2 725 830	1 031 901	322 679	39 918 260

**Графикон 5.** – Национална типологија – уштеда након првог нивоа унапређења енергетских карактеристика зграде (% у односу на укупне тренутне потребе на националном нивоу)

**Figure 5.** – National typology – savings after the standard improvement of building energy performance (% of current total energy consumption at national level)



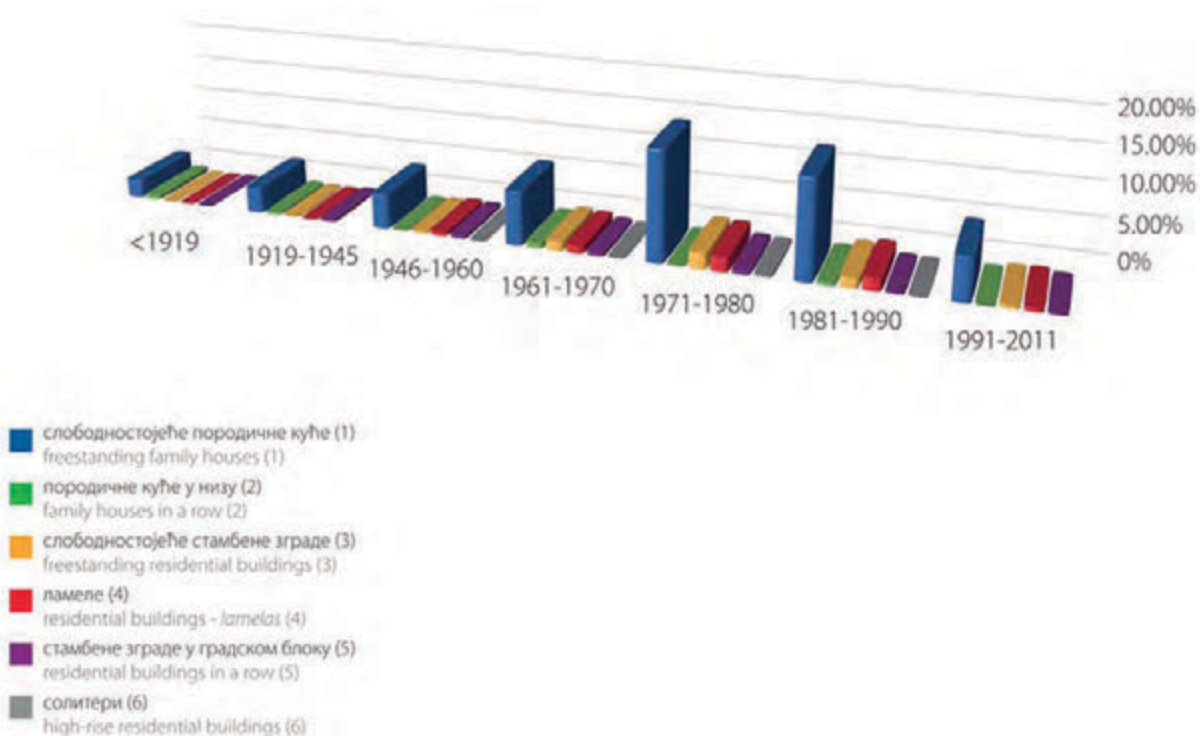
**Табела 6.** – Национална типологија – уштеда након другог нивоа унапређења енергетских карактеристика зграде (MWh/годишње)

**Table 6.** – National typology – savings after the advanced level of improvement of building energy performance (MWh/year)

		породично становање family housing		вишепородично становање multifamily housing					
		1	2	3	4	5	6	Σ MWh/годишње Σ MWh/year	
A	A	< 1919	1 683 267	357 903	26 282	14 172	31 920	2 113 545	
Б	B	1919-1945	2 362 116	189 017	129 895	56 389	188 430	2 925 846	
Ц	C	1946-1960	3 187 345	142 681	235 629	361 796	262 663	4 204 653	
Д	D	1961-1970	4 928 709	479 541	872 647	689 055	302 860	7 363 585	
Е	E	1971-1980	10 075 728	157 574	1 465 388	1 346 056	353 253	13 649 524	
Ф	F	1981-1990	9 097 765	305 475	912 888	1 179 315	163 256	11 729 609	
Г	G	1991-2011	4 024 509	71 043	367 936	426 841	154 615	5 044 944	
		Σ MWh/годишње Σ MWh/year	35 359 440	1 703 235	4 010 665	4 073 623	1 456 997	427 746	47 031 706

**Графикон 6.** – Национална типологија – уштеда након другог нивоа унапређења енергетских карактеристика зграде (% у односу на укупне тренутне потребе на националном нивоу)

**Figure 6.** – National typology – savings after the advanced level of improvement of building energy performance (% of current total energy consumption at national level)





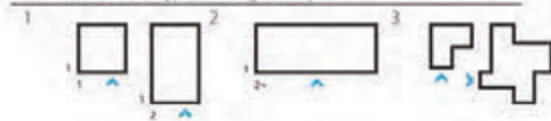
## Типови зграда - Национална типологија/ Building Types - National typology



## Типови зграда - TABULA/ Building Types - TABULA



### A - тип основе A - type of the ground plan



### Ц - начин коришћења крова C - usage of the attic



### Б - тип фасаде и прозора B - type of the window / façade ratio



### Ц - начин коришћења подрума C - usage of the basement



- A1** Компатне зграде једноставне форме у основи са односом страна 1:1 – 1:2
- A2** Компатне зграде једноставне форме у основи са односом страна 1:1 – 1:2
- A3** Разуђене зграде сложене форме у основи са различитим односом страна
- B1** Зграде са мало отвора на фасадама. Отвори организовани појединачно заузимају мање од 50% површине фасаде.
- B2** Зграде са доста отвора. Отвори организовани појединачно заузимају више од 50% површине фасаде.
- B3** Зграде са доста отвора. Отвори на фасадама организовани у виду прозорских трака и заузимају више од 50% површине фасаде.
- Ц1** Зграда са равним кровом
- Ц2** Зграда са косим кровом, поткровни простор се не користи за становање
- Ц3** Зграда са косим кровом, поткровни простор се делимично користи за становање
- Ц4** Зграда са косим кровом, поткровни простор се у потпуности користи за становање
- Ц5** Зграда без подрума
- Ц6** Зграда са подрумом, подрумски простор се не користи за становање
- Ц7** Зграда са подрумом, подрумски простор се делимично користи за становање
- Ц8** Зграда са подрумом, подрумски простор се у потпуности користи за становање

- A1** Compact buildings with simple form layout with sides ratio of 1:1 – 1:2
- A2** Compact buildings with simple form layout with sides ratio of 1:1 – 1:2
- A3** Complex buildings with non-compact layout with diverse ratio of building sides
- B1** Buildings with low window to wall ratio. Windows arranged as individual with less than 50% of façade surface.
- B2** Buildings with high window to wall ratio. Windows arranged as individual with more than 50% of façade surface.
- B3** Buildings with high window to wall ratio. Windows arranged in the form of horizontal stripes with more than 50% of façade surface.
- C1** Building with flat roof
- C2** Building with pitched roof, attic is not used for living
- C3** Building with pitched roof, attic is partly used for living
- C4** Building with pitched roof, attic is used for living
- C5** Buildings without basement
- C6** Buildings with basement. Basement is not being used for living
- C7** Buildings with basement. Basement is partly being used for living
- C8** Buildings with basement. Basement is being used for living





Приземна кућа компактне правоугаоне основе, са малим бројем фасадних отвора. Кров је плитак, четвороводни, и тавански простор се не користи за боравак. Обимни зидови су најчешће рађени у бондручном систему (са испуном од чатме) или од набоја. Завршна обрада је малтер, обично без икакве фасадне пластике или са скромним украсима. Конструкција према тавану (или сутерену када постоји) је дрвена, са испуном од земље. Прозорски отвори су једноструки, дрвени, застакљени једноструким стаклом.



Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	пре 1919.
Број етажа	1 (Пр)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	60
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	150

слободностојећа кућа



A1

**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>fund,rel</sub> [%]	Q <sub>fund</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	351	263
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	










Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.

**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „C“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.



## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 3cm, хориз. дрв. летве 2cm, дрв. стуб 8/10cm на 100cm испуна од блата и сламе 10cm, хориз. дрвене летве 2cm, малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 3 cm, хориз. дрв. летве 2cm, дрв. стуб 8/10cm на 100cm испуна од блата и сламе 10cm, хориз. дрвене летве 2cm, термоиз. /трска/ 5cm, малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 3 cm, хориз. дрв. летве 2cm, дрв. стуб 8/10cm на 100cm испуна од блата и сламе 10cm, хориз. дрвене летве 2cm, термоиз. 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.96	0.36	0.18
Под на тлу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>опека 6,5cm, шљунак 10cm, набијена земља 15cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>клинкер плочице 1.2cm, цементна кошуљица 4cm, термоизолација 5cm, хидроизолација 0.1cm, бетон 8cm, шљунак 10cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>клинкер плочице 1.2cm, цементни кошуљица 4cm, термоизолација 10cm, хидроизолација 0.1cm, бетон 8cm, шљунак 10cm</p>
U (W/m²K)	0.68	0.33	0.21
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>набијена земља 6cm, дрвене таванјаче 10/12cm на 80cm / блато + дрвене летве + слој ваздуха, тричани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>термоизолација 10cm, дрвене таванјаче 10/12cm на 80cm / термоизолација + дрвене летве + слој ваздуха, тричани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>термоизолација 24cm, дрвене таванјаче 10/12cm на 80cm / термоизолација + дрвене летве + слој ваздуха, тричани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	0.77	0.20	0.13

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени једноструки са једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	4.60	1.50	1.00
Врата			
	Дрвена, крило од пуног дрвета	Дрвена, крило са термоизолационим испуном	Дрвена, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	1.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Појединачне пећи на дрва	Централни систем грејања на дрва/пелет, пиролитички котло са акумулатором воде за грејање	Централни систем грејања са топлотном пумпом ваздух/вода
Степен искоришћења система грејања	0.50	0.85	3.00
Систем припреме топле воде			
	Нема бојлера	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања

## Опис унапређења

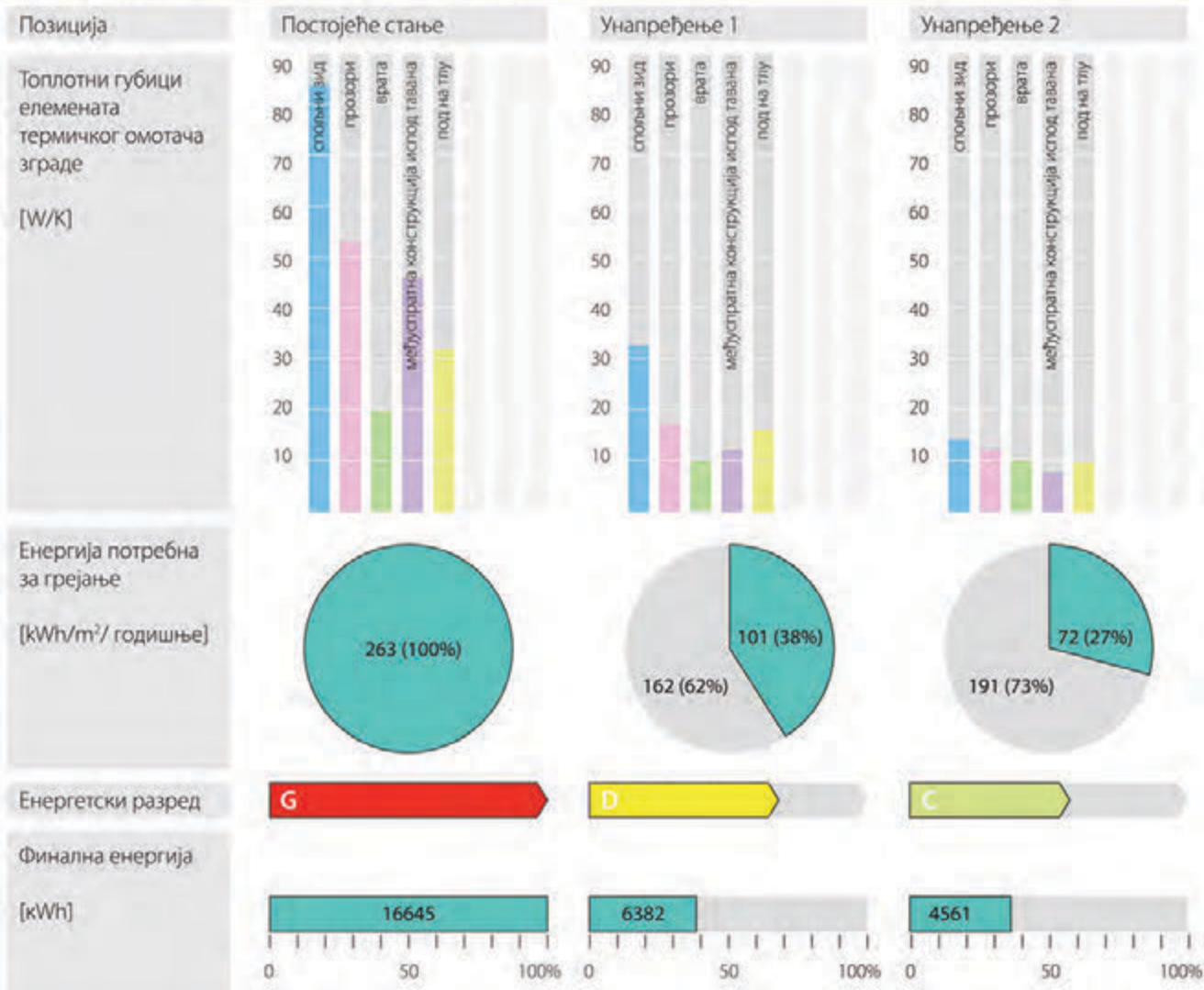
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова плочама од трске са спољашње стране. Уклањање постојећег и израда новог пода на тлу са термоизолационим слојем. Реконструкција хоризонталне конструкције према негрејаном тавану додавањем термоизолације. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових дрвених термоизолованих врата. ● Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са пиролитичким котлом високог степена искоришћења. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова плочама од минералне вуне са спољашње стране. Уклањање постојећег и израда новог пода на тлу са термоизолационим слојем. Реконструкција слојева таванице према негрејаном тавану са додавањем термоизолационог слоја. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним термоизолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. ● Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са топлотном пумпом ваздух/вода као генератора топлоте. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће *Viesmann*.

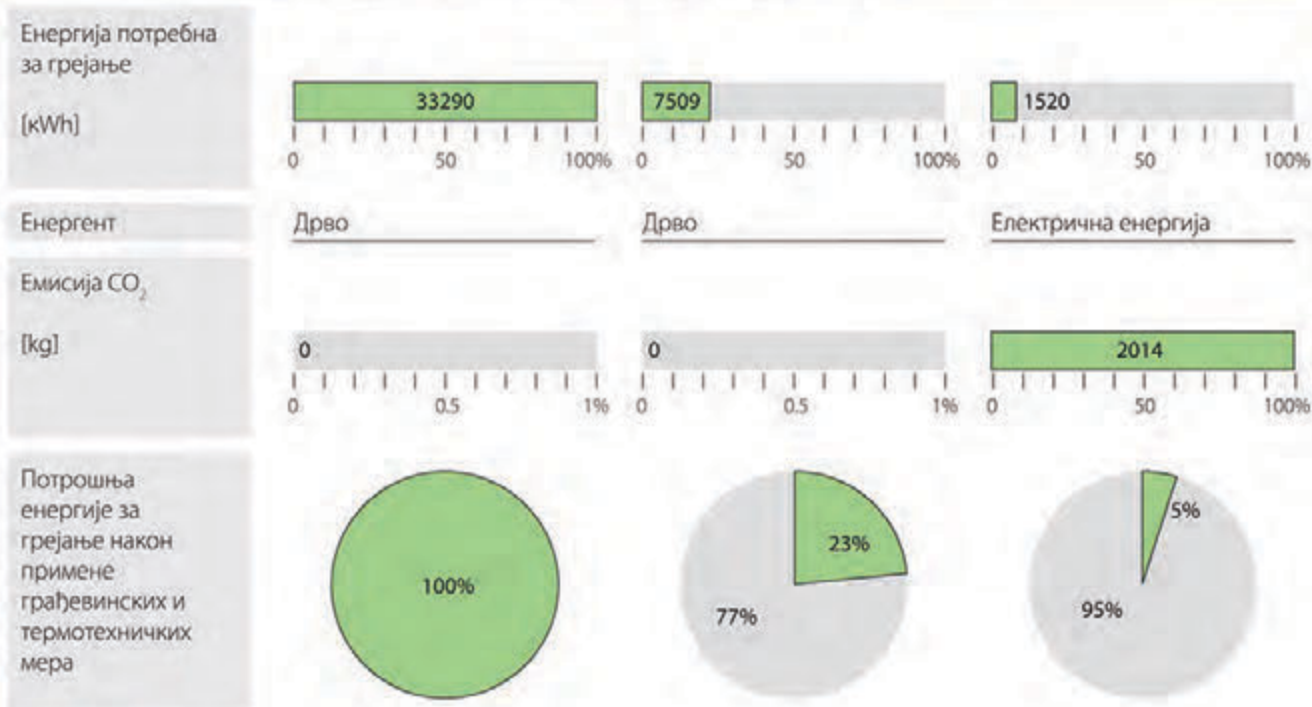


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс





Приземна кућа основе у облику слова "Г" које формирају улични и дворишни део објекта. Дводни кров прати геометрију основе, а тавански простор се не користи за боравак. Фасадни зидови су од пуне опеке, са мало отвора. Завршна обрада је малтер, често са плитком пластиком на уличној страни. Прозори су дрвени, двоструки са размакнутиим крилима (широка кутија), застакљени једноструким стаклом. Временом су уграђивани различити спољни или унутрашњи застори као заштита од сунца.



Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	пре 1919.
Број етажа	1 (По+Пр)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	130
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	370

кућа у низу



A2

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	446	312
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.

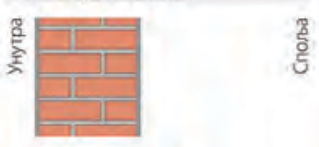




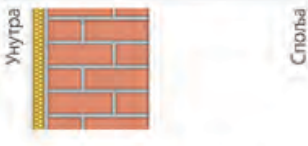





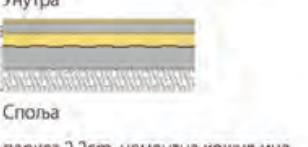






**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	 <p>малтер 2cm, зид од опеке 44cm, малтер 3cm</p>	 <p>малтер 2cm, зид од опеке 44cm, малтер 3cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>малтер 2cm, зид од опеке 44cm, малтер 3cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.10	0.26	0.15
Зид ка суседу	 <p>малтер 2cm, зид од опеке 44cm</p>	 <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>гипс картонске плоче 1.25cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, зид од опеке 44cm</p>
U (W/m²K)	1.10	1.10	0.41
Зид ка негрејаном простору	 <p>малтер 2cm, зид од опеке 29cm, малтер 2cm</p>	 <p>малтер 2cm, зид од опеке 29cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm</p>	 <p>малтер 2cm, зид од опеке 29cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, гипс картонске плоче 1.25cm</p>
U (W/m²K)	1.33	0.45	0.27
Под на тлу	 <p>паркет 2,2cm, даске 2cm, дрвене летве 8/5cm на 50cm + испуна од пепела, набијена земља 20cm</p>	 <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>паркет 2,2cm, цементна кошуљица 5cm, термоизолација 10cm, хидроизолација 1cm, бетон 10cm шљунак 10cm</p>
U (W/m²K)	0.66	0.66	0.22
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	 <p>даске 5cm, дрвене греде 16/20cm на 90cm / ваздух 20cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>даске 5cm, дрвене греде 16/20cm на 90cm / термоизолација 20cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>термоизолација 20cm, даске 5cm, дрвене греде 16/20cm на 90cm / термоизолација 20cm, тршчани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	0.60	0.20	0.09
Међуспратна конструкција изнад негрејаног подрума	 <p>паркет на лепку 2cm, бетонска плоча 15cm, свод од опеке 14cm</p>	 <p>паркет на лепку 2cm, бетонска плоча 15cm, свод од опеке 14cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>паркет на лепку 2cm, бетонска плоча 15cm, свод од опеке 14cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.44	0.30	0.17

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, двоструки са размакнутиим крилима (широка кутија) и једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним, изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.50	1.50	1.00
Врата		НЕМА ИЗМЕНА	
	Дрвена, крило од пуног дрвета	НЕМА ИЗМЕНА	Дрвена или ПВЦ, крило са термоизолационом испуном
U (W/m²K)	3.30	3.30	1.60

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 	 	 
	Појединачне пећи на дрва	Централни систем грејања, нискотемпературни котлао на земни гас (варијанта - котлао на дрво/пелет)	Централни систем грејања, кондензациони котлао на земни гас (варијанта - котлао на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.50	0.90	1.03
Систем припреме топле воде			 
	Електрични бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова ка негрејаном простору. Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном тавану и подруму. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ■ Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским / температурним регулаторима.

### Унапређење 2

Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање зидова ка суседним објектима са унутрашње стране. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору. Израда новог пода на тлу. Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном тавану и подруму. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним термоизолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. ■ Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће *Viesmann*.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

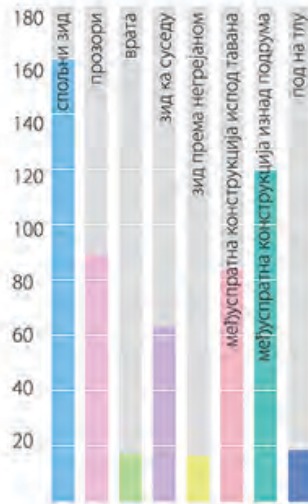
према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)

Позиција

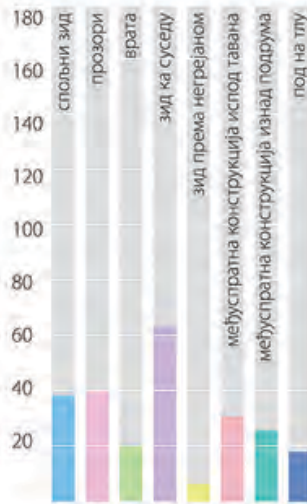
Топлотни губици  
елементата  
термичког омотача  
зграде

[W/K]

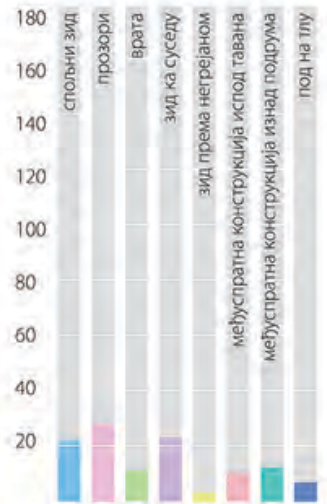
Постојеће стање



Унапређење 1

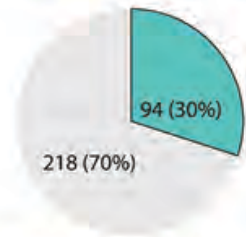
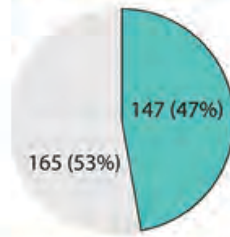


Унапређење 2



Енергија потребна  
за грејање

[kWh/m<sup>2</sup>/ годишње]

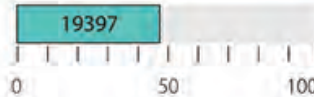
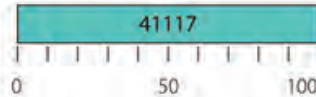


Енергетски разред



Финална енергија

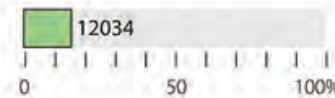
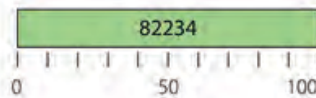
[kWh]



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс

Енергија потребна  
за грејање

[kWh]



Енергент

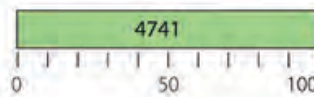
Дрво

Гас

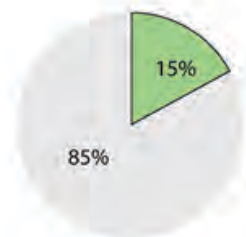
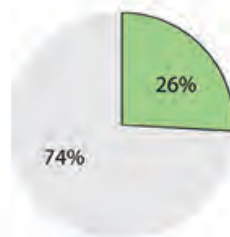
Гас

Емисија CO<sub>2</sub>

[kg]



Потрошња  
енергије за  
грејање након  
примене  
грађевинских и  
термотехничких  
мера







Слични објекти

Стамбена зграда компактне правоугаоне основе са релативно плитким четвороводним кровом. Подрумски простор се не користи за боравак, док је код већине објеката неискоришћени тавански простор временом адаптиран у стамбени. Зидови су масивни, зидани пуном опеком старог формата, малтерисани уз дискретну фасадну пластику. Прозори су појединачни, димензија које одговарају нешто већој спратној висини. Међуспратне конструкције према тавану су дрвене, док је изнад подрума најчешће пруски свод



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	пре 1919.
Број етажа	3 (По+Пр+1+Пк)
Број станова	6
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	250
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	750

слободностојећа зграда



A3

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	300	210
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	


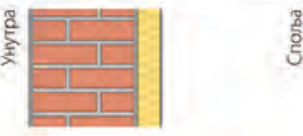







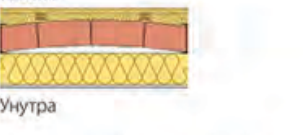
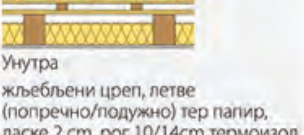
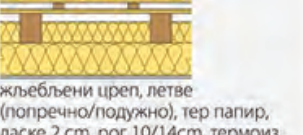
Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.

Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „C“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.



## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	 <p>малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm</p>	 <p>малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.12	0.26	0.15
Зид ка негрејаном степеништу 1	 <p>малтер 2cm, опека 29cm, малтер 2cm</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>малтер 2cm, опека 29cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.33	1.33	0.48
Зид ка негрејаном степеништу 2	 <p>малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.02	1.02	0.41
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>бродски под 2cm, потплатоснице у песку 5-8cm, пруски свод</p>	 <p>бродски под 2cm, потплатоснице у песку 5-8cm, пруски свод, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>бродски под 2cm, потплатоснице у песку 5-8cm, пруски свод, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1,15	0.28	0.16
Кос кров (адаптација)	 <p>жљебљени цреп, летве (попречно/подужно) тер папир, даске 2cm, рог 10/14cm термоизол. 10cm + ваздух 4cm, ПЕ фолија, гипскартонске плоче 1,25cm</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>жљебљени цреп, летве (попречно/подужно), тер папир, даске 2cm, рог 10/14cm, термоиз. 10cm + ваздух 4cm, ПЕ фолија, термоизолација 15cm, гипскартонске плоче 1,25cm</p>
U (W/m²K)	0.41	0.41	0.18

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (широка кутија) и једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m²K)	2.50	2.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Појединачне пећи на струју	Централни систем грејања, нискотемпературни котлао на земни гас (варијанта - котлао на дрво/пелет)	Централни систем грејања, кондензациони котлао на земни гас (варијанта - котлао на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.75	0.90	1.03
Систем припреме топле воде			
	Електрични децентрализовани бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

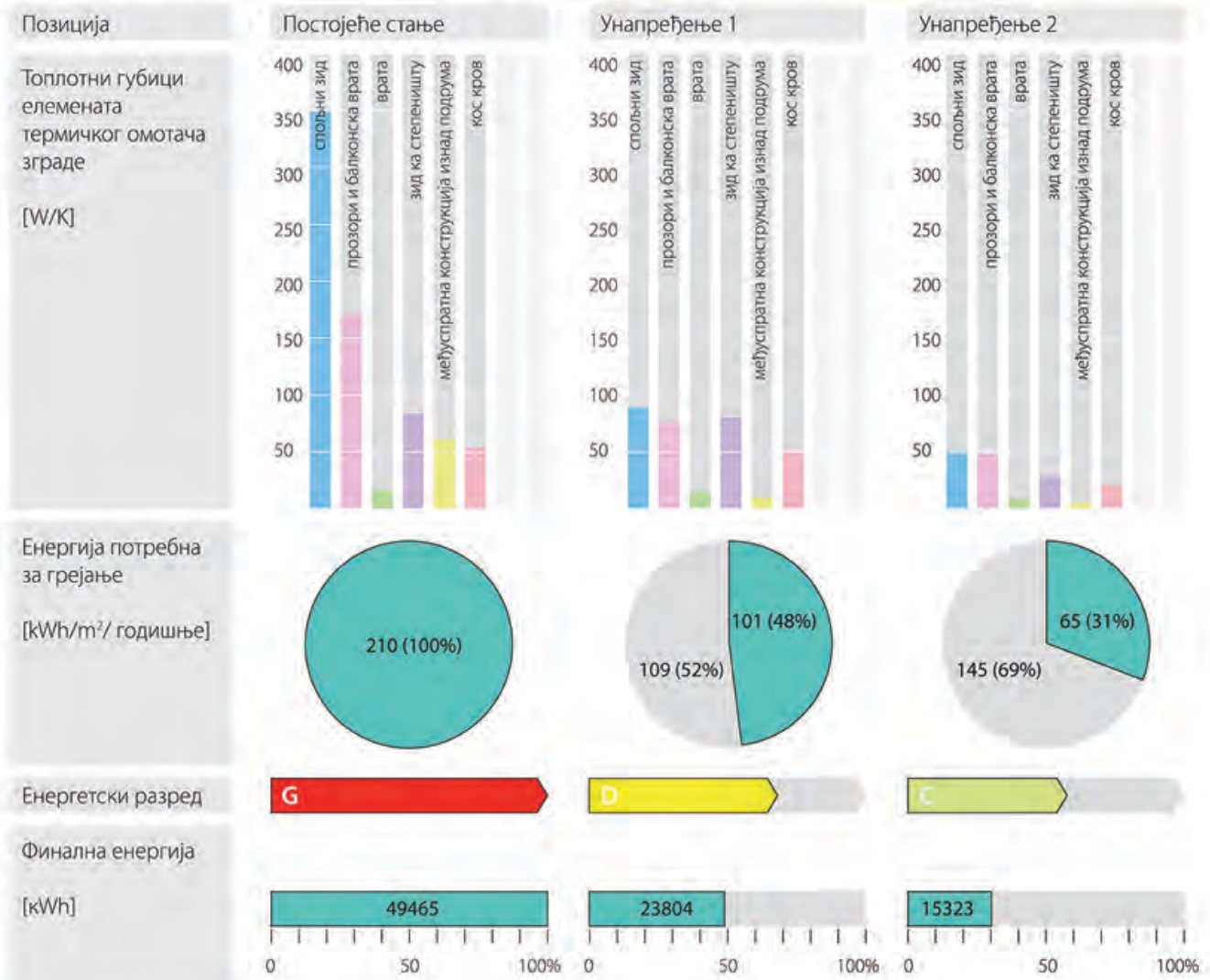
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Уградња нових фасадних дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових кровних алуминијумских прозора. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Додатно изоловање кровне конструкције са унутрашње стране. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Уградња нових фасадних прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових кровних алуминијумских прозора. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског соларног термалног система за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће *Viesmann*.

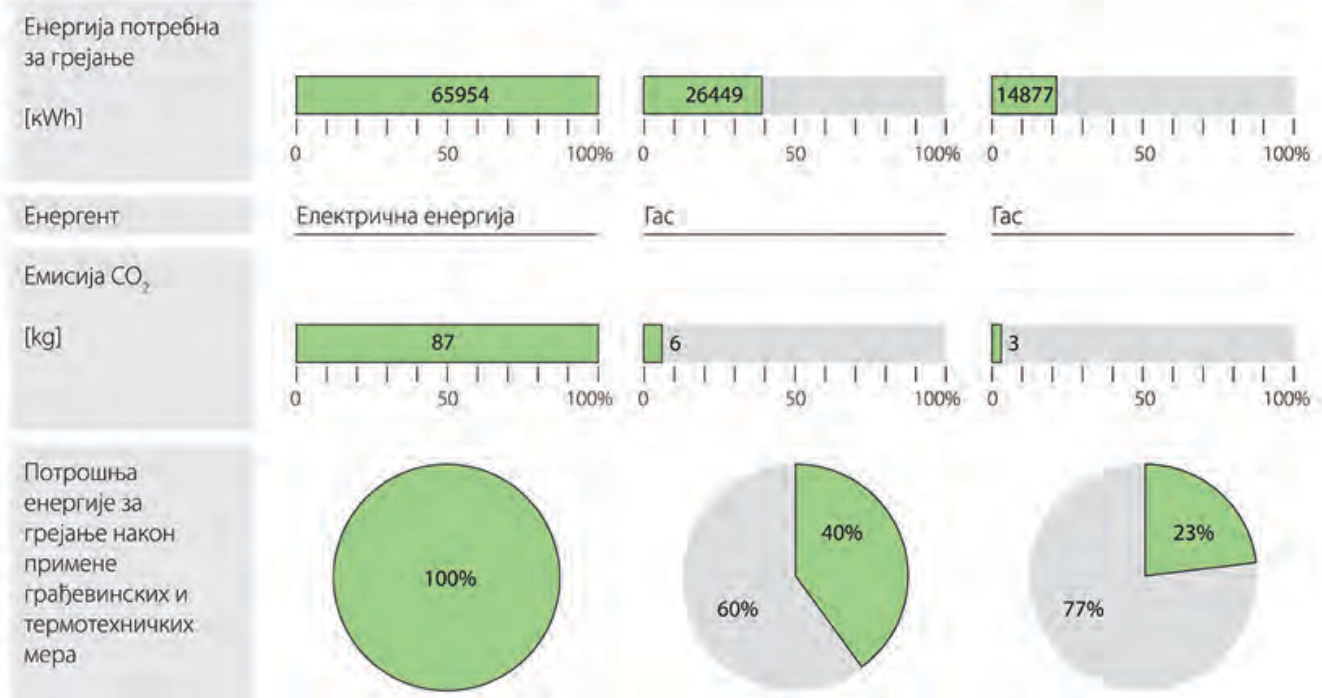


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбена ламела издужене основе са косим сложеним кровом. Подрумски простор се не користи за боравак, док је код већине објеката неискоришћени тавански простор временом адаптиран у стамбени. Зидови су масивни, зидани пуном опеком старог формата, малтерисани уз дискретну фасадну пластику. Прозори су појединачни, димензија које одговарају нешто већој спратној висини. Међуспратне конструкције према тавану су дрвене, док је изнад подрума најчешће пруски свод.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	пре 1919.
Број етажа	3 (По+Пр+1+Пк)
Број станова	6
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	1400 цео низ, 250 по улазу
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	4300 цео низ, 800 по улазу

ламела



A4

**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>н,нд,rel</sub> [%]	Q <sub>н,нд</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	234	164
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.


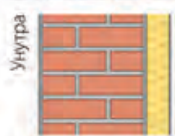










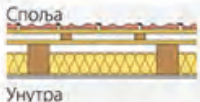
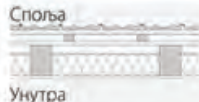

**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm, термоизолација 10 cm, малтер 1 cm"</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm, термоизолација 15 cm, малтер 1 cm"</p>
U (W/m²K)	1.12	0.26	0.19
Зид ка негрејаном степеништу 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 29cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 29cm, малтер 2cm, термоизолација 5 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	1.33	1.33	0.46
Зид ка негрејаном степеништу 2	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm, термоизолација 5 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	1.02	1.02	0.41
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бродски под 2cm, потплатоснице у песку 5-8 cm, пруски свод</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бродски под 2cm, потплатоснице у песку 5-8 cm, пруски свод, термоизолација 10 cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бродски под 2cm, потплатоснице у песку 5-8 cm, пруски свод, термоизолација 15 cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.15	0.28	0.21
Кос кров (адаптација)	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>жљебљени цреп, летве (попречно / подужно), тер папир, даске 2 cm, рог 10/14cm, термоиз.10cm + ваздух 4cm, ПЕ фолија, гипскартонске плоче 1.25cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>жљебљени цреп, летве (попр. / подуж.), тер папир, даске 2 cm, рог 10/14cm, термоиз.10cm + ваздух 4cm, термоиз. 15 cm, ПЕ фолија, гипскартонске плоче 1.25cm</p>
U (W/m²K)	0.41	0.41	0.17

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (широка кутија) и једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	2.50	2.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Појединачне пећи на струју	Централни систем грејања, нискотемпературни котлоу на земни гас (варијанта - котлоу на дрво/пелет)	Централни систем грејања, кондензациони котлоу на земни гас (варијанта - котлоу на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.75	0.90	1.03
Систем припреме топле воде			
	Електрични децентрализовани бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

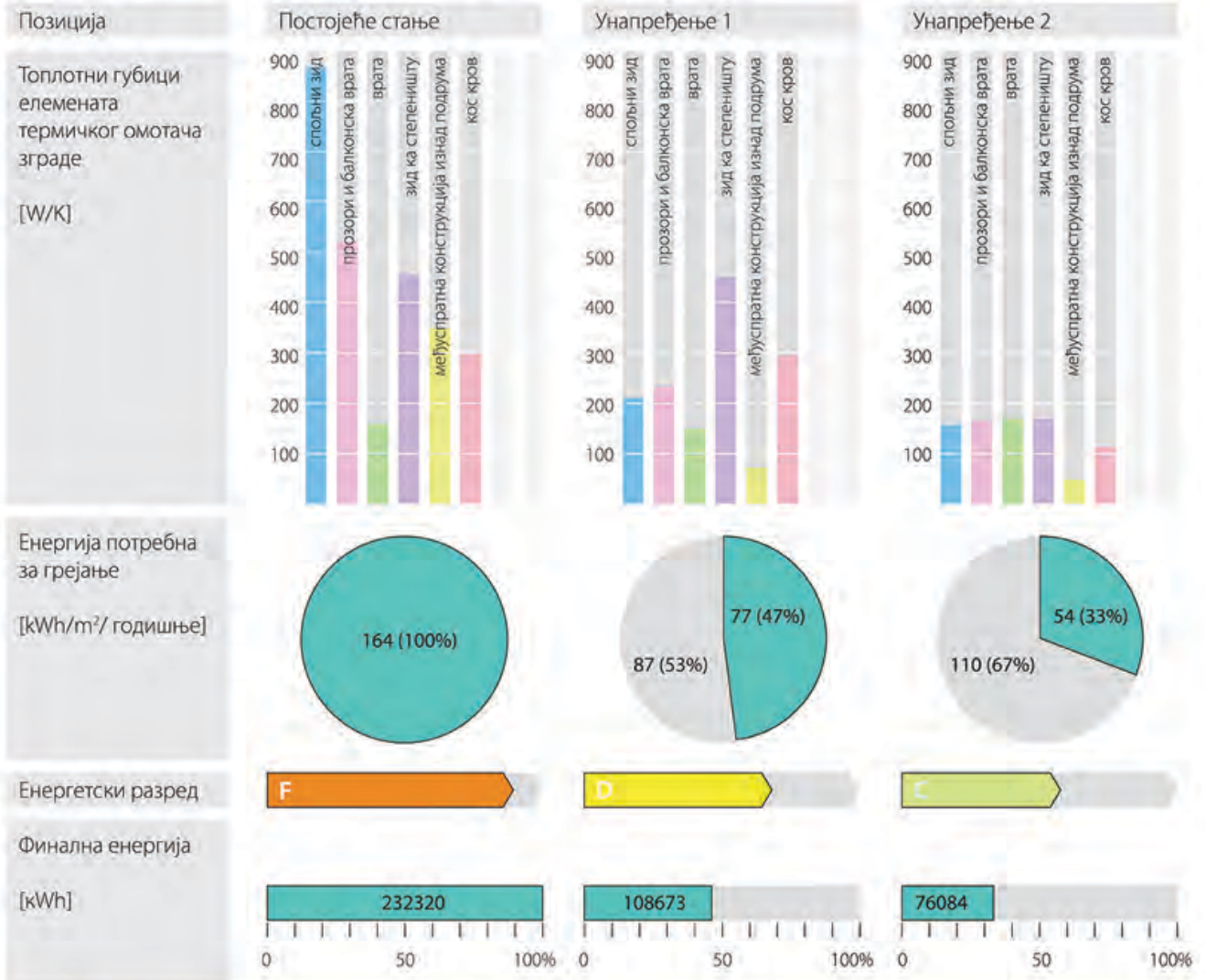
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Уградња нових фасадних дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових кровних алуминијумских прозора са унапређеним термо прекидом и изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Додатно изоловање кровне конструкције са унутрашње стране. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових кровних алуминијумских прозора са унапређеним термо прекидом и изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског соларног система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће Viessmann.

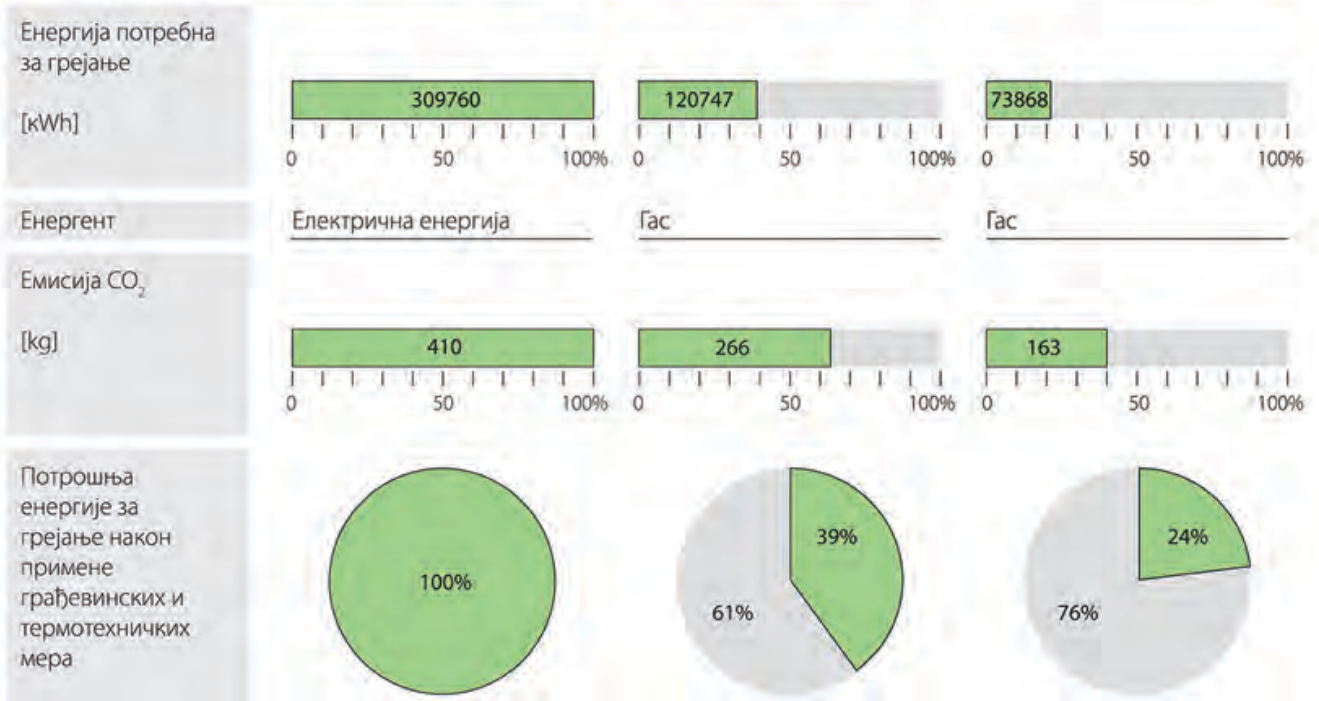


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбена двоспратница основе прилагођене парцелацији традиционалног градског блока. Иза назидка је кос кров, са таванским простором који је временом најчешће адаптиран у стамбени. Спољни зидови су масивни, зидани пуном опеком старог формата, обрађени фасадним малтером уз богату фасадну пластику на уличној фасади. Прозори су дрвени, двоструки са размакнутим крилима (широка кутија), без спољних застора. Међуспратне конструкције према тавану су дрвене, док је изнад подрума најчешће пруски свод. Подрумски простор се углавном не користи за боравак, а приземље је често намењено комерцијалним делатностима.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	пре 1919.
Број етажа	4 (По+Пр+2+Пк)
Број станова	5-10
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	800
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	2500-2800

зграда у низу



A5

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>t,ind,rel</sub> [%]	Q <sub>t,ind</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	237	166
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.










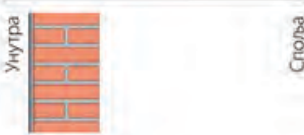








**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „C“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm 1.12	малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm, термоизолација 10 cm, малтер 1 cm 0.26	малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm, термоизолација 15 cm, малтер 1 cm 0.19
Спољашњи зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm 1.12	гипскартонске плоче 1.25cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm 0.38	гипскартонске плоче 1.25cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm 0.38
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	малтер 2cm, опека 29cm, малтер 2cm 1.33	НЕМА ИЗМЕНА 1.33	малтер 2cm, опека 29cm, малтер 2cm, термоизолација 5 cm, гипскартонске плоче 1.25 cm 0.44
Зид ка суседном објекту	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	малтер 2cm, опека 29cm 1.47	НЕМА ИЗМЕНА 1.47	гипскартонске плоче 1.25 cm, термоизолација 5 cm, малтер 2cm, опека 29cm 0.45
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5-8 cm, пруски свод (14cm) 1.03	паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5-8 cm, пруски свод (14cm), термоизолација 10 cm, малтер 1cm 0.27	паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5-8 cm, пруски свод (14cm), термоизолација 15 cm, малтер 1cm 0.20
Кос кров (адаптација)	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>
U (W/m²K)	жљебљени цреплетве (попречне / подужне), тер папир, даске 2.4cm, рог 13/15cm (на 80cm), термоиз. 10cm + ваздух 5cm, ПЕ фолија, гипскартонске плоче 1.25cm 0.43	жљебљени цреп, летве (попречне / подужне), тер папир, даске 2.4cm, рог 13/15cm на 80cm, термоиз. 10cm + ваздух 5cm, термоизолација 10cm, ПЕ фолија, гипскартонске плоче 1.25cm 0.18	жљебљени цреп, летве (попречне / подужне), тер папир, даске 2.4cm, рог 13/15cm (на 80cm), термоиз. 10cm + ваздух 5cm, термоизолација 10cm, ПЕ фолија, гипскартонске плоче 1.25cm 0.18



## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (широка кутија) и једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата			
	Дрвена, крило од пуног дрвета	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	2.50	2.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Етажно грејање на струју, радијатори	Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Подстаница са регулацијом према спољној температури. Наплата према потрошњи.	Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Подстаница са пумпом променљивог протока и регулацијом према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.90	0.92	0.95
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстаници.	Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстаници.

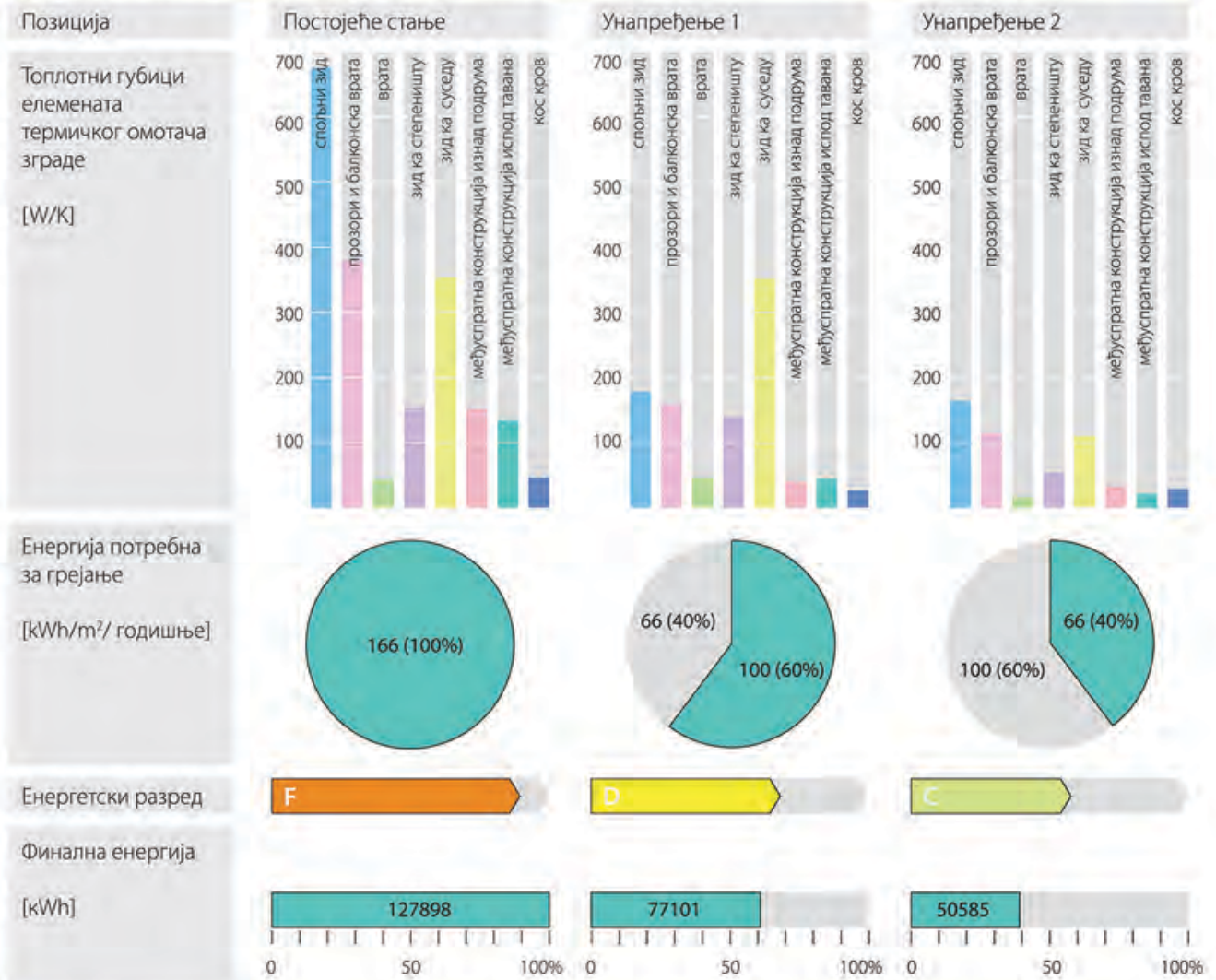
## Опис унапређења

Унапређење 1	Иzolовање дела фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Иzolовање дела фасадних зидова са унутрашње стране (зидови под режимом заштите). Иzolовање хоризонталних конструкција према негрејаном подруму и тавану. Додатно изоловање косог крова са унутрашње стране. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Уградња термостатских вентила по становима. Прикључење на даљинско грејање. Подстаница са системом за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Иzolовање дела фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Иzolовање дела фасадних зидова са унутрашње стране (зидови под режимом заштите). Иzolовање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Иzolовање зидова према суседним објектима са унутрашње стране. Иzolовање хоризонталних конструкција према негрејаном подруму и тавану. Додатно изоловање косог крова са унутрашње стране. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са изолационим нискоемисионим трослојним стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила по становима. Прикључење на даљинско грејање. Подстаница са системом за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским соларним системом за подршку припреме топле санитарне воде.

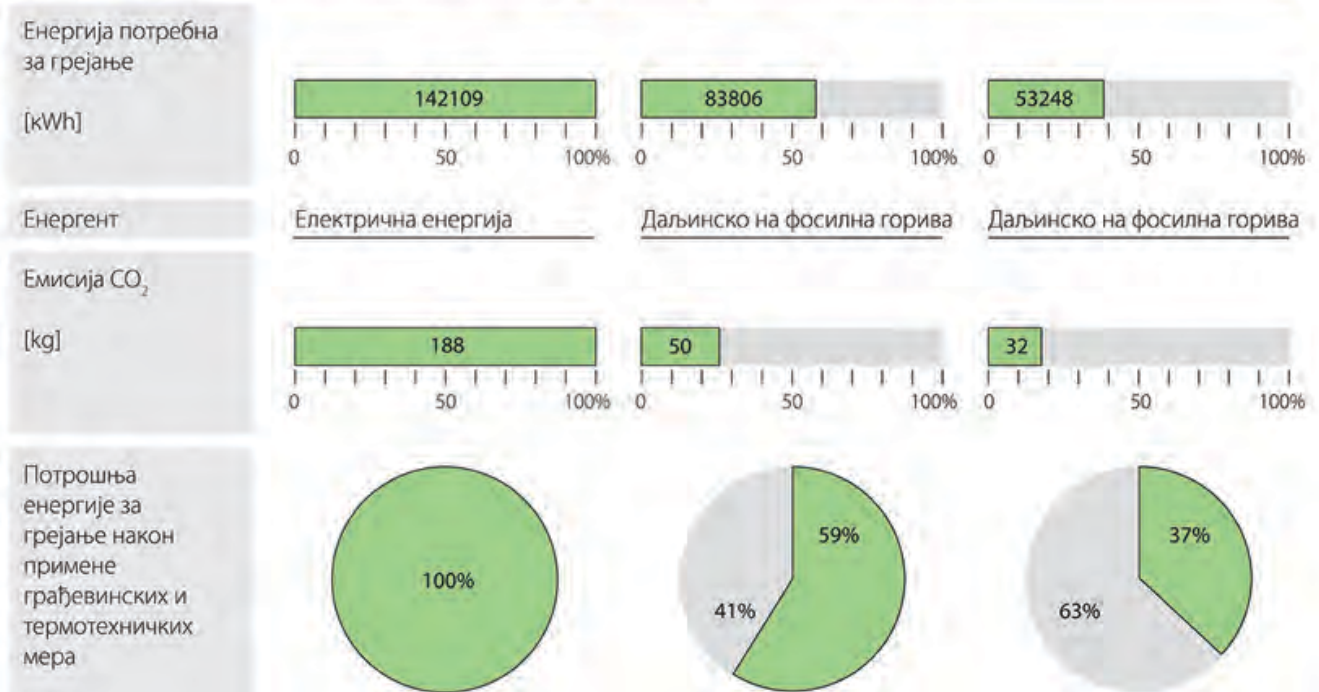


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда (Сл.гласник РС, бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Приземна кућа компактне правоугаоне основе, са малим бројем фасадних отвора. Кров је плитки, четвороводни и тавански простор се не користи за боравак. Обимни зидови су од пуне опеке, малтер-исани, често са једноставним декоративним елементима плитке фасадне глестике. Прозори су дрвени, димензионисани тако да дају довољно осветљаја свим стамбеним просторијама. Хори-зонтална конструкција према тавану је дрвена са испуном од земље и малтерисаним тршчаним плафоном.



Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	1919-1945
Број етажа	1 (Пр)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	60
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	160

слободностојећа кућа



B1

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	323	242
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	










Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.

**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.





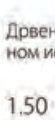
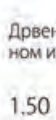
**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.



## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	<p>Унутра</p>  <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 44cm, малтер 3cm</p>	<p>Унутра</p>  <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 44cm, малтер 3cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	<p>Унутра</p>  <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 44cm, малтер 3cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.10	0.26	0.15
Под на тлу	<p>Унутра</p>  <p>Споља</p> <p>паркет 2,2cm, даске 2cm, потплатоснице у слоју пепела 5cm, набијена земља 20cm</p>	<p>Унутра</p>  <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	<p>Унутра</p>  <p>Споља</p> <p>паркет 2,2cm, цементна кошуљица 5cm, термоизолација 15cm, хидроизолација 1cm, бетон 10cm, шљунак 10cm</p>
U (W/m²K)	0.62	0.62	0.16
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	<p>Споља</p>  <p>Унутра</p> <p>набијена земља 10cm, даске 2cm, дрвене греде 14/20cm на 80cm / ваздушни слој 20cm, тршчани плафон 5cm</p>	<p>Споља</p>  <p>Унутра</p> <p>даске 2cm, дрвене греде 14/20cm на 80cm / термоизолација 20cm, тршчани плафон 5cm</p>	<p>Споља</p>  <p>Унутра</p> <p>термоизолација 20cm, даске 2cm, дрвене греде 14/20cm на 80cm / термоизолација 20cm, тршчани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	0.65	0.21	0.10

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (широка кутија) и једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом, испуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.50	1.50	1.00
Врата			
	Дрвена, крило од пуног дрвета	Дрвена, крило са термоизолационим испуном	Дрвена, крило са термоизолационим испуном
U (W/m²K)	3.30	1.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Појединачне пећи на дрва	Централни систем грејања на дрва/пелет, пиролитички котлао са акумулатором воде за грејање	Централни систем грејања са топлотном пумпом ваздух/вода
Степен искоришћења система грејања	0.50	0.85	3.00
Систем припреме топле воде			
	Електрични децентрализовани бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања

## Опис унапређења

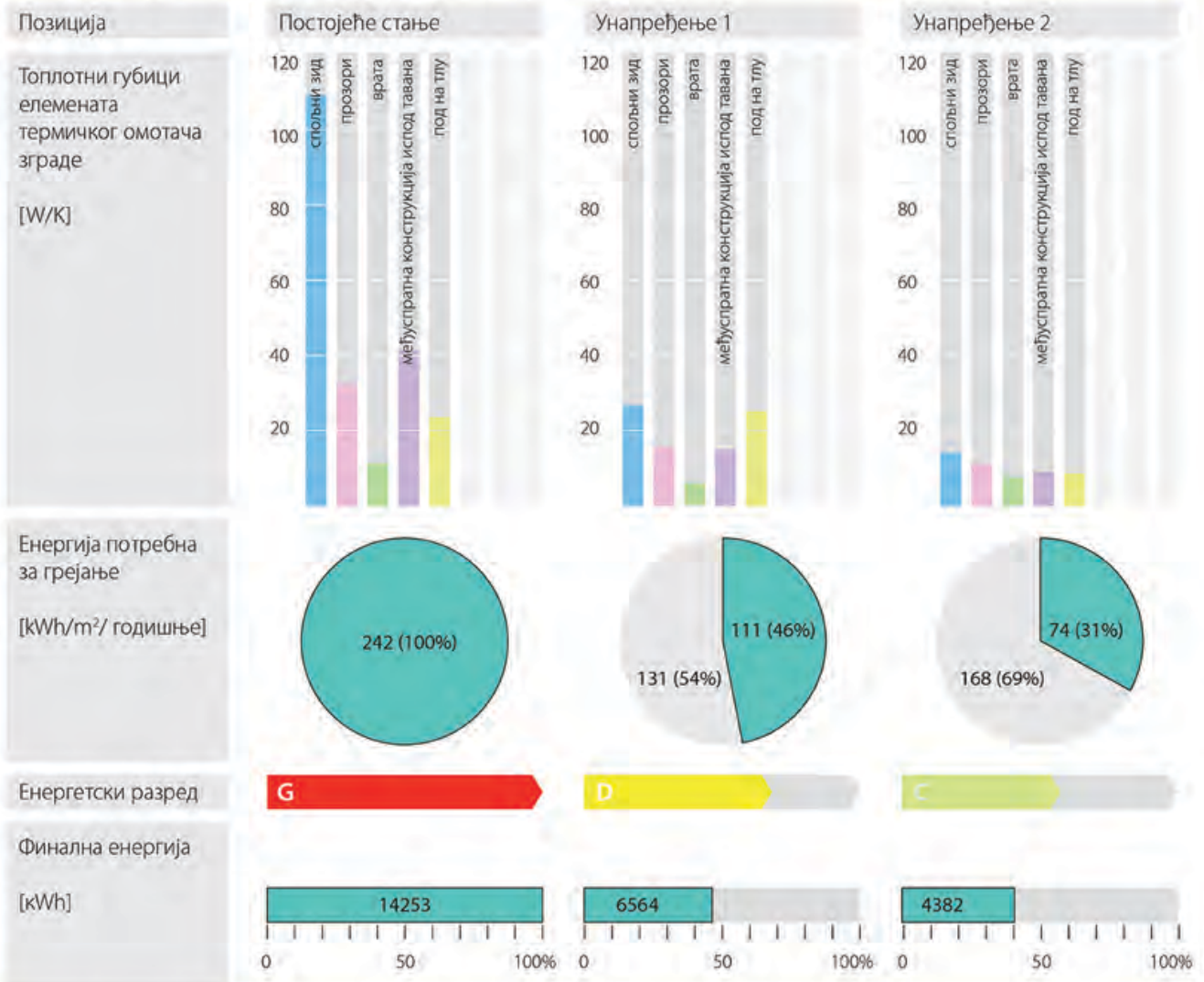
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са пиролитичким котлом високог степена искоришћења. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Уклањање постојећег и израда новог пода на тлу. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са топлотном пумпом ваздух/вода као генератора топлоте. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће *Viessmann*.

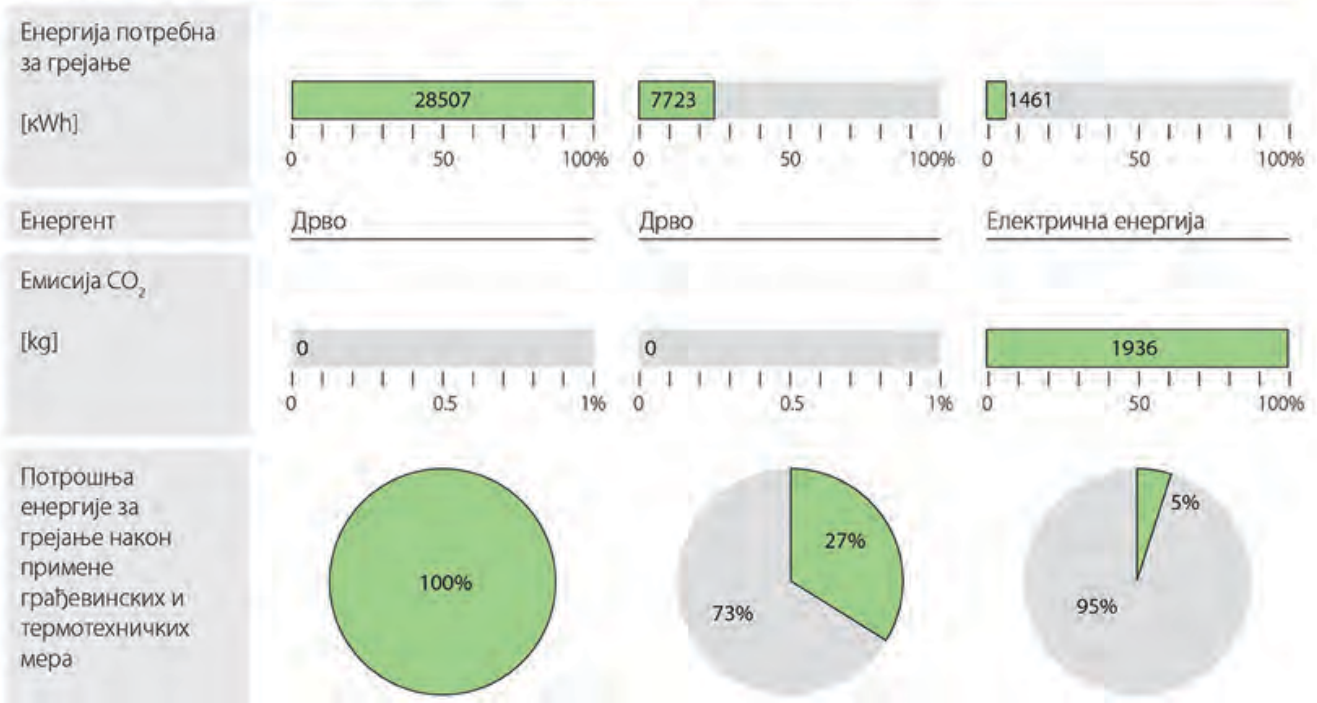


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







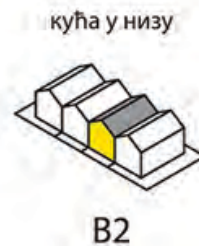
Приземна кућа једноставне правоугаоне основе. Обимни зидови су масивни, зидани непеченом опеком, малтерисани, често са плитком деко-ративном пластиком на уличној фасади. Прозори су дрвени, двоструки са размакнутиим крилима (широка кутија), димензионисани тако да дају довољно осветљаја свим стамбеним просторијама. Хоризон-тална конструкција према тавану је дрвена са испуном од земље и малтерисаним тршчаним плафоном. Тавански простор се не користи за боравак. Изнад подрума је таваница од чврстог материјала (свод од опеке), а подрум се не користи за становање.



Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	1919-1945
Број етажа	1 (По+Пр)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	60-70
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	200-250



Енергетски разред објекта - постојеће стање













Прорачун	Q <sub>1,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>1,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	436	327
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије. Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера. Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од ћерлица 44cm, малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од ћерлица 44cm, малтер 3cm, термоизолација /трска/ 10cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од ћерлица 44cm, малтер 3cm, термоизолација /трска/ 20cm, малтер 2cm</p>
U (W/m²K)	0.89	0.25	0.14
Зид ка суседу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од ћерлица 44cm, малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>гипскартонске плоче 1.25cm, термоизолација /трска/ 5cm, малтер 2cm, зид од ћерлица 44cm, малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>гипскартонске плоче 1.25cm, термоизолација /трска/ 5cm, малтер 2cm, зид од ћерлица 44cm, малтер 3cm</p>
U (W/m²K)	0.89	0.38	0.38
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>набијена земља 10cm, даске 2cm, дрвене таванаџе 12/14cm на 100cm / ваздух 14cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>даске 2cm, дрвене таванаџе 12/14cm на 100cm / термоизолација 14cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>термоизолација 20cm, дрвене таванаџе 12/14cm на 100cm / термоизолација 14cm, тршчани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	0.65	0.22	0.10
Међуспратна конструкција изнад негрејаног подрума	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, даске 2cm, дрвене летве 8/5cm на 50cm / песак 5cm / песак 5-15cm, опека 14cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2cm, цементна кошуљица 5cm, термоизолација /грануле/ 10cm, опека 14cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2cm, цем. кош. 5cm, термоизолација / грануле / 10cm, опека 14cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.90	0.27	0.10

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор	 Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (широка кутија) и једноструким стаклом, капци са спољашње стране	 Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом, испуњеним инертним гасом	 ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом, испуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена, крило од пуног дрвета	Дрвена или ПВЦ, крило са термоизолационом испуном.	Дрвена или ПВЦ, крило са термоизолационом испуном.
U (W/m²K)	4.00	1.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Појединачне пећи на дрва	 Централни систем грејања, нискотемпературни котло на земни гас (варијанта - котло на дрво/пелет)	 Централни систем грејања, кондензациони котло на земни гас (варијанта - котло на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.50	0.90	1.03
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	 Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом соларних колектора

## Опис унапређења

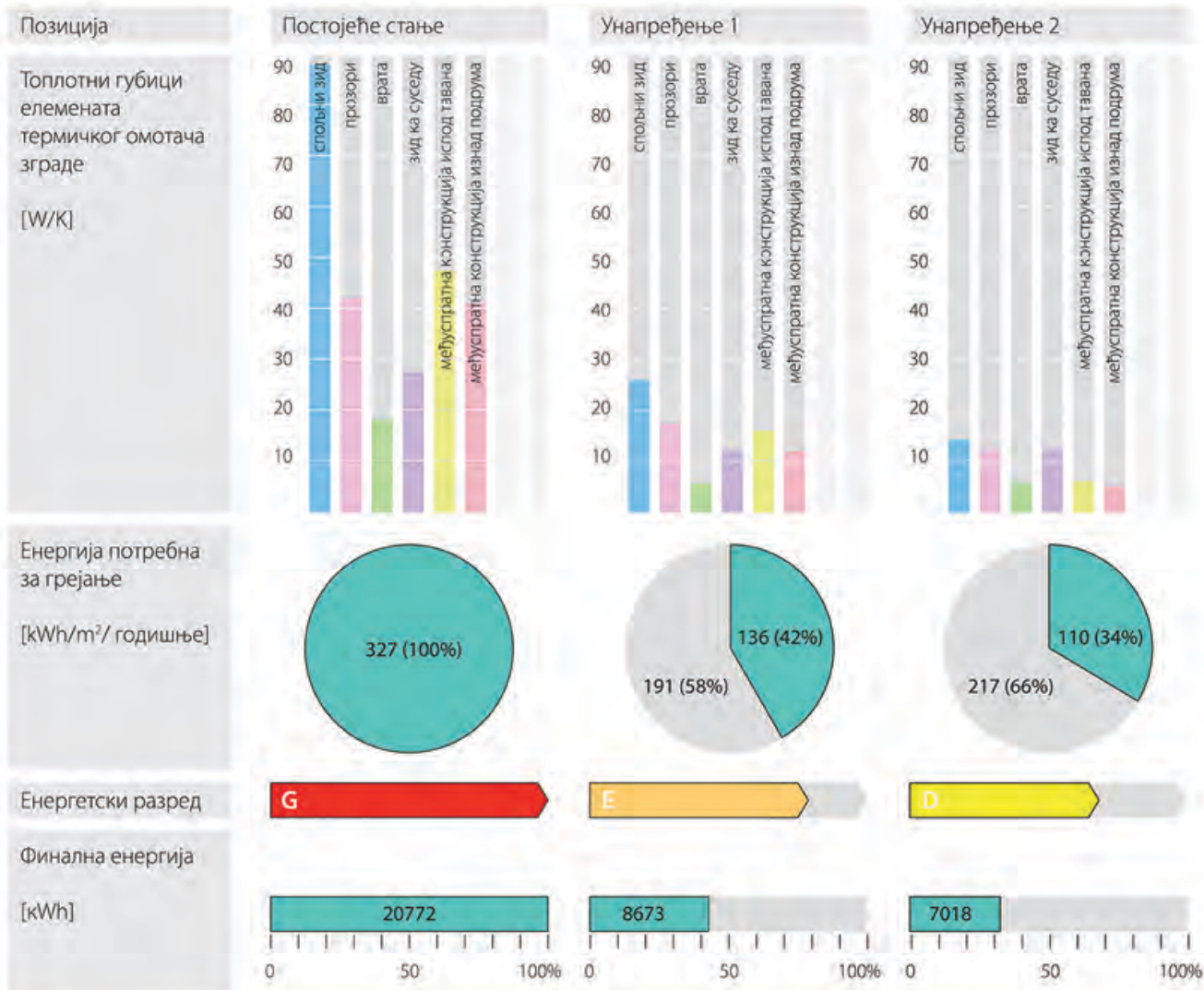
Унапређење 1	Иzolовање фасадних зидова плочама од трске са спољашње стране. Изоловање зидова ка суседним објектима плочама од трске са унутрашње стране. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Реконструкција хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума (нови изравнавајући слој преко свода од опеке од гранулиране термоизолације и завршна обрада пода). Уградња нових дрвених прозора са двослојним термоизолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Иzolовање фасадних зидова плочама од трске са спољашње стране. Изоловање зидова ка суседним објектима плочама од трске са унутрашње стране. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Реконструкција хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума (нови изравнавајући слој изнад свода од опеке од гранулиране термоизолације и завршна обрада пода + додатни слој термоизолације са доње стране свода). Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског соларног термалног система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће Viessmann.

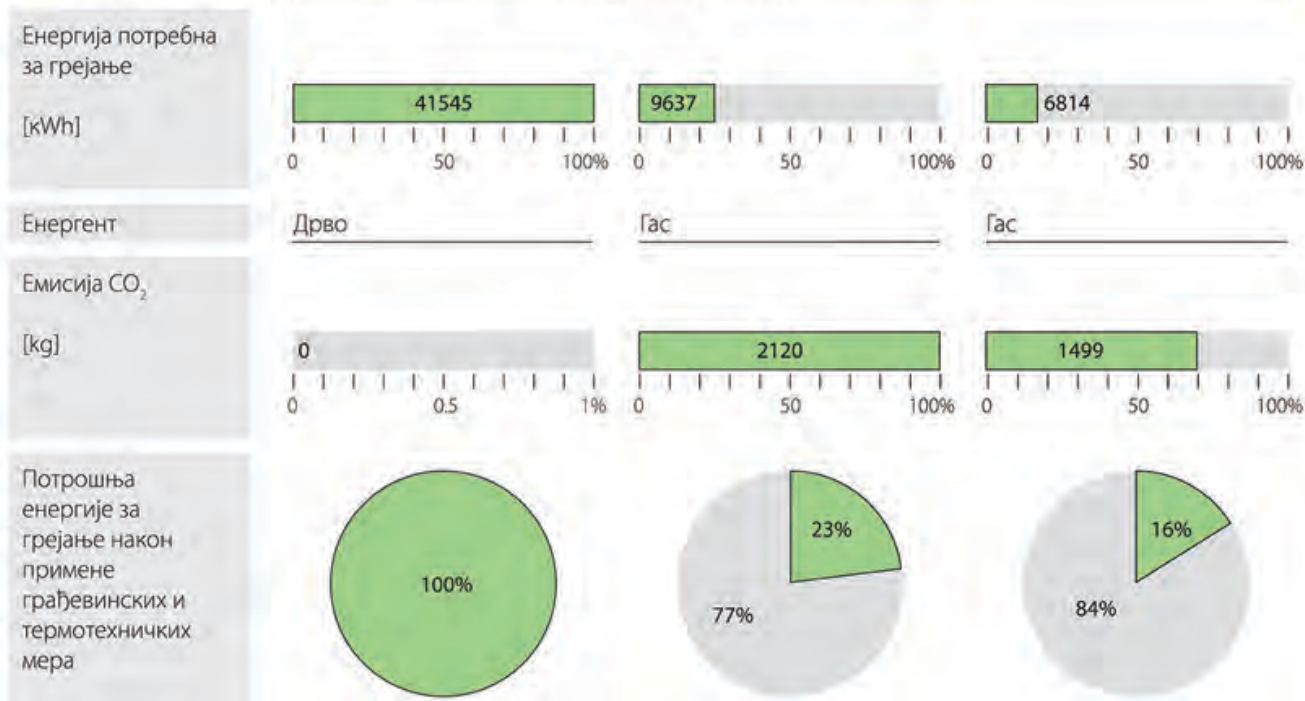


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбена зграда правоугаоне основе, са плитким четвороводним кровом, где је код већине објеката неискоришћени тавански простор временом адаптиран у стамбени. Зидови су масивни, зидани пуном опеком, малтерисани уз дискретну фасадну пластику. Прозори су дрвени, са широком кутијом и еслингер ролетнама, димензија које одговарају нешто већој спратној висини. Међуспратне конструкције према тавану су углавном дрвене, док је таваница изнад подрума бетонска, плоча или ситноребаста таваница.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1919-1945
Број етажа	4 (П+2+Пк)
Број станова	7
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	300-350
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	800-900

слободностојећа зграда



B3

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	$Q_{T,nd,rel}$ [%]	$Q_{T,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	266	186
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.















**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „C“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.








## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm</p>	 <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.26	0.27	0.19
Спољашњи зид	 <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.67	0.28	0.20
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.13	1.13	0.42
Под на тлу	 <p>бродски под 2cm, потплатоснице у песку 5cm, бетонска плоча 10cm, набијена земља</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.78	0.78	0.78
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5cm, „Хербст“ таваница 30cm</p>	 <p>паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5cm, „Хербст“ таваница 30cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5cm, „Хербст“ таваница 30cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.38	0.29	0.21
Кос кров (адаптација)	 <p>раван лим, тер папир, даске 2.4cm, рог 10/14cm на 80cm / термоизолација 14cm, ал фолија, гипскартонске плоче 1.25cm</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>раван лим, тер папир, даске 2.4cm, рог 10/14cm на 80cm / термоизолација 14cm, термоизолација 10cm, ал фолија, гипскартонске плоче 1.25cm</p>
U (W/m²K)	0.32	0.32	0.17

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (широка кутија) и једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена	НЕМА ИЗМЕНА	НЕМА ИЗМЕНА
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	3.50	3.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Централно грејање - мазут	Централни систем грејања, нискотемпературни котлао на земни гас (варијанта - котлао на дрво/пелет)	Централни систем грејања, кондензациони котлао на земни гас (варијанта - котлао на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.75	0.90	1.03
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

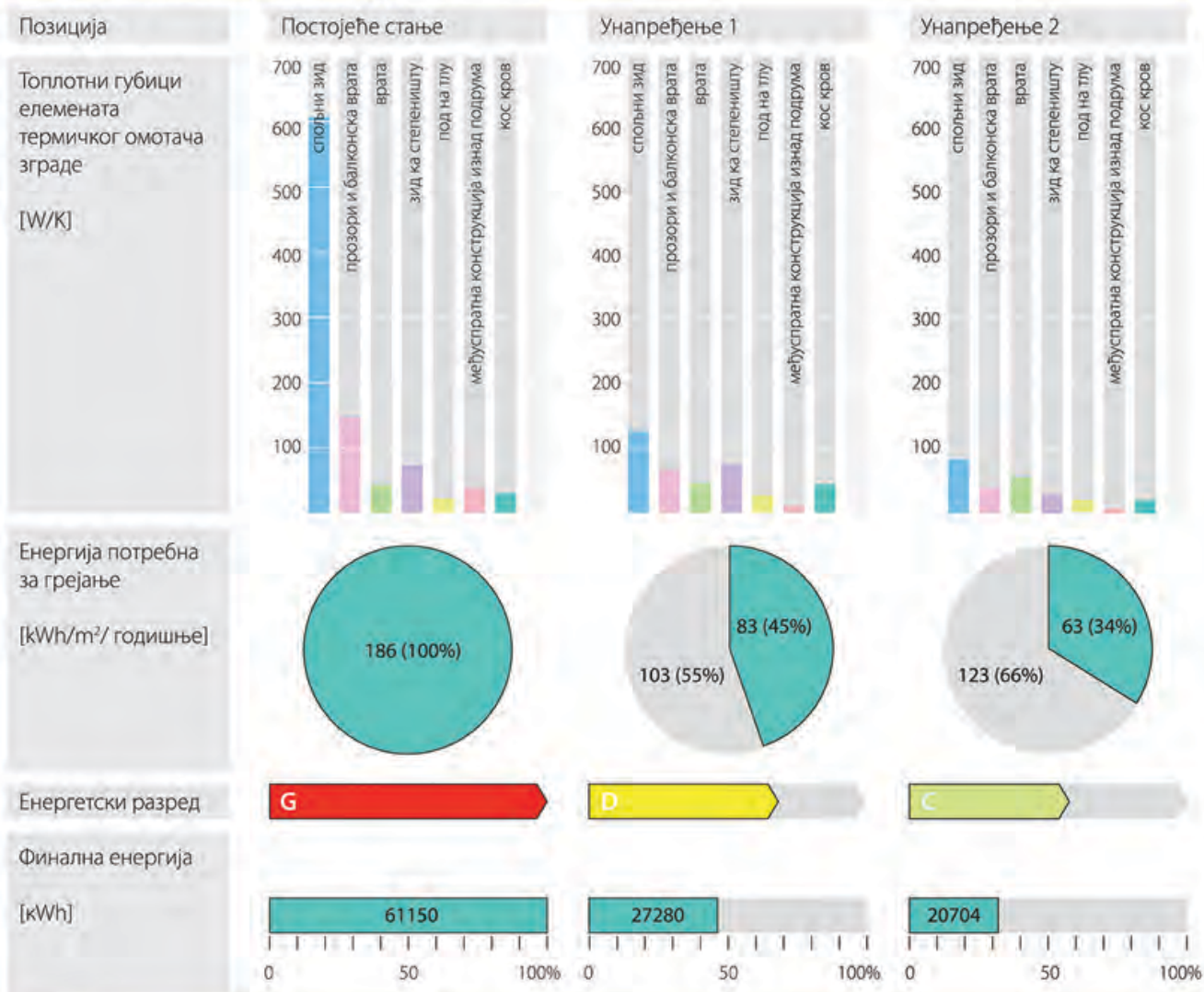
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Уградња нових фасадних дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових кровних алуминијумских прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Додатно изоловање кровне конструкције са унутрашње стране. Уградња нових фасадних прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових кровних алуминијумских прозора са унапређеним термопрекидом, са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће Viessmann.

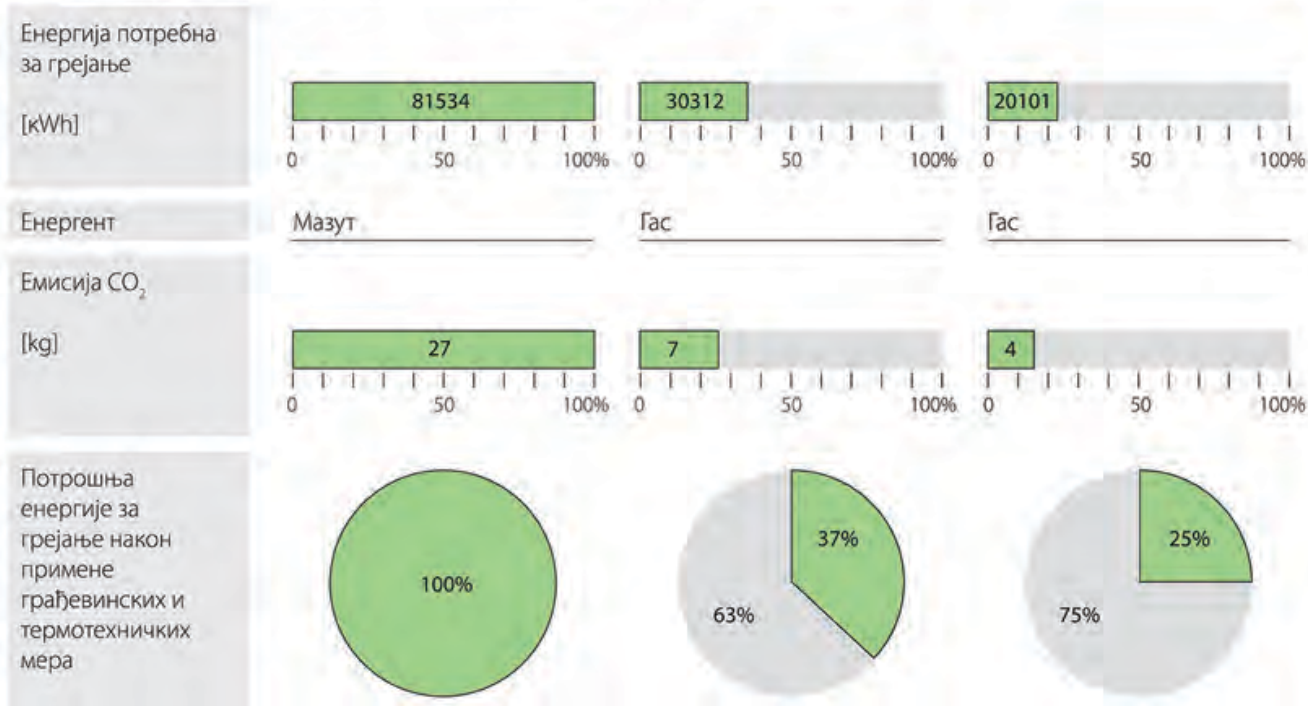


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс



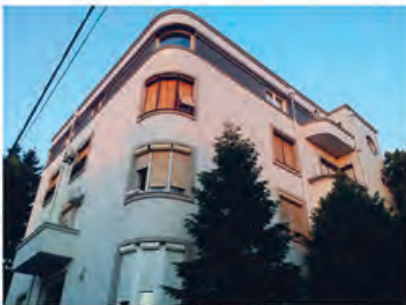




Стамбена ламела - двотракт са косим сложеним кровом. Подрумски простор се често делимично користи за боравак (у денивелацији), док је код многих објеката тавански простор временом адаптиран у стамбени. Зидови су масивни, зидани пуном опеком и малтерисани уз дискретну фасадну пластику. Прозори су појединачни, дрвени, са широком кутијом и еслингер ролетнама, димензија које одговарају нешто већој спратној висини. Међуспратне конструкције према тавану су углавном дрвене, док је таваница изнад подрума бетонска, плоча или ситноребаста таваница.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1919-1945
Број етажа	3 (Пр+2)
Број станова	10-15
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	500
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	1500

ламела



B4

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	313	219
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.



















**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.12	0.26	0.20
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.33	1.33	0.45
Зид ка суседној ламели (дилатација)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.42	1.42	1.42
Под на тлу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	0.59	0.59	0.59
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.39	0.29	0.20
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>
U (W/m²K)	1.16	0.26	0.19

малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm

малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm, термоизолација 10 cm, малтер 1 cm

малтер 2cm, опека 44cm, малтер 2cm, термоизолација 15 cm, малтер 1 cm

1.12

0.26

0.20

малтер 2cm, опека 29cm, малтер 2cm

НЕМА ИЗМЕНА

малтер 2cm, опека 29cm, малтер 2cm, термоизолација 5 cm, малтер 1 cm

1.33

1.33

0.45

малтер 2cm, опека 29cm

НЕМА ИЗМЕНА

НЕМА ИЗМЕНА

1.42

1.42

1.42

бродски под 2.5cm, потплатоснице у песку 8 cm, бетонска плоча 10cm, набијена земља

НЕМА ИЗМЕНА

НЕМА ИЗМЕНА

0.59

0.59

0.59

паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5 cm, ситноребраста таваница 35cm

паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5 cm, ситноребраста таваница 35cm, термоиз. 10 cm, малтер 1 cm

паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5 cm, ситноребраста таваница 35cm, термоизолација 15 cm, малтер 1 cm

1.39

0.29

0.20

песак 2cm, блато са плевом 5cm, ситноребраста таваница 35cm, тршчани плафон 5cm

цементна кошуљица 5 cm, ПВЦ фолија, термоизолација 10 cm, ситноребраста таваница 35cm, тршчани плафон 5cm

цементна кошуљица 5 cm, ПВЦ фолија, термоизолација 15 cm, ситноребраста таваница 35cm, тршчани плафон 5cm

1.16

0.26

0.19

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (широка кутија) и једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним криптоном	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена, душлоперована	НЕМА ИЗМЕНА	НЕМА ИЗМЕНА
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	3.00	3.00

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Појединачне пећи на струју	Централни систем грејања, нискотемпературни котлоу на земни гас (варијанта - котлоу на дрво/пелет)	Централни систем грејања, кондензациони котлоу на земни гас (варијанта - котлоу на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.75	0.90	1.03
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

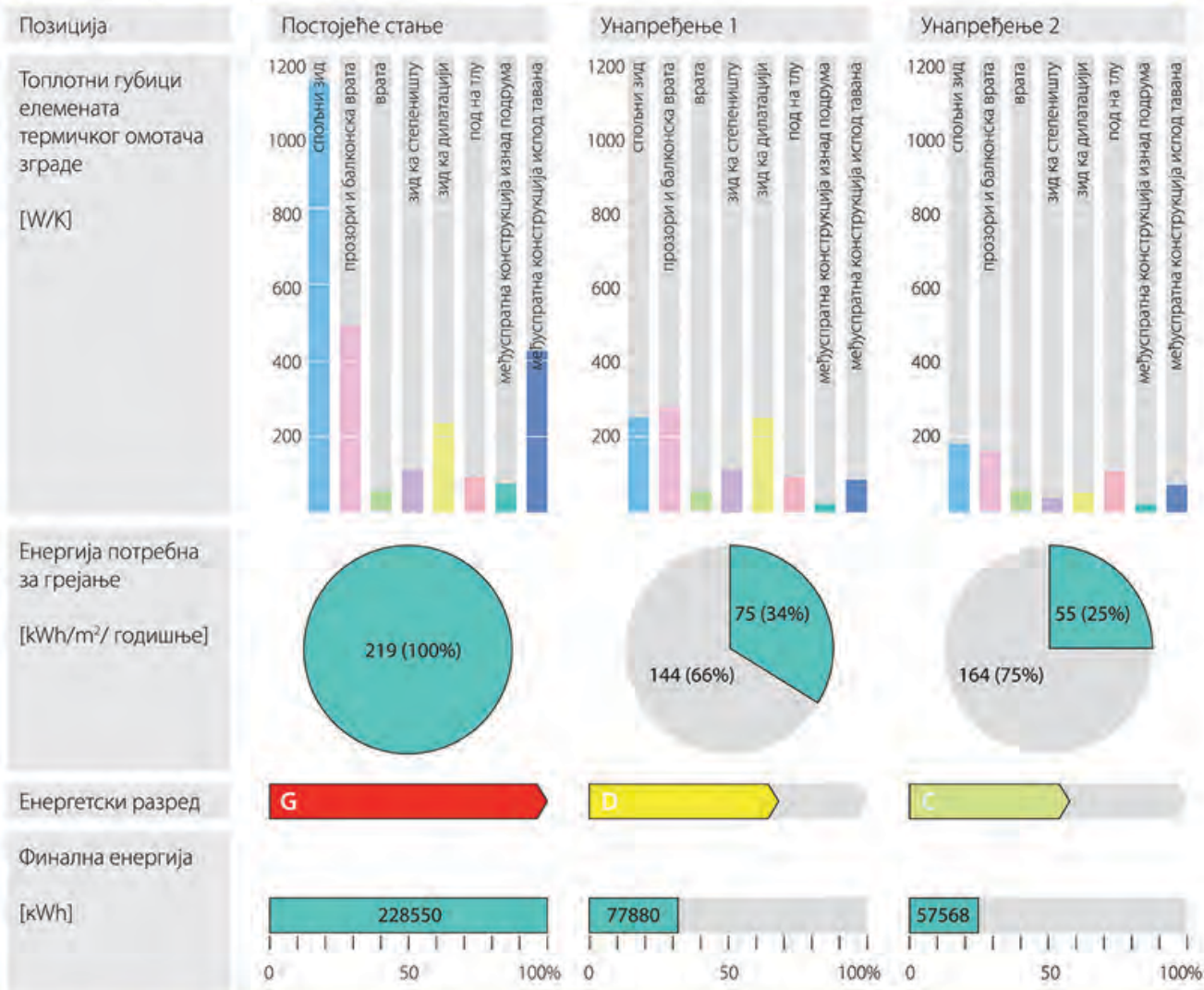
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног простора (подрум). Изоловање хоризонталне конструкције испод негрејаног простора (таван). Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским / температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног простора (подрум). Изоловање хоризонталне конструкције испод негрејаног простора (таван). Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће Viessmann.

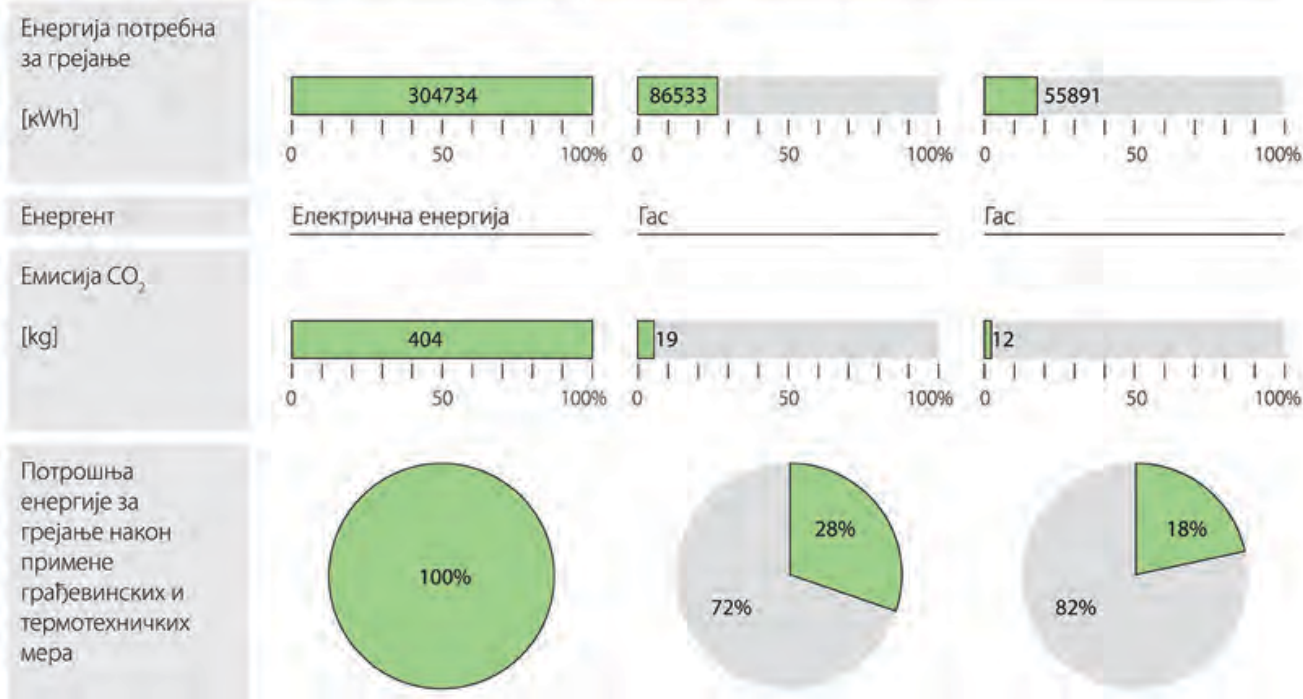


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Слични објекти



Стамбена вишеспратница основе која је прилагођена парцелацији традиционалног градског блока. Иза на-зидка је кос кров, са таванским простором који је вре-меном најчешће адаптиран у стамбени. Фасадни зидо-ви су масивни, зидани пуном опеком у дебљинама 25-51cm, обрађени декоративним фасадним малтер-ом уз геометризовану фасадну пластику. Прозори су дрвени, са широком кутијом и дрвеним "еслингер" ро-летнама. Подрумски простор се углавном не користи за боравак, а приземље је стамбено. Међуспратне конструкције према тавану су углавном дрвене, док је таваница изнад подрума бетонска, плоча или ситно-ребаста таваница.



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1919-1945
Број етажа	5 (По+Пр+3+Пк)
Број станова	10-15
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	1000
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	2500

зграда у низу



B5

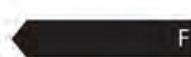
Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	213	149
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз мини-малну потрошњу енергије.


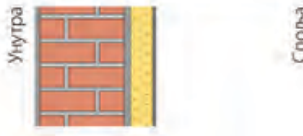
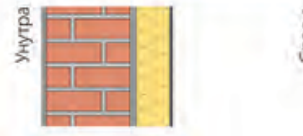


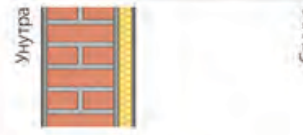












Унапређење 1 представља унапре-ђење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевин-ских мера.

Унапређење 2 представља унапре-ђење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.







## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, декоративни малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, декоративни малтер 3cm, термоизолација 10 cm, малтер 1 cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, декоративни малтер 3cm, термоизолација 15 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	1.26	0.27	0.21
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 5 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	1.45	1.45	0.46
Зид ка суседном објекту	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>гипс картонске плоче 1,25 cm, термоизолација 5 cm, малтер 2cm, опека 38cm"</p>
U (W/m²K)	1.23	1.23	0.43
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5 cm, АБ плоча 20cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5 cm, АБ плоча 20cm, термоизолација 10 cm, гипскартонске плоче 1.25 cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5 cm, АБ плоча 20cm, термоизолација 15 cm, гипскартонске плоче 1.25 cm</p>
U (W/m²K)	1.27	0.29	0.21
Кос кров (адаптација)	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>жљебљени цреп, попречне летве, подужне летве, тер папир, даске 2,4cm, рог 12/14cm на 80cm / термоизол. 10cm + ваздух 4cm, ПЕ фолија, гипскартонске плоче 1,25cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>жљебљени цреп, попречне летве, подужне летве, тер папир, даске 2,4cm, рог 12/14cm на 80cm / термоизол. 10cm + ваздух 4cm, термоизолација 15 cm, ПЕ фолија, гипскартонске плоче 1,25cm</p>
U (W/m²K)	0.43	0.43	0.16
Међуспратна конструкција изнад отвореног пролаза	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5cm, АБ ребраста конструкција 5+20cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5cm, АБ ребраста конструкција 5+20cm, тршчани плафон 5cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дашчани слепи под 2.5cm, потплатоснице у песку 5cm, АБ ребраста конструкција 5+20cm, тршчани плафон 5cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.92	0.29	0.21

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (широка кутија) и једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационом испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	2.50	2.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад отвореног пролаза. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.

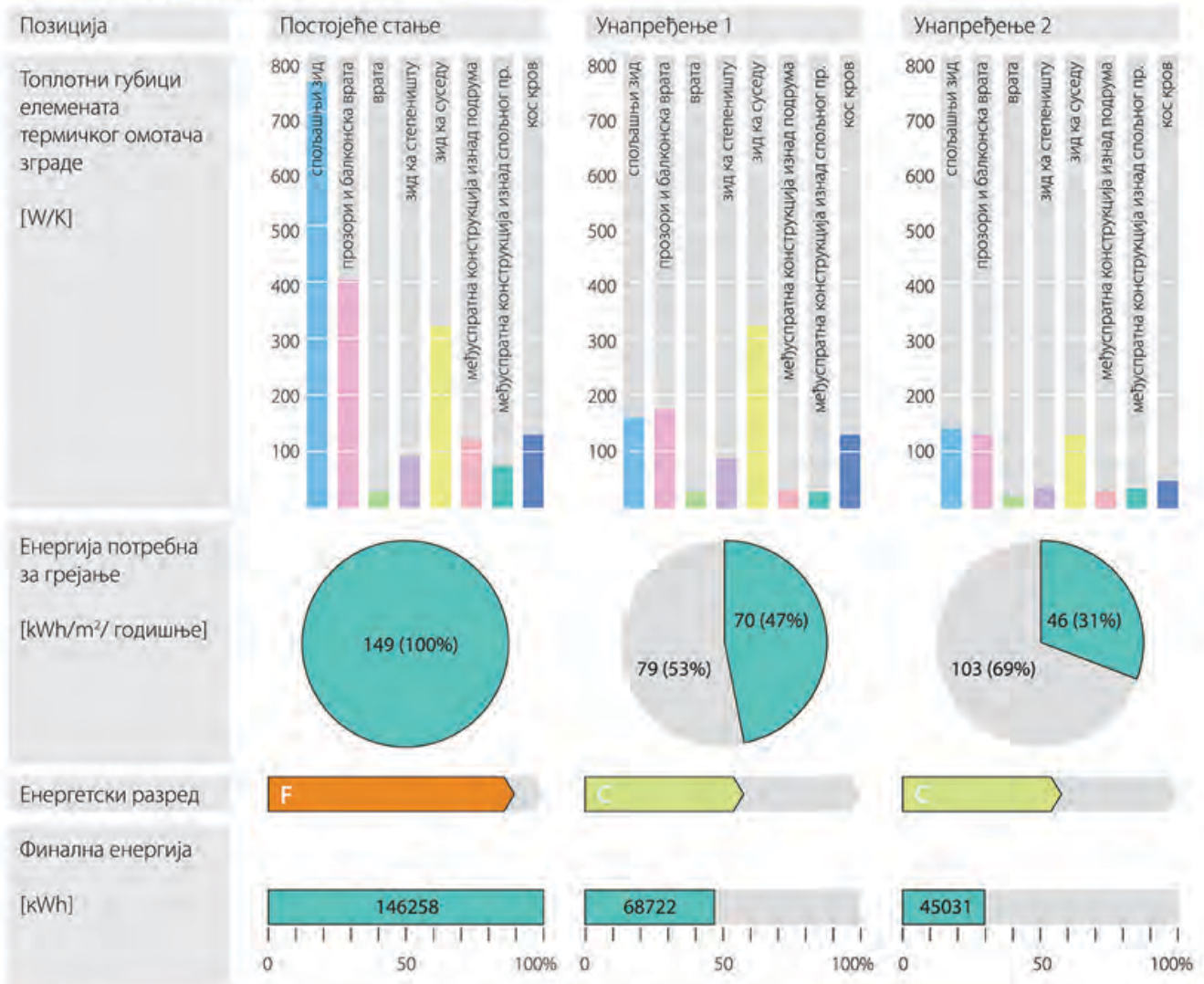
### Унапређење 2

Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање зидова ка суседним објектима са унутрашње стране. Додатно изоловање кровне конструкције са унутрашње стране. Изоловање хоризонталних конструкција изнад отвореног пролаза и негрејаног подрума. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила по становима. Прикључење на даљинско грејање. Подстанца са системом за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским соларним системом за подршку припреме топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



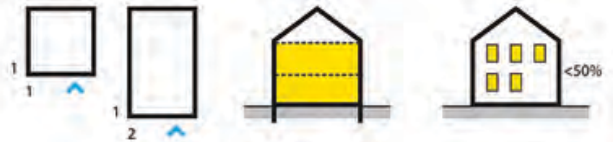
## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Приземна кућа компактне правоугаоне основе, са малим бројем фасадних отвора. Кров је плитак, четвороводни и тавански простор се не користи за боравак. Обимни зидови су од пуне опеке, малтерисани, понекад са сведеном украсима у фасадном малтеру. Прозори су дрвени, са спољним засторима. Хоризонтална конструкција према тавану је дрвена са испуном од земље и малтерисаним тршчаним плафоном.



Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	1946-1960
Број етажа	1 (Пр)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	60
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	150

слободностојећа кућа



C1

**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>т,нд,rel</sub> [%]	Q <sub>т,нд</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	335	251
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.


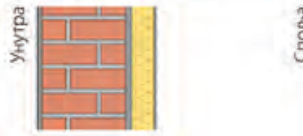
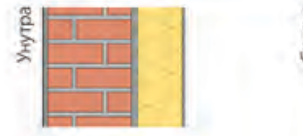
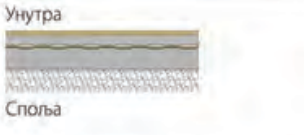

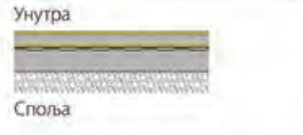

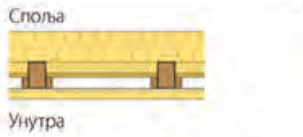
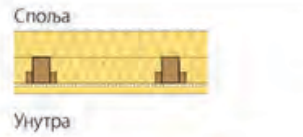
**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „C“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.







## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 3cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 3cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.17	0.26	0.13
Под на тлу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет у асфалту 2.2cm, цементна кошуљица 5cm, хидроизолација 1cm, набијени бетон 10cm, шљунак 10cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, цементна кошуљица 3cm, термоизолација 2cm, хидроизолација 1cm, набијени бетон 10cm, шљунак 10cm</p>
U (W/m²K)	0.64	0.64	0.47
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>набијена земља 6cm, дрвене таванјаче 10/12cm на 80cm /блато + дрвене летве +слој ваздуха, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>термоизолација 14cm, дрвене таванјаче 10/12cm на 80cm /термоизолација 4cm+дрвене летве +слој ваздуха, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>термоизолација 12cm, дрвене таванјаче 10/12cm на 80cm /термоизолација 12cm, тршчани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	0.77	0.18	0.14

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, двоструки са размакнутиим крилима и једноструким стаклом, дрвена ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.50	1.50	1.00
Врата			
	Дрвена са стакленом испуном	Дрвена, крило са термоизолационим испуном	Дрвена, крило са термоизолационим испуном.
U (W/m²K)	4.60	1.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Појединачне пећи на струју	Централни систем грејања, нискотемпературни котлоу на земни гас (варијанта - котлоу на дрво/пелет)	Централни систем грејања, кондензациони котлоу на земни гас (варијанта - котлоу на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања			
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.

### Унапређење 2

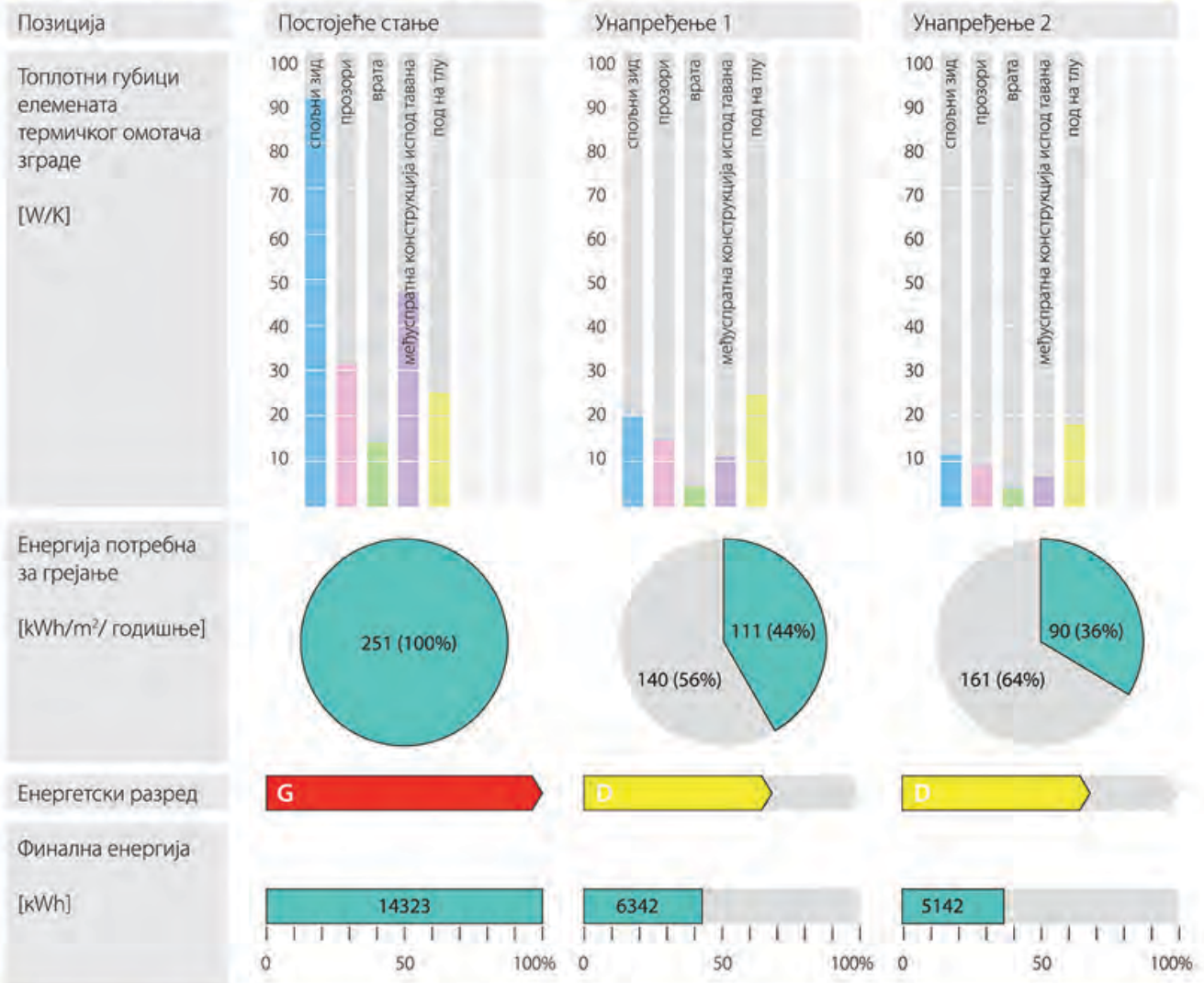
Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Реконструкција слојева пода на тлу са додавањем термоизолационог слоја. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће Viessmann.

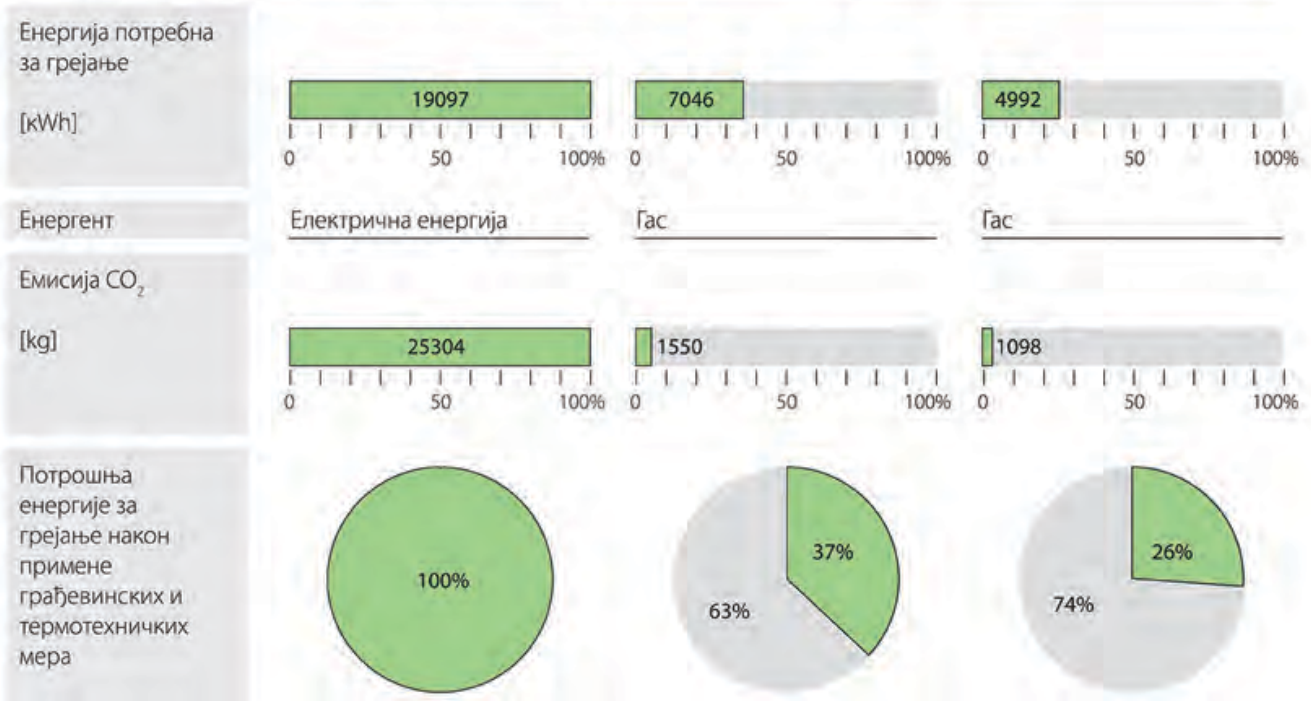


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс





Приземна кућа основе у облику слова "Г" које формирају улични и дворишни део објекта. Дводни кров прати геометрију основе, а тавански простор се не користи за боравак. Фасадни зидови су од пуне опеке, са мало отвора. Завршна обрада је малтер, често са сведеним елементима плитке пластике на уличној страни.

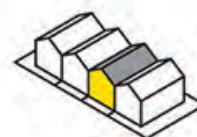


Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	1946-1960
Број етажа	1 (Пр)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	120
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	350

кућа у низу



C2

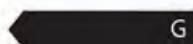
Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	325	244
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.



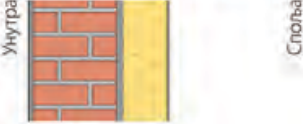






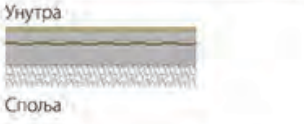





Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „C“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.







## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	 <p>Унутра Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.17	0.26	0.14
Зид ка суседу	 <p>Унутра Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm</p>	 <p>Унутра Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра Споља</p> <p>гипс картонске плоче 1,25cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, зид од опеке 38cm</p>
U (W/m²K)	1.16	1.16	0.41
Преградни зид ка негрејаном простору	 <p>Унутра Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 25cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, гипс картонска плоча 1,25cm</p>	 <p>Унутра Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 25cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, гипс картонска плоча 1,25cm</p>
U (W/m²K)	1.39	0.44	0.26
Под на тлу	 <p>Унутра Споља</p> <p>паркет у асфалту 2,2cm, цементна кошуљица 5cm, хидроизолација 1cm, набијени бетон 10cm, шљунак 10cm</p>	 <p>Унутра Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра Споља</p> <p>паркет 2,2cm, цементна кошуљица 3cm, термоизолација 2cm, хидроизолација 1cm, набијени бетон 10cm, шљунак 10cm</p>
U (W/m²K)	0.60	0.60	0.42
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	 <p>Споља Унутра</p> <p>даске 5cm, дрвене греде 16/20cm на 90cm / ваздух 20cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља Унутра</p> <p>даске 5cm, дрвене греде 16/20cm на 90cm / термоизолација 20cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља Унутра</p> <p>термоизолација 20cm, даске 5cm, дрвене греде 16/20cm на 90cm / термоизолација 20cm, тршчани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	0.66	0.21	0.09

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима и једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена	НЕМА ИЗМЕНА	Дрвена или ПВЦ, крило са термоизолационом испуном.
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.30	3.30	1.60

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 	 	 
	Појединачне пећи на дрва	Централни систем грејања, нискотемпературни котлао на земни гас (варијанта - котлао на дрво/пелет)	Централни систем грејања, кондензациони котлао на земни гас (варијанта - котлао на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.50	0.90	1.03
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

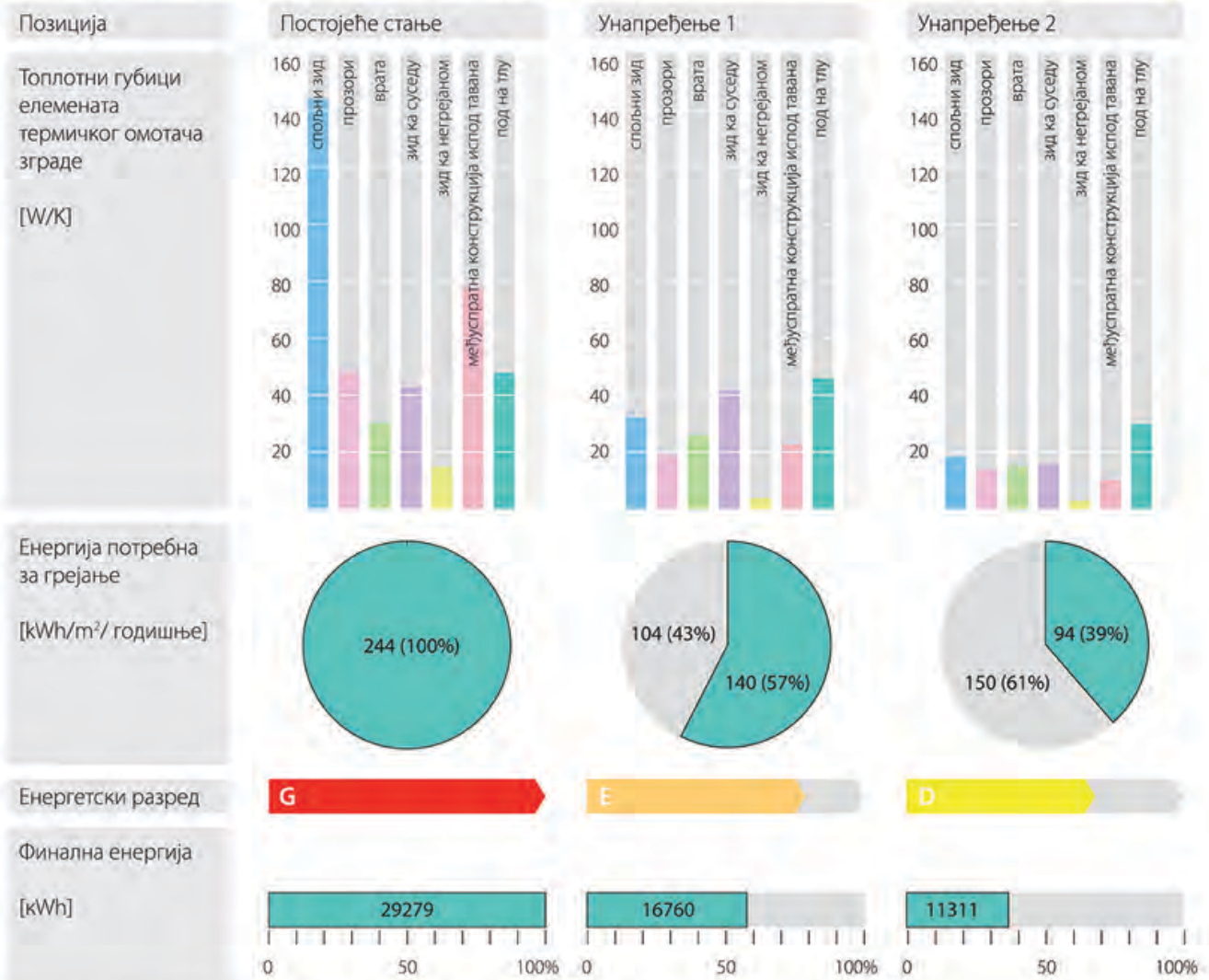
Унапређење 1.	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање зидова ка суседним објектима са унутрашње стране. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору. Реконструкција слојева пода на тлу са додавањем термоизолације. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће Viessmann.

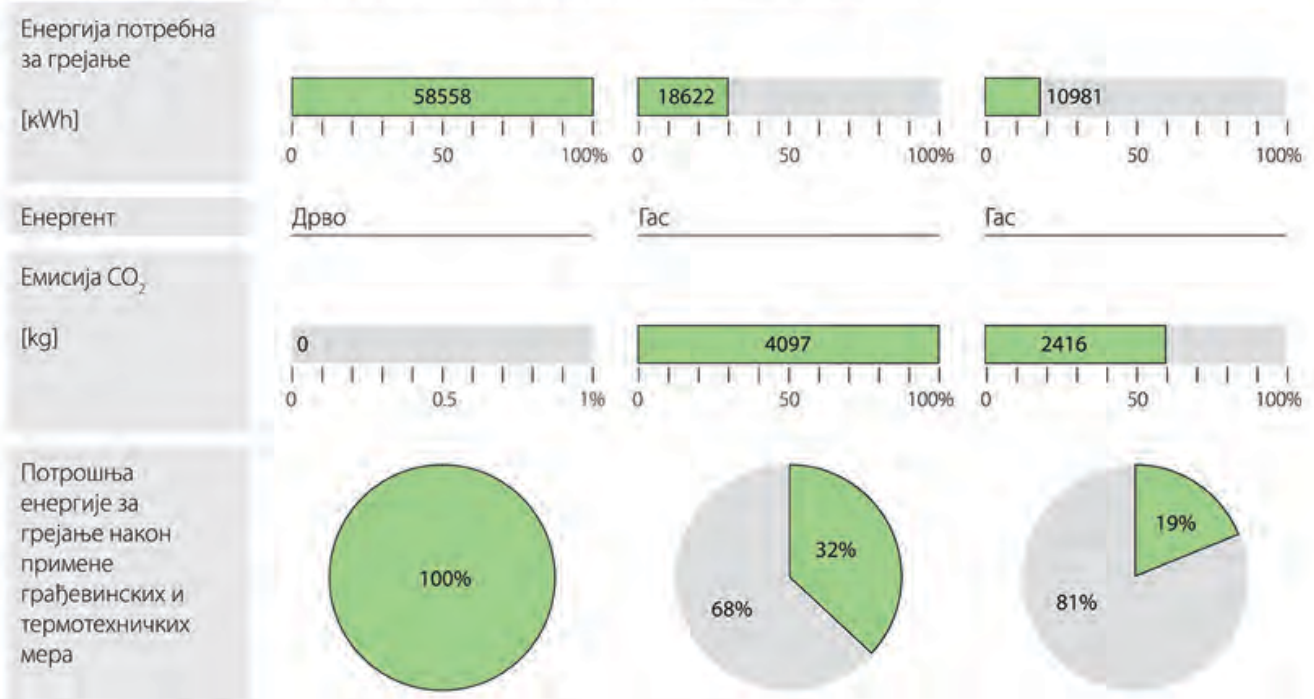


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Слгласник РС", бр.61/2011)



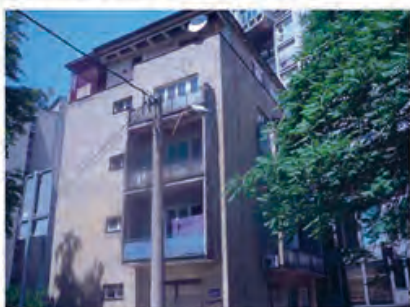
## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Слични објекти



Стамбена зграда компактне основе, са косим четвороводним кровом. Зидови су масивни, зидани пуном опеком стандардног формата, малтерисани, без икаквих фасадних украса. Прозори су дрвени, двоструки, стандардних димензија. Међуспратне конструкције су ситноребрасте армиранобетонске. Подрумски и тавански простори најчешће се не користе за боравак. Приземље објекта је намењено становању.



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1946-1960
Број етажа	4 (По+Пр+3)
Број станова	8
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	350
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	1000

слободностојећа зграда



C3

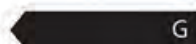
**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	324	227
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.



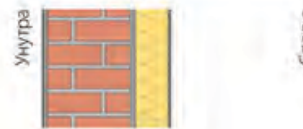





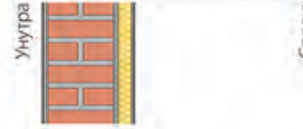






**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.











## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, племенити малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, племенити малтер 3cm, термоизолација 10 cm, малтер 1 cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, племенити малтер 3cm, термоизолација 15 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	1.26	0.27	0.21
Зид ка негрејаном степеништу 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm, термоизолација 5 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	1.13	1.13	0.45
Зид ка негрејаном степеништу 2	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 5 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	1.45	1.45	0.50
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2cm, слепи под 2cm, потплатоснице у песку 5 cm, ситноребраста таваница 30cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2cm, слепи под 2cm, потплатоснице у песку 5 cm, ситноребраста таваница 30cm, термоиз. 10 cm, малтер 1 cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2cm, слепи под 2cm, потплатоснице у песку 5 cm, ситноребраста таваница 30cm, термоиз. 15 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	1.35	0.29	0.21
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>блато с плевом 5cm, ситноребраста таваница 30cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 3 cm, ПЕ фолија, термоизолација 10 cm, ПЕ фолија, ситноребраста таваница 30cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 3 cm, ПЕ фолија, термоизолација 15 cm, ПЕ фолија, ситноребраста таваница 30cm, тршчани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	1.09	0.29	0.21

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутиим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m²K)	3.50	3.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Појединачне пећи на струју	Централни систем грејања, нискотемпературни котао на земни гас (варијанта - дрво/пелет)	Централни систем грејања, кондензациони котао на земни гас (варијанта - дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.75	0.90	1.03
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и соларним системом

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ■ Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским / температурним регулаторима.

### Унапређење 2

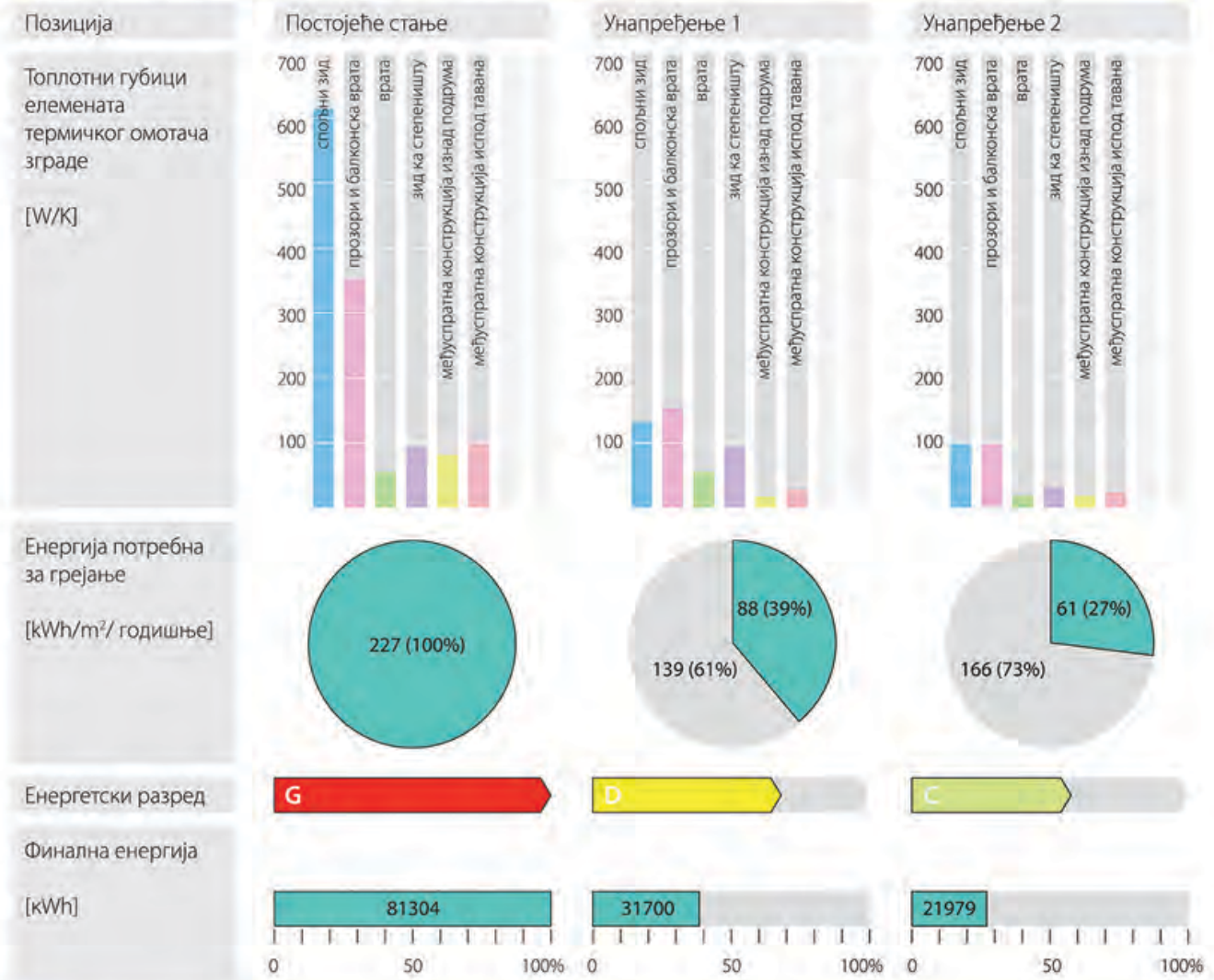
Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник / степениште). Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. ■ Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће Viessmann.

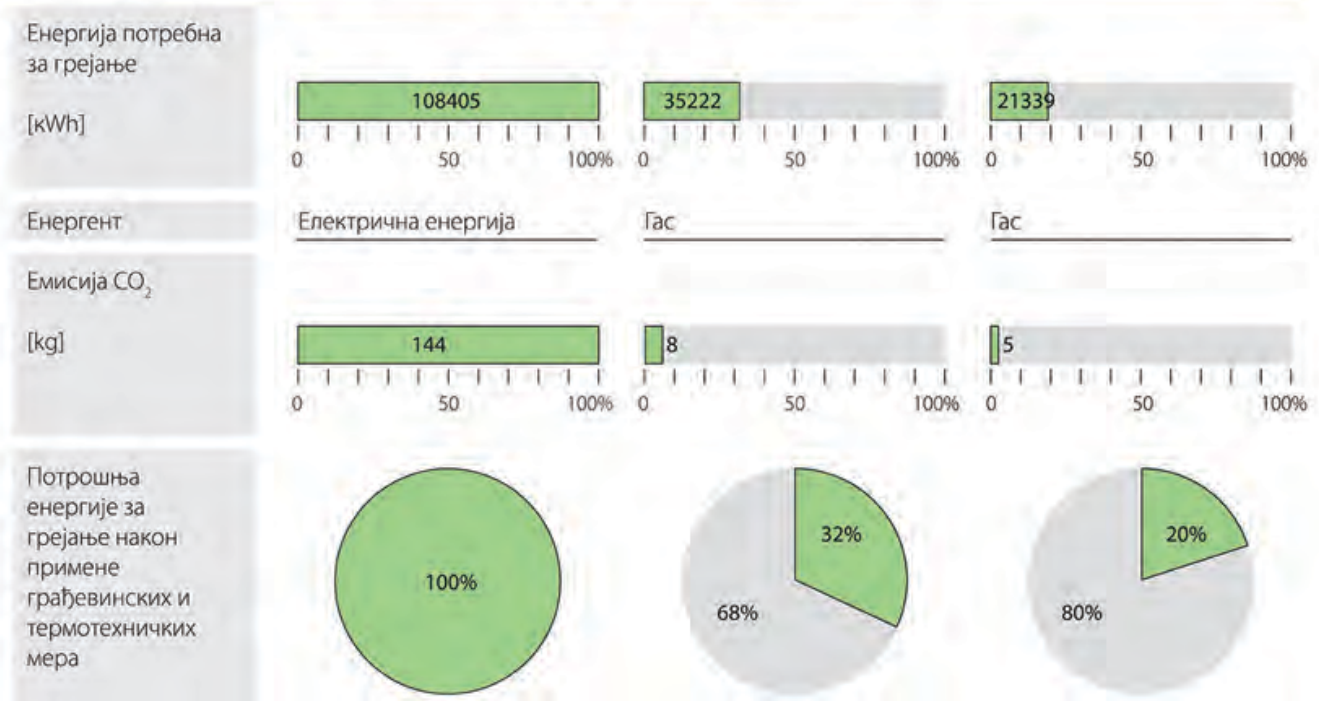


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Слични објекти

Стамбена ламела једноставне основе са плитким косим кровом. Подрумски простор се не користи за боравак, док је код неких објеката неискоришћени тавански простор временом адаптиран у стамбени. Зидови су масивни, зидани пуном опеком у дебљини од 25 и 38cm, малтерисани без икаквих фасадних украса. Прозори су стандардизованих димензија, дрвени са размакнутим крилима (уска кутија), и платненом ролетном на унутрашњој страни. Међуспратне конструкције су ситноребрасте армиранобетонске.



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1946-1960
Број етажа	4 (По+Пр+3)
Број станова	10-15
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	500-600
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	око 1500

ламела



C4

**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	260	182
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	



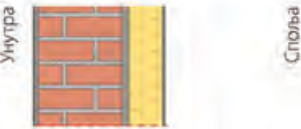





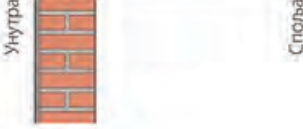
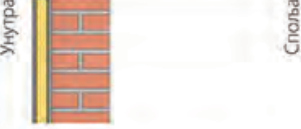






Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.

**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „C“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.



## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>малтер 2cm, опека 38cm, племенити малтер 3cm</p>	 <p>малтер 2cm, опека 38cm, племенити малтер 3cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>малтер 2cm, опека 38cm, племенити малтер 3cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.26	0.27	0.21
Спољашњи зид 2	 <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 3cm</p>	 <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 3cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 3cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.67	0.28	0.22
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.13	1.13	0.42
Зид ка суседној ламели (дилатација)	 <p>малтер 2cm, опека 25cm</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>гипскартонске плоче 1.25cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, опека 25cm</p>
U (W/m²K)	1.63	1.63	0.47
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>паркет на лепку 2.2cm, цементна кошуљица 3cm, „Авраменко“ таваница 30cm</p>	 <p>паркет на лепку 2.2cm, цементна кошуљица 3cm, „Авраменко“ таваница 30cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>паркет на лепку 2.2cm, цементна кошуљица 3cm, „Авраменко“ таваница 30cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	2.05	0.32	0.22
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 <p>песак 2cm, блато с плевом 5cm, „Авраменко“ таваница 30cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>цементна кошуљица 5cm, ПЕ фолија, термоизолација 10cm, „Авраменко“ таваница 30cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>цементна кошуљица 5cm, ПЕ фолија, термоизолација 15cm, „Авраменко“ таваница 30cm, тршчани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	1.06	0.27	0.19

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, унутрашња платнена ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата			
	Дрвена, дуплошперована	Метална, крило са термоизолационим испуном	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Даљинско грејање на фосилна горива	Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстаннице - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстаннице - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.	Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.

## Опис унапређења

Унапређење 1	Иzolовање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Иzolовање хоризонталних конструкција према негрејаном тавану и подруму. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстаннице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Иzolовање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Иzolовање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Иzolовање зидова ка суседној ламели са унутрашње стране. Иzolовање хоризонталних конструкција према негрејаном тавану и подруму. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстаннице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и очитавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку припреме.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

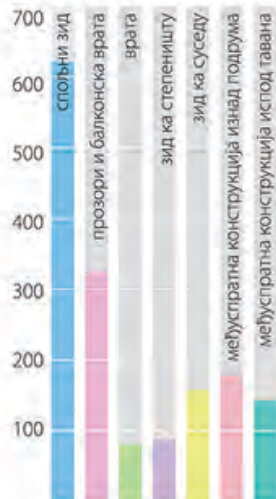
према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)

Позиција

Топлотни губици  
елемента  
термичког омотача  
зграде

[W/K]

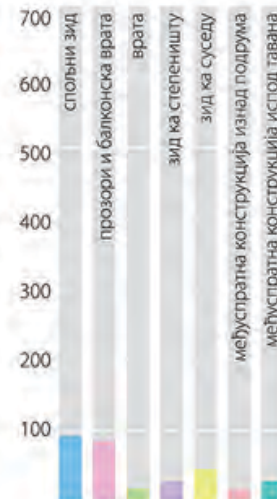
Постојеће стање



Унапређење 1

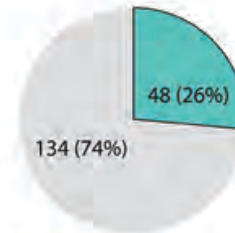
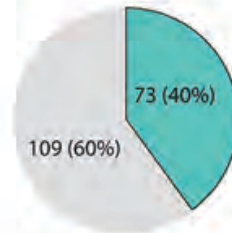
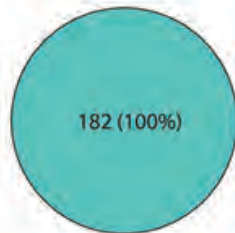


Унапређење 2

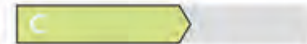


Енергија потребна  
за грејање

[kWh/m<sup>2</sup>/ годишње]

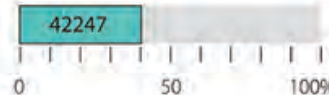
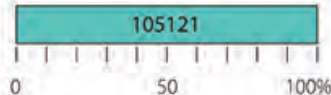


Енергетски разред



Финална енергија

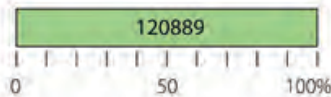
[kWh]



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс

Енергија потребна  
за грејање

[kWh]



Енергент

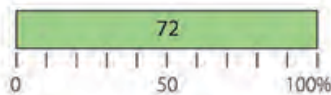
Даљинско на фосилна горива

Даљинско на фосилна горива

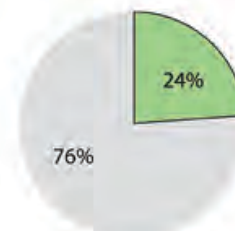
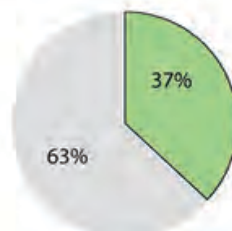
Даљинско на фосилна горива

Емисија CO<sub>2</sub>

[kg]



Потрошња  
енергије за  
грејање након  
примене  
грађевинских и  
термотехничких  
мера







Стамбена четвороспратница компактне основе, косог, делимично сакривеног крова. Фасадни зидови су масивни, зидани пуном опеком у дебљинама 25 и 38см, обрађени фасадним малтером, без икаквих украса. Прозори су дрвени, стандардизованих димензија, са уском (или широком) кутијом и дрвеним "еслингер" ролетнама као заштитом од сунца. Подрумски простор се углавном не користи за боравак, док се код многих објеката јавља стамбено поткровље. Приземље је најчешће стамбено.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1946-1960
Број етажа	5 (По+Пр+4)
Број станова	10
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	650
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	1800

зграда у низу



C5

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>Hnd ref</sub> [%]	Q <sub>Hnd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	313	219
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	


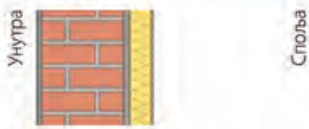
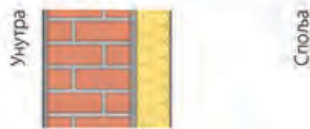






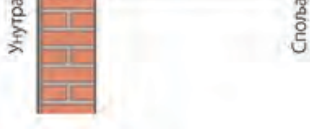








Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.

Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.



Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.



## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 3cm, термоизолација 10 cm, малтер 1 cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 3cm, термоизолација 15 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	1.26	0.27	0.19
Спољашњи зид 2	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, АБ зид 25cm, малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, АБ зид 25cm, малтер 3cm, термоизолација 10 cm, малтер 1 cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, АБ зид 25cm, малтер 3cm, термоизолација 15 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	3.10	0.31	0.21
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm, термоизолација 4 cm, малтер 1 cm</p>
U (W/m²K)	1.13	1.13	0.49
Зид ка суседном објекту	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 25cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>гипс картонске плоче 1.25 cm, термоизолација 5 cm, малтер 2cm, опека 25cm</p>
U (W/m²K)	1.63	1.63	0.47
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2cm, блиндит 3cm, „Авраменко“ таваница 30cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2cm, блиндит 3cm, „Авраменко“ таваница 30cm, термоизолација 10 cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2cm, блиндит 3cm, „Авраменко“ таваница 30cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.47	0.30	0.21
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>блато с плевом 5cm, „Авраменко“ таваница 30cm, Тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 4 cm, термоизолација 10cm, „Авраменко“ таваница 30cm, тршчани плафон 5cm*</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 4 cm, термоизолација 15cm, „Авраменко“ таваница 30cm, тршчани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	1.09	0.29	0.19

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутиим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, дрвена еслингер ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	2.80	2.80	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанцие - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанцие - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.

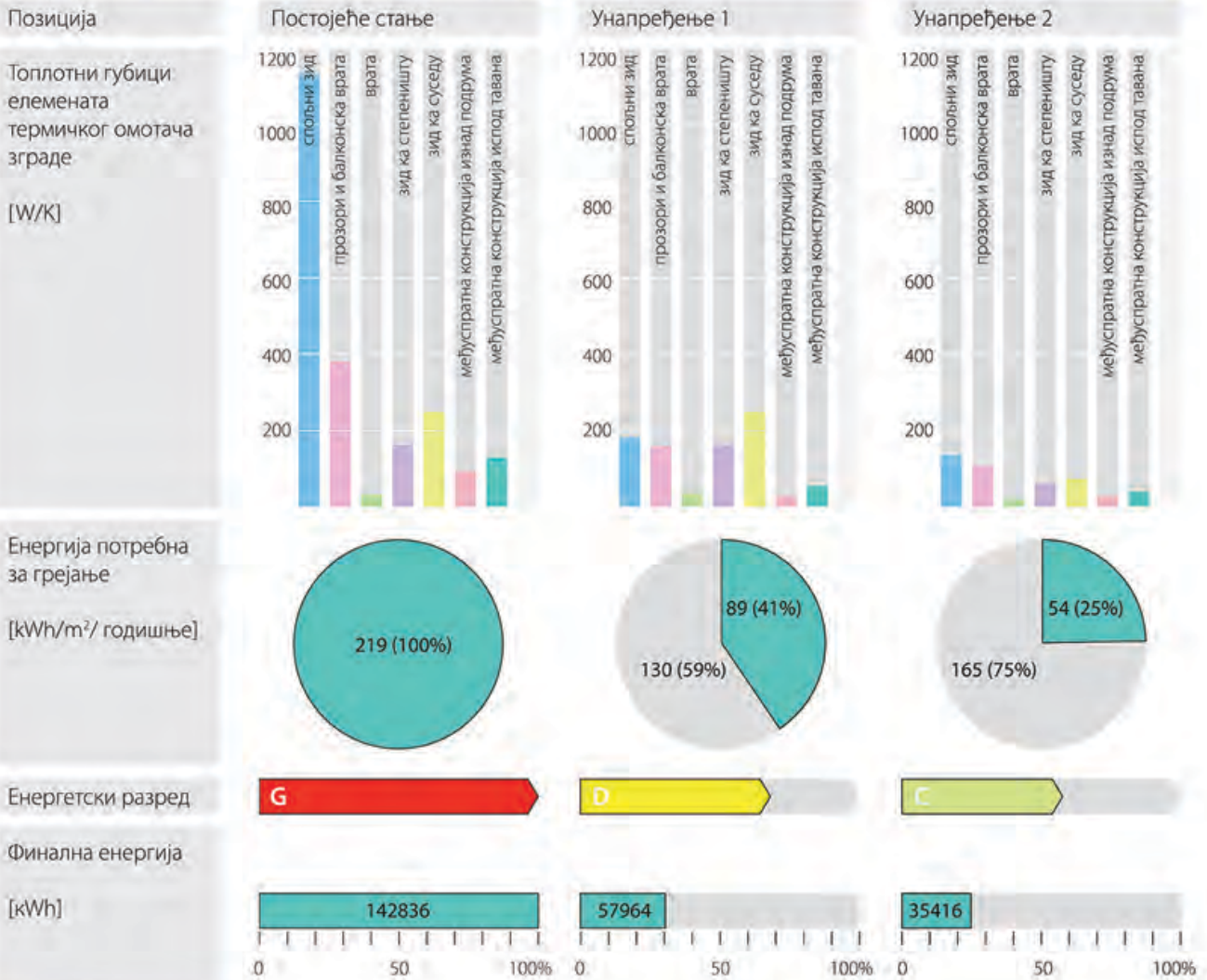
## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном подруму и тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанцие уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање зидова према суседним објектима са унутрашње стране. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном подруму и тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанцие уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и очитивањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, и са допунским системом соларних колектора за подршку припреме.

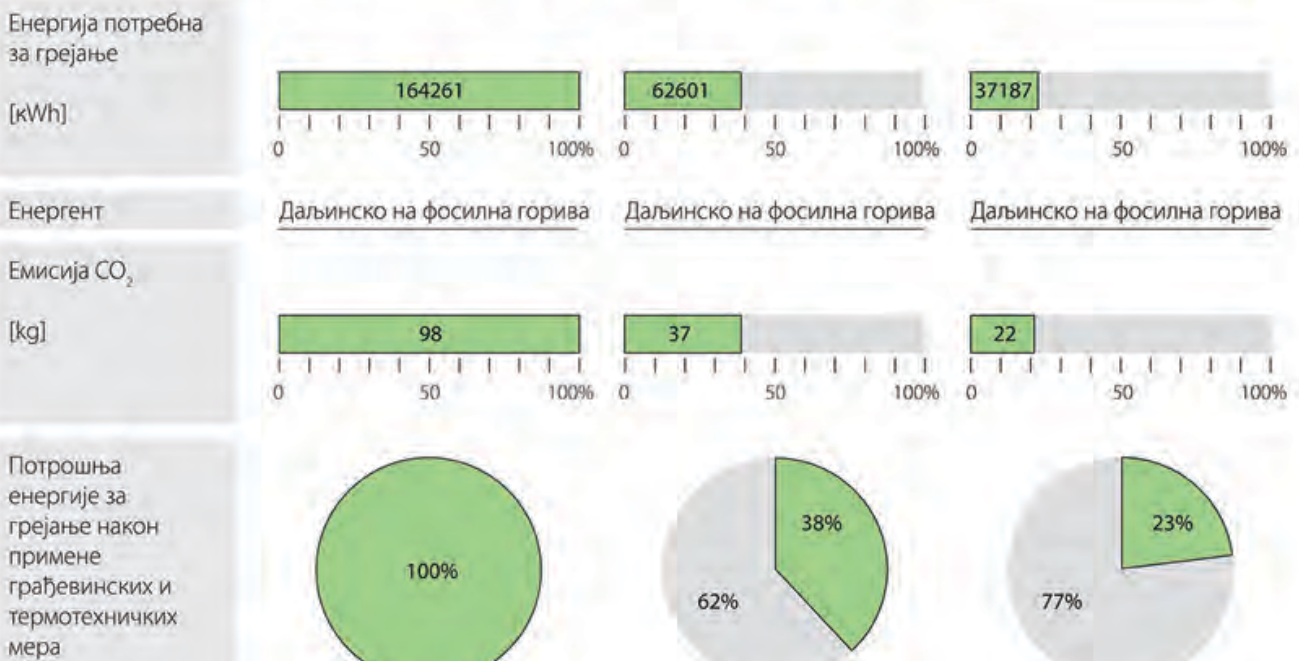


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбени солитер једноставне, компактне основе са равним кровом и повученом кровном етажом. Фасадни зидови су масивни, од "дурисол" блокова или пуне опеке, завршно обрађени фасадним малтером. Прозори су стандардних димензија, дрвени двоструки са размакнутих крилима (уска кутија), иницијално најчешће опремљени само унутрашњом платненом ролетном. Таванице су армиранобетонске, полумонтажне или ливене на лицу места. Подрумски простор се не користи за боравак, а приземље је стамбено.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1946-1960
Број етажа	12 (По+Пр+10+Пс)
Број станова	45
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	2300
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	6000

солитер



C6

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	226	158
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.













Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „C“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.







## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>кречни малтер 2cm, дурисол блок 30cm, племенити малтер 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>кречни малтер 2cm, дурисол блок 30cm, племенити малтер 3cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>кречни малтер 2cm, дурисол блок 30cm, племенити малтер 3cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.69	0.23	0.15
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>кречни малтер 2cm, дурисол блок 25cm, кречни малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>кречни малтер 2cm, дурисол блок 25cm, кречни малтер 2cm, термоизолација 5cm, гипскартонка плоча 1.25cm</p>
U (W/m²K)	0.65	0.65	0.33
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на асфалту 3cm, подлога од блиндита 4cm, аб плоча 20cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на асфалту 3cm, подлога од блиндита 4cm, аб плоча 20cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на асфалту 3cm, подлога од блиндита 4cm, аб плоча 20cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.20	0.28	0.21
Раван кров	 <p>Споља</p> <p>камене плоче 4cm, песак 3cm, гитасфалт 2.5cm, цем. кошуљица 1.5cm, хидроиз. 1cm, насип од шљако бетона мин 5cm, „худрис“ таваница 22cm, тршчани плафон 3cm</p>	 <p>Споља</p> <p>цем. кошуљица 4cm, хидроиз. 1cm, цем. кошуљица за пад 5cm, термоиз. 16cm, алуминијумска фолија, „худрис“ таваница 22cm, тршчани плафон 3cm</p>	 <p>Споља</p> <p>цем. кошуљица 4cm, хидроиз. 1cm, цем. кошуљица за пад 5cm, термоиз. 20cm, алуминијумска фолија, „худрис“ таваница 22cm, тршчани плафон 3cm</p>
U (W/m²K)	1.04	0.20	0.16

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, унутрашња платнена ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	3.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстаннице - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстаннице - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	 0.85	 0.92	 0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.

## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Реконструкција слојева крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстаннице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Реконструкција слојева равног крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстаннице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и очитивањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, и са допунским системом соларних колектора за подршку припреме.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Спратна кућа са две стамбене јединице и подрумским простором/сутереном. Основа је компактна, готово квадратна, а кров је плитак четвороводни, са таванским простором који се не користи. Спољни зидови су масивни, зидани пуном опеком и малтер-исани. Прозори су дрвени, двоструки, стандарди-зованих димензија. Изнад горње етаже је "каратаван", а изнад подрума је таваница типа "Авраменко".



Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	1961-1970
Број етажа	3 (Су+Пр+1)
Број станова	2
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	150
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	550

слободностојећа кућа



D1

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	360	252
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.

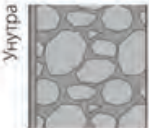
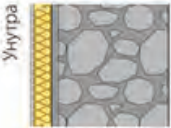
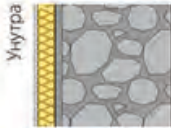




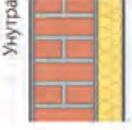
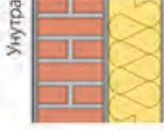









Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид 1 (сутерен)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 3cm, зид од камена 50cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>гипс-картонска плоча 1.25cm, термоизолација 8cm, малтер 3cm, зид од камена 50cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>гипс-картонска плоча 1.25cm, термоизолација 8cm, малтер 3cm, зид од камена 50cm</p>
U (W/m²K)	1.57	0.33	0.33
Спољни зид 2 (приземље)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 2cm</p>
U (W/m²K)	1.27	0.27	0.15
Спољни зид 3 (спрат)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 25cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 25cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.70	0.28	0.15
Зид у тлу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 3cm, зид од камена 50cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>гипс-картонска плоча 1.25cm, термоизолација 5cm, малтер 3cm, зид од камена 50cm</p>
U (W/m²K)	1.67	1.67	0.47
Под на тлу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет у асфалту 2.2cm, цементна кошуљица 5cm, хидроизолација 1cm, набијени бетон 10cm, шљунак 10cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.61	0.61	0.61
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>слој набијене земље 10cm, даске 2cm, дрвене таванање 14/20cm на 80cm / ваздух 20cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>даске 2cm, дрвене таванање 14/20cm на 80cm / термоизолација 20cm, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>термоизолација 10cm, даске 2cm, дрвене таванање 14/20cm на 80cm / термоизолација 20cm, тршчани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	0.71	0.21	0.10

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (уска кутија) и једноструким стаклима, дрвена ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена	Дрвена, крило са термоизолационим испуном	Дрвена, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	4.00	1.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Појединачне пећи на струју	 Централни систем грејања, нискотемпературни котлоу на земни гас (варијанта - котлоу на дрво/пелет)	 Централни систем грејања, кондензациони котлоу на земни гас (варијанта - котлоу на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.75	0.90	1.03
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	 Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

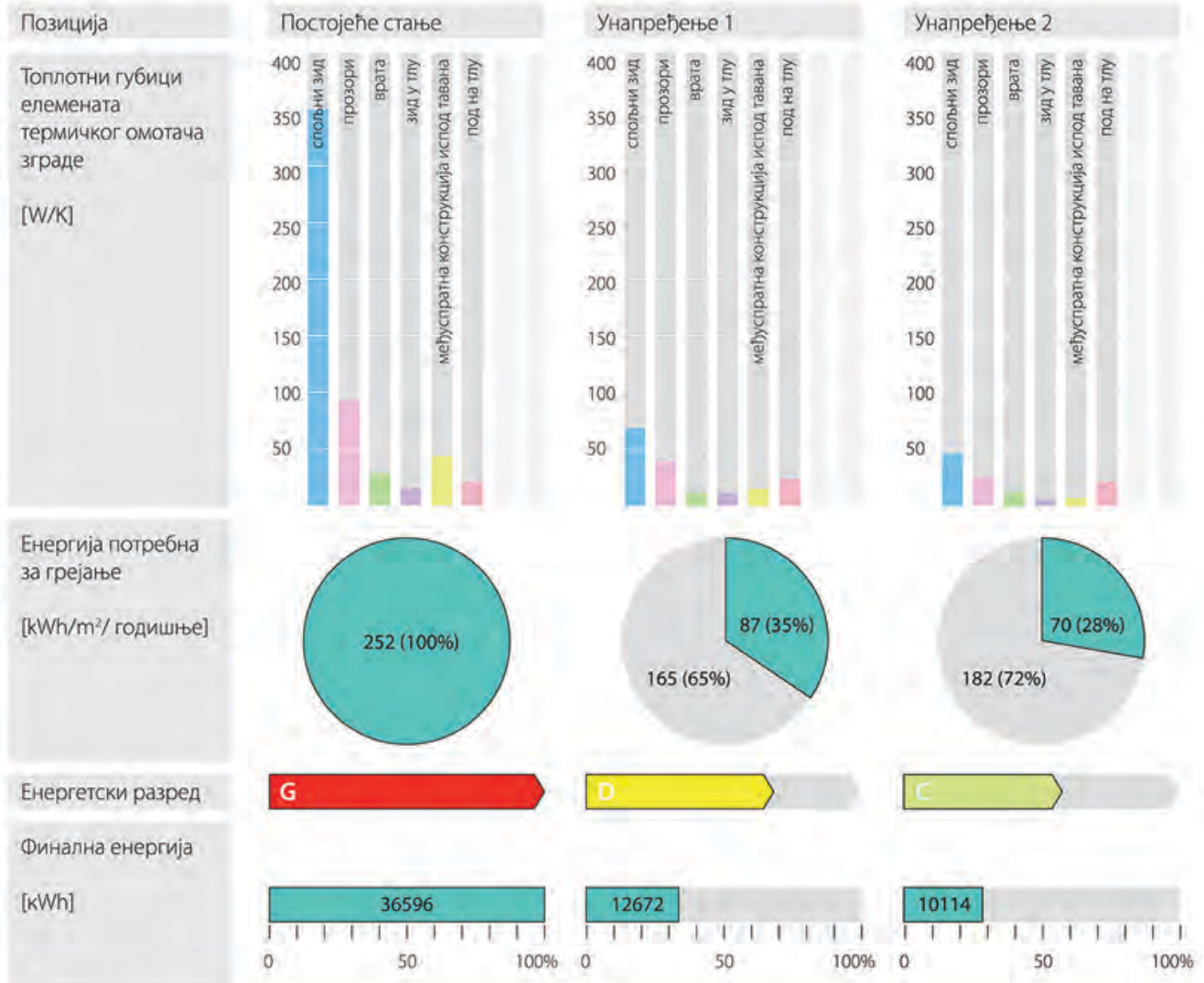
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова приземља и спрата контактном термоизолационом фасадом. Изоловање сутеренских зидова са унутрашње стране. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова приземља и спрата контактном термоизолационом фасадом. Изоловање сутеренских зидова са унутрашње стране. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће *Viessmann*.

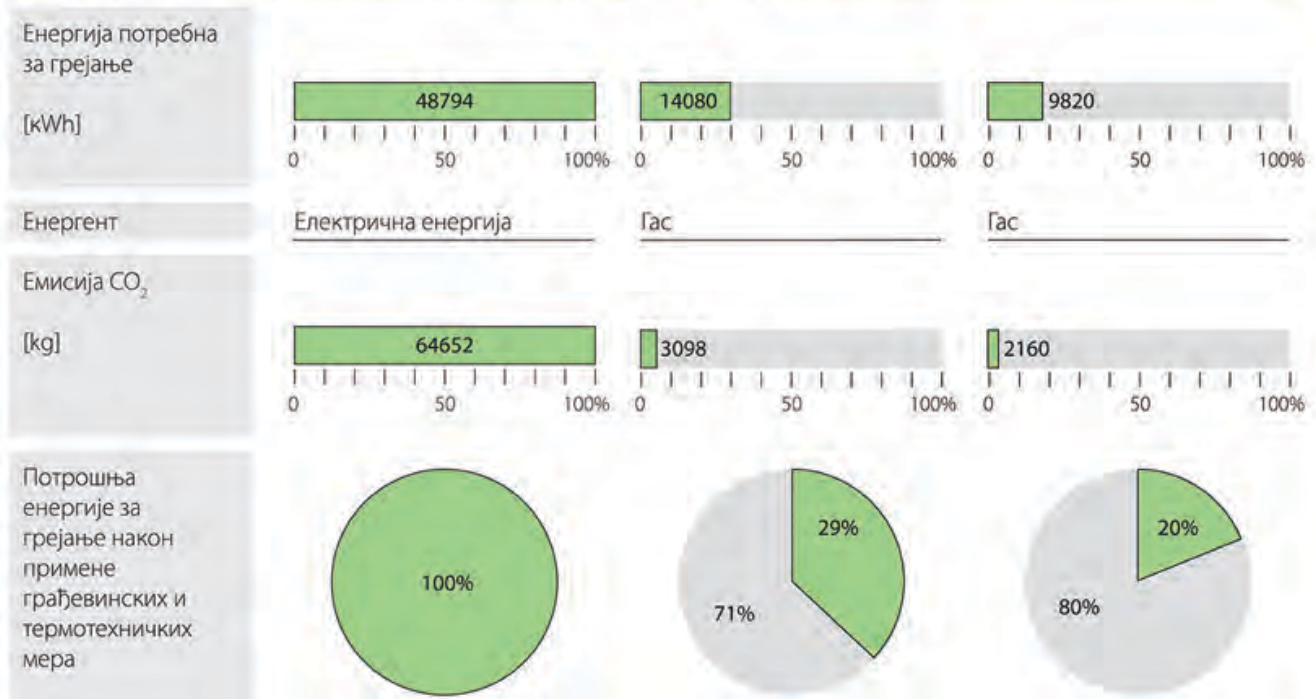


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.Лист РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Кућа у низу са двоводним кровом и таванским простором који се не користи за боравак. Фасадни зидови су од гитер или пуне опеке, малтерисани, са релативно мало отвора стандардизованих димензија. Прозори су дрвени, двоструки са размакнутих крилима (уска кутија). Испод дела куће често се налази подрум са техничким и помоћним просторијама.

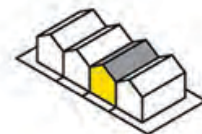


Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	1961-1970
Број етажа	1 (По+Пр)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	60-80
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	150-250

кућа у низу



D2

**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>t,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>t,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	479	359
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.













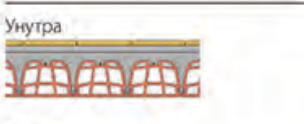
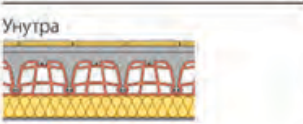
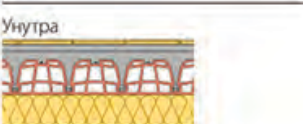
**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.






## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер опека 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.49	0.28	0.16
Зид ка суседу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер опека 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>гипс картонске плоче 1.25cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, гитер опека 25cm, малтер 2cm</p>
U (W/m²K)	1.40	1.40	0.45
Под на тлу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на битумену 2cm, цементна кошуљица 2.5cm, хидроизолација 1cm, набијени бетон 10cm, шљунак 10cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.77	0.77	0.77
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>блато са плевом 6cm, ТМ3 таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 4cm, термоизолација 10cm, ТМ3 таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 4cm, термоизолација 20cm, ТМ3 таваница 20cm, малтер 2cm</p>
U (W/m²K)	1.54	0.33	0.18
Међуспратна конструкција изнад негрејаног подрума	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на битумену 2cm, цементна кошуљица 2.5cm, ТМ3 таваница 20cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на битумену 2cm, цементна кошуљица 2.5cm, ТМ3 таваница 20cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на битумену 2cm, цементна кошуљица 2.5cm, ТМ3 таваница 20cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	2.17	0.30	0.22

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, двоструки са размакнутиим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, дрвени капци	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.30	1.50	1.00
Врата	Дрвена	НЕМА ИЗМЕНА	НЕМА ИЗМЕНА
U (W/m²K)	3.00	3.00	3.00

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 	 	 
	Појединачне пећи на дрва	Централни систем грејања на дрва, пиролитички котло са акумулатором воде за грејање	Централни систем грејања, кондензациони котло на земни гас (варијанта - котло на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.50	0.85	1.03
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

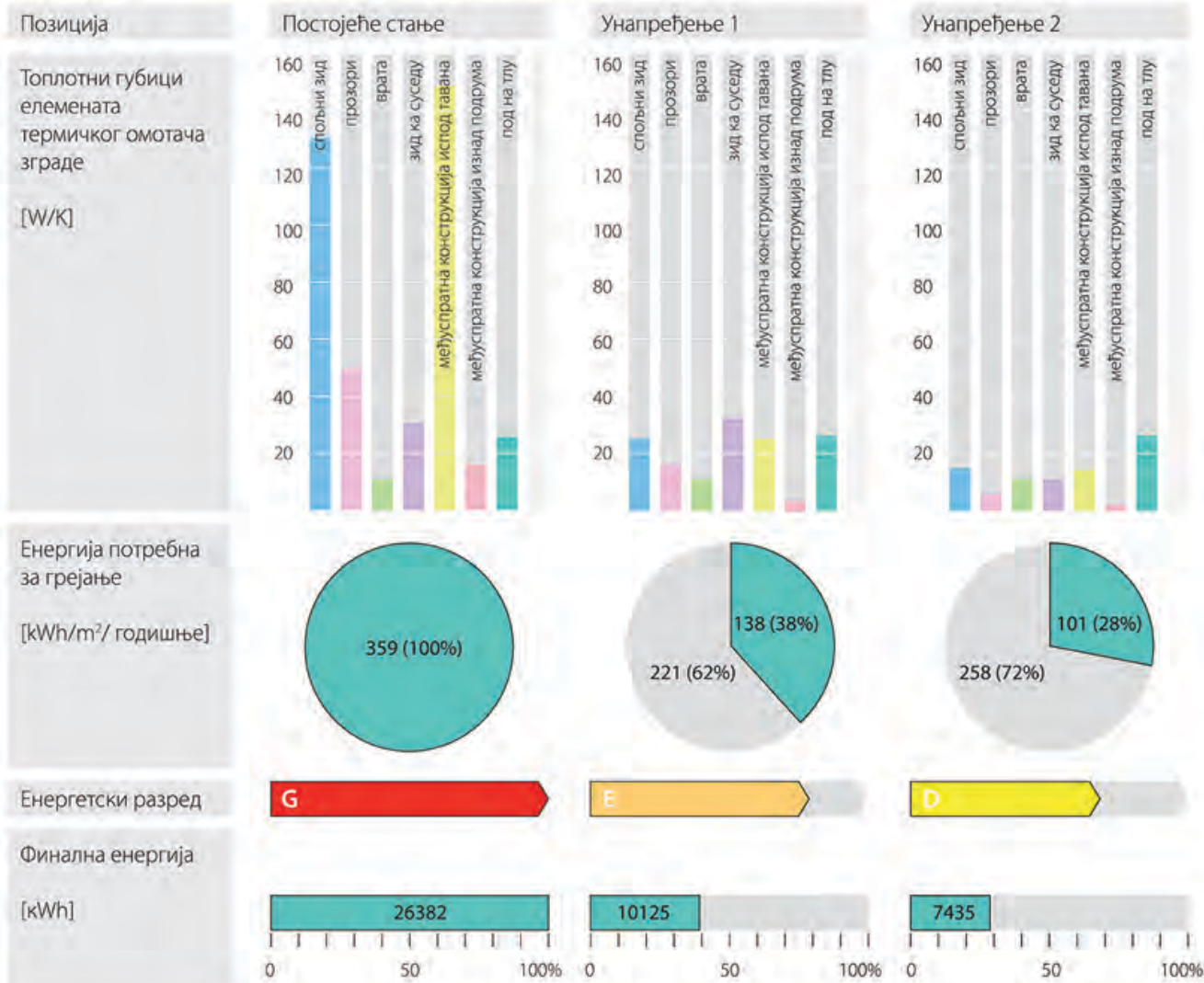
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном подрума. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са пиролитичким котлом високог степена искоришћења. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским / температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање зидова ка суседним објектима са унутрашње стране. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном подрума. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће *Viessmann*.

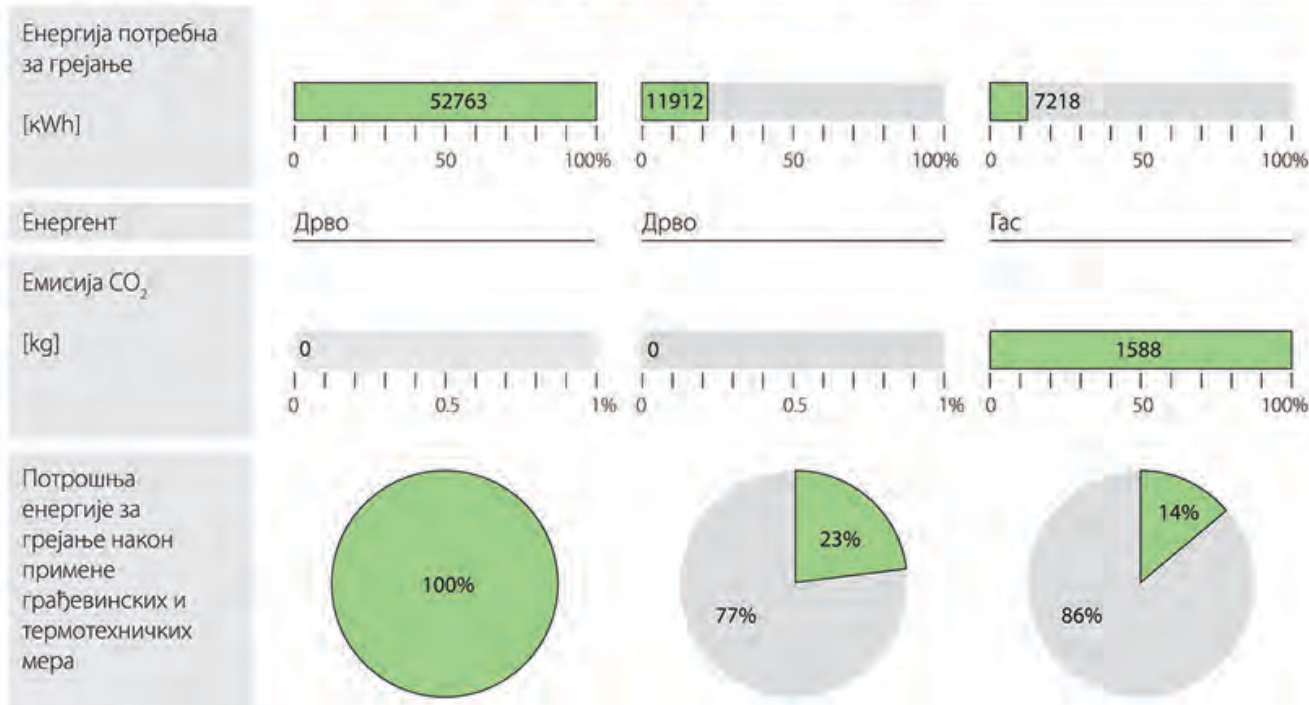


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбена зграда компактне основе, са плитким косим кровом. Зидови су масивни, армиранобетонски или од "дурисол" блокова, малтерисани, без икаквих фасадних украса. Прозори су стандардних димензија, двоструки дрвени са размакнутих крилима (уска кутија), иницијално најчешће опремљени само унутрашњом платненом ролетном. Међусpratне конструкције су ситноребрасте армиранобетонске. Подрумски и тавански простори најчешће се не користе за боравак. Приземље објекта је намењено становању.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1961-1970
Број етажа	5 (По+Пр+4)
Број станова	20
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	1150
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	3000

слободностојећа зграда



D3

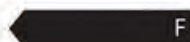
**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	246	172
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.



















**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, бетон 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, бетон 20cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, бетон 20cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	3.31	0.31	0.18
Спољашњи зид 2	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, Дурисол блок 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, Дурисол блок 20cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, Дурисол блок 20cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.69	0.23	0.15
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, бетон 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, бетон 20cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, гипскартонске плоче 1.25cm</p>
U (W/m²K)	2.55	2.55	0.52
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дрво бетон 3cm, ситноребраста таваница (СТАНДАРД), тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дрво бетон 3cm, ситноребраста таваница (СТАНДАРД), термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дрво бетон 3cm, ситноребраста таваница (СТАНДАРД), термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.83	0.26	0.19
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора 2 (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дрво бетон 3cm, АБ плоча 25cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дрво бетон 3cm, АБ плоча 25cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, дрво бетон 3cm, АБ плоча 25cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.30	0.29	0.21
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>блато 5cm, ситноребраста СТАНДАРД таваница, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 4cm, ПЕ фолија, термоизолација 10cm, ПЕ фолија, ситноребраста СТАНДАРД таваница, тршчани плафон 5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 4cm, ПЕ фолија, термоизолација 20cm, ПЕ фолија, ситноребраста СТАНДАРД таваница, тршчани плафон 5cm</p>
U (W/m²K)	1.27	0.31	0.15

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори	 Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, унутрашња платнена ролетна.	 Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом.	 ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом.
U (W/m²K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m²K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Појединачне пећи на струју	 Централни систем грејања, нискотемпературни котлао на земни гас (варијанта - котлао на дрво/пелет)	 Централни систем грејања, кондензациони котлао на земни гас (варијанта - котлао на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.75	0.90	1.03
Систем припреме топле воде	 Централизована топла вода	 Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	 Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

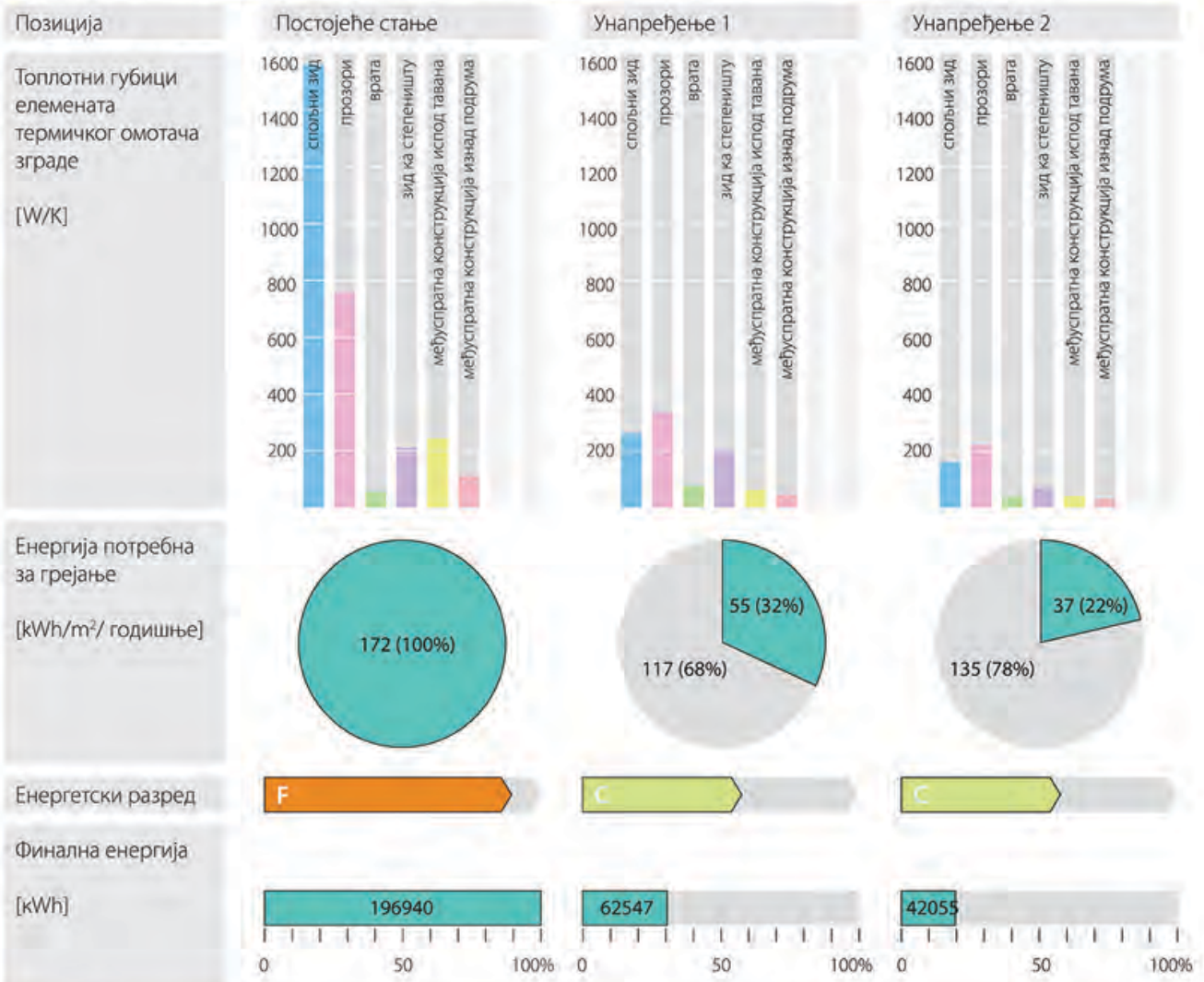
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном ходнику, подруму и тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном ходнику, подруму и тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација долунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће *Viessmann*.

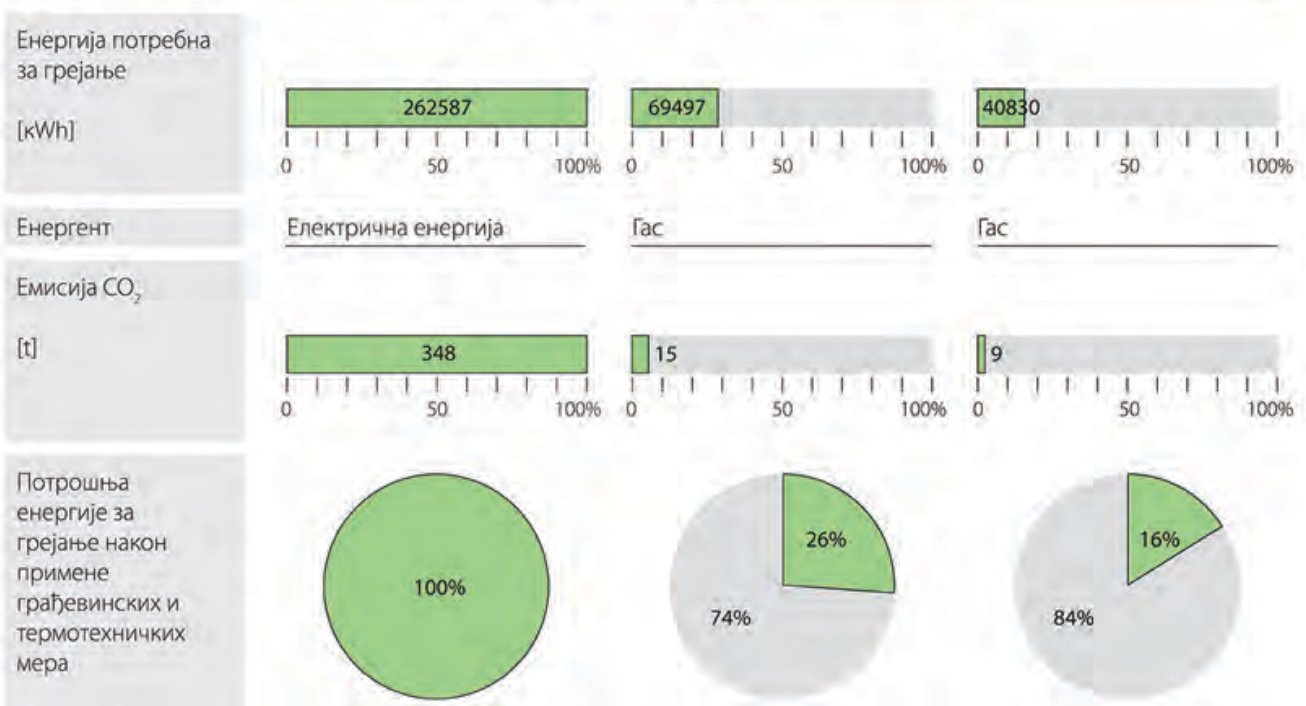


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбена ламела издужене форме, са равним непроходним кровом. Фасадни зидови су од шупљих блокова, "дурисола" или монтажних елемената. Најчешћа фасадна обрада је племенити малтер, ређе мозаик плочице, кулије, фасадна опека и др. Прозори се јављају у виду прозорских трака или већих појединачних отвора. У фасадној равни застори су "еслинггер" ролетне, а на повученим елементима унутрашње платнене ролетне. Подрум се не користи за боравак, а приземље је стамбено, понекад са терцијалним делатностима.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1961-1970
Број етажа	5 (По+Пр+4)
Број станова	14
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	950
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	2500

ламела



D4

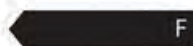
Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,ref</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	227	159
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.









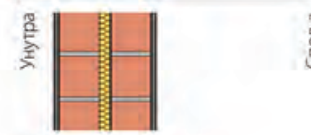






**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, монтажни бетонски парпет 5cm, мозаик плочице 0,5cm</p>	 <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, монтажни бетонски парпет 5cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm, мозаик плочице 0,5cm</p>	 <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, монтажни бетонски парпет 5cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm, мозаик плочице 0,5cm</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	1.74	0.31	0.22
Спољашњи зид 2	 <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, вештачки камен 5cm</p>	 <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, вештачки камен 5cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, вештачки камен 5cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	1.61	0.28	0.20
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>малтер 2cm, бетон зид 20cm, малтер 2cm</p>	НЕМА ИЗМЕНА	НЕМА ИЗМЕНА
U (W/m <sup>2</sup> K)	2.55	2.55	2.55
Зид ка суседној ламели (дилатација)	 <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, ваздух 5cm, гитер блок 19cm, малтер 2cm</p>	НЕМА ИЗМЕНА	 <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, ињектирајућа термоизол. 5cm, гитер блок 19cm, малтер 2cm</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	0.89	0.89	0.44
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>паркет 2,2cm, флорбит 3cm, армиранобетонска плоча 14cm, малтер 2cm</p>	 <p>паркет 2,2cm, флорбит 3cm, армиранобетонска плоча 14cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>паркет 2,2cm, флорбит 3cm, армиранобетонска плоча 14cm, малтер 2cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	1.35	0.29	0.21
Раван кров	 <p>ливени асфалт 3cm, хидроизолација 1cm, цементна кошуљица 4cm, мршави бетон за пад 5cm, термоизолација 5cm, армиранобетонска плоча 14cm, малтер 2cm</p>	 <p>цементна кошуљица 4cm, хидроизолација, термоизолација 15cm, мршави бетон за пад 5cm, термоизолација 5cm, армиранобетонска плоча 14cm, малтер 2cm</p>	 <p>цементна кошуљица 4cm, хидроизолација, термоизолација 20cm, мршави бетон за пад 5cm, термоизолација 5cm, армиранобетонска плоча 14cm, малтер 2cm</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	1.07	0.21	0.16

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутиим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, дрвена еслингер ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	3.00	3.00

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстаннице - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстаннице - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстанници.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстанници.

## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом (апликација керамичких мозаик плочица према постојећем стању) . Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Реконструкција слојева равног крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстаннице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом (апликација керамичких мозаик плочица према постојећем стању). Изоловање зидова ка суседној ламели убризгавањем термоизолације у међупростор дилатације. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Реконструкција слојева равног крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстаннице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

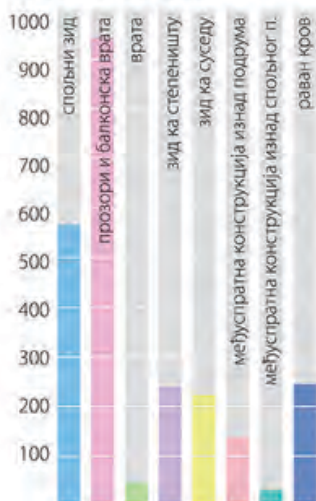
према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)

Позиција

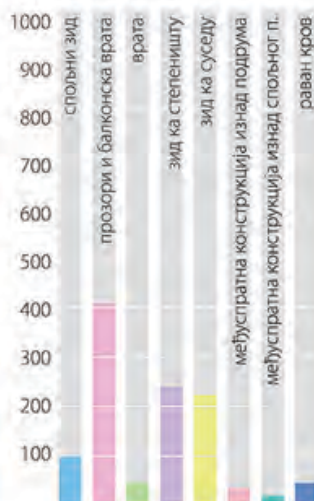
Топлотни губици  
елемената  
термичког омотача  
зграде

[W/K]

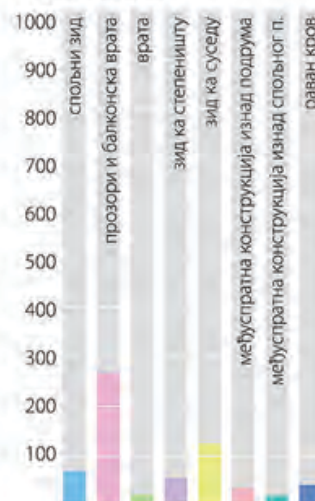
Постојеће стање



Унапређење 1

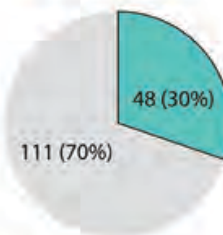
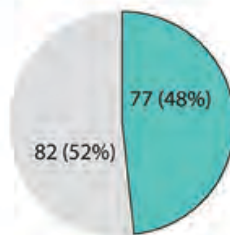
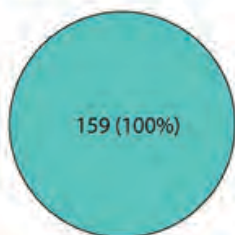


Унапређење 2



Енергија потребна  
за грејање

[kWh/m<sup>2</sup>/ годишње]

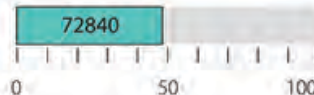
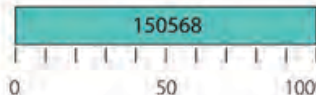


Енергетски разред



Финална енергија

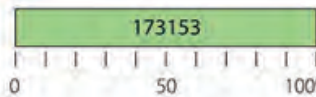
[kWh]



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс

Енергија потребна  
за грејање

[kWh]



Енергент

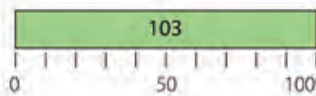
Даљинско на фосилна горива

Даљинско на фосилна горива

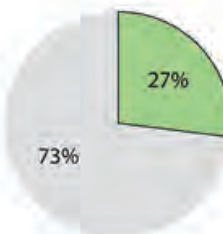
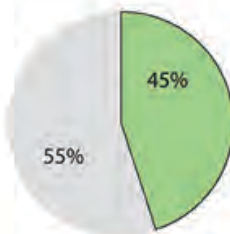
Даљинско на фосилна горива

Емисија CO<sub>2</sub>

[t]



Потрошња  
енергије за  
грејање након  
примене  
грађевинских и  
термотехничких  
мера







Стамбена четвороспратница компактне основе, са повученом кровном етажом. Фасадни зидови су масивни, зидани пуном опеком у дебљинама 25 и 38cm, обрађени фасадним малтером. Фасадни отвори су нешто већих димензија, а прозори су двоструки, дрвени са размакнутиим крилима (уска кутија). У фасадној равни застори су "еслинггер" ролетне, а на повученим елементима унутрашње платнене ролетне. Подрум се не користи за боравак, а приземље је стамбено, понекад са терцијалним делатностима.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1961-1970
Број етажа	6 (По+Пр+4+Пс)
Број станова	15-20
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	1000-1300
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	2500-3500

зграда у низу



D5

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	270	189
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.

















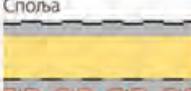

Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.26	0.29	0.21
Спољашњи зид 2	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.67	0.31	0.22
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>  <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.13	1.13	0.49
Зид ка суседном објекту	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p>  <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.63	1.63	0.48
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	<p>Унутра</p>  <p>Споља</p>	<p>Унутра</p>  <p>Споља</p>	<p>Унутра</p>  <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.23	0.29	0.21
Раван кров	<p>Споља</p> 	<p>Споља</p> 	<p>Споља</p> 
U (W/m²K)	0.85	0.18	0.14

малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm

малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm

малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm

1.26

0.29

0.21

малтер 2cm, гитер опека 25cm, малтер 2cm

малтер 2cm, гитер опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm

малтер 2cm, гитер опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm

1.67

0.31

0.22

малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm

НЕМА ИЗМЕНА

малтер 2cm, опека 38cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, гипскартонске плоче 1.25cm

1.13

1.13

0.49

малтер 2cm, опека 25cm

НЕМА ИЗМЕНА

гипс картонске плоче 1.25cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, опека 25cm

1.63

1.63

0.48

паркет 2.2cm, подлога од дрво бетона 2.5cm, ТМЗ таваница 20cm, малтер 2cm

паркет 2.2cm, подлога од дрво бетона 2.5cm, ТМЗ таваница 20cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm

паркет 2.2cm, подлога од дрво бетона 2.5cm, ТМЗ таваница 20cm, малтер 2cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm

1.23

0.29

0.21

битуменизирани шљунак 2cm, хидроиз. 2cm, цем. кошуљица 2cm, термоизолација 5cm, парна брана, лаки бетон за пад мин. 5cm, ТМЗ таваница 20cm, малтер 2cm

хидроизолација, цементна кошуљица 3-5cm, термоизолација 20cm, парна брана, ТМЗ таваница 20cm, малтер 2cm

хидроизолација, цементна кошуљица 3-5cm, термоизолација 25cm, парна брана, ТМЗ таваница 20cm, малтер 2cm

0.85

0.18

0.14

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори	 Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, <i>еслинг</i> ер и платнене ролетне.	 Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	 ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Далјинско грејање на фосилна горива	 Далјинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанице - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Далјинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанице - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремиником у подстаници.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремиником у подстаници.

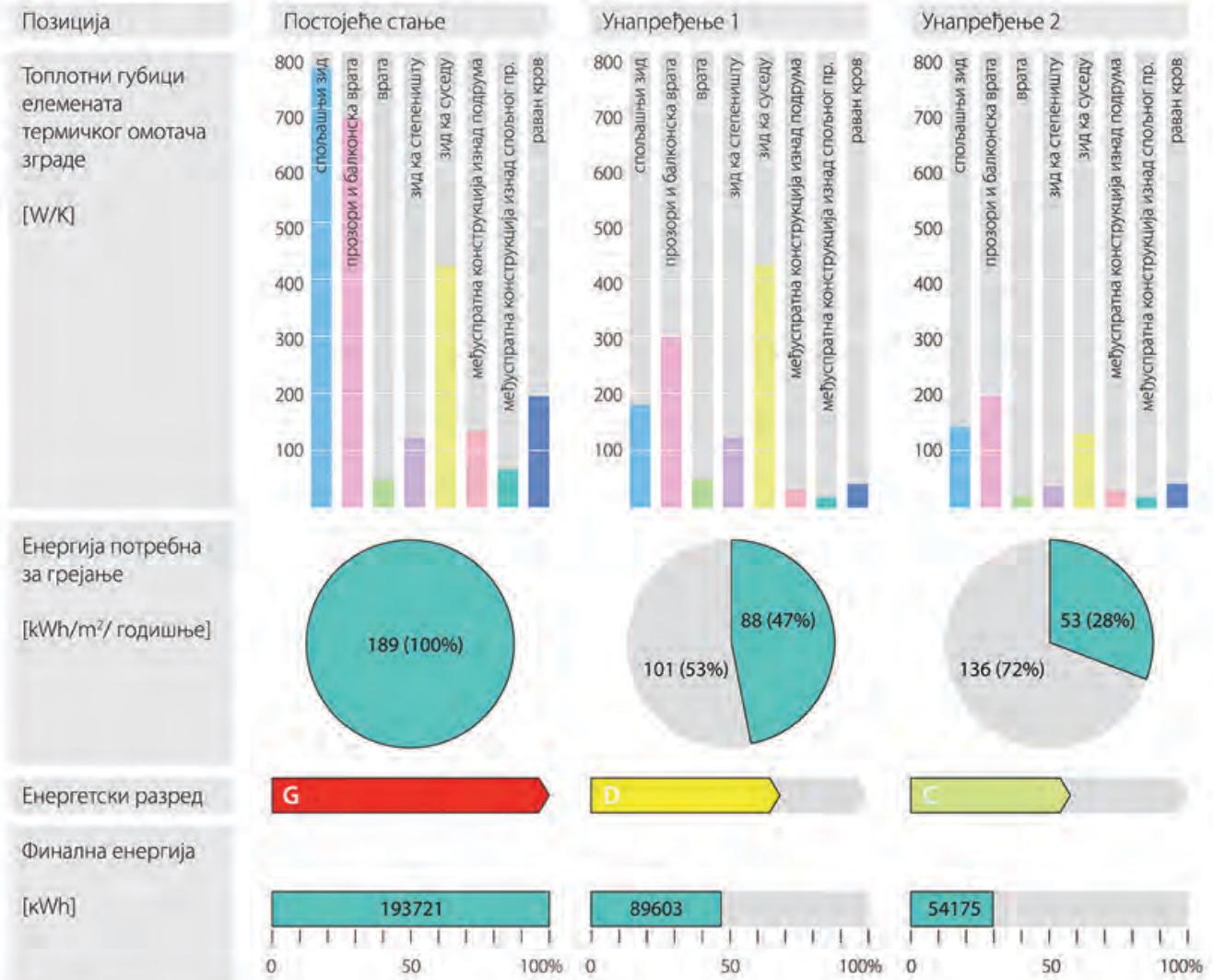
## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталних конструкција изнад отвореног пролаза и негрејаног подрума. Реконструкција слојева равног крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање зидова ка суседним објектима са унутрашње стране. Изоловање хоризонталних конструкција изнад отвореног пролаза и негрејаног подрума. Реконструкција слојева равног крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбени солитер једноставне, компактне основе са равним кровом и повученом кровном етажом. Фасадни зидови могу бити масивни, армиранобетонски, од "дурисол" или шљако блокова, или пак лаке монтажне "сендвич" конструкције. Фасадни отвори најчешће формирају прозорске траке. Прозори су двоструки дрвени (уска кутија), иницијално опремљени само унутрашњом платненом ролетном. Примењиване су армиранобетонске таванице, полумонтажне или ливене на лицу места. Подрум се не користи за боравак, а приземље је стамбено.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1961-1970
Број етажа	14 (По+Пр+12+Пс)
Број станова	55-60
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	3500-4000
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	9000-10000

солитер



D6

**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>ind,rel</sub> [%]	Q <sub>ind</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	169	118
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.





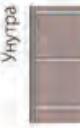













**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 1cm, термоизолација 5cm, АБ зид 14cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 1cm, термоизолација 5cm, АБ зид 14cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 1cm, термоизолација 5cm, АБ зид 14cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.75	0.25	0.19
Спољашњи зид 2	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, шљако блок 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, шљако блок 25cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, шљако блок 25cm, малтер 2cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.57	0.31	0.22
Спољашњи зид 3	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>иверица 16mm, алуминијумска фолија, гредице 5/10 на 60cm са испуном од термоизолације, таласasti лим</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>иверица 16mm, алуминијумска фолија, гредице 5/10 на 60cm са испуном од термоизолације, гредице 5/10 на 60cm са испуном од термоизолације, фибер цементне плоче 1.2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>иверица 16mm, алуминијумска фолија, гредице 5/10 на 60cm са испуном од термоизолације, гредице 5/10 на 60cm са испуном од термоизолације, фибер цементне плоче 1.2cm</p>
U (W/m²K)	0.40	0.20	0.20
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>АБ зид 14cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>АБ зид 14cm, термоизолација 5cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	3.13	3.13	0.54
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2cm, цементна кошуљица 3cm, натрон папир, термоизолација 2cm, АБ плоча 14cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2cm, цементна кошуљица 3cm, натрон папир, термоизолација 2cm, АБ плоча 14cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2cm, цементна кошуљица 3cm, натрон папир, термоизолација 2cm, АБ плоча 14cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.60	0.30	0.22
Раван кров	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>асфалт 2cm, цементна кошуљица 3cm, хидроизолација 1cm, бетон за пад 6cm, термоизолација 5cm, АБ плоча 14cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>цементна кошуљица 4cm, хидроизолација, цементна кошуљица 3-5cm, термоизолација 20cm, парна брана, АБ плоча 14cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>цементна кошуљица 4cm, хидроизолација, цементна кошуљица 3-5cm, термоизолација 25cm, парна брана, АБ плоча 14cm</p>
U (W/m²K)	0.70	0.18	0.13

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори			
	Дрвени, двоструки са размакнутих крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, унутрашња платнена ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m²K)	3.50	3.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанције - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанције - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични децентрализовани бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са spremником у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са spremником у подстанци.

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Иzolовање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом и таблама термоизолације са лаком завршном облогом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад подрума. Реконструкција слојева равнoг крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанције уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.

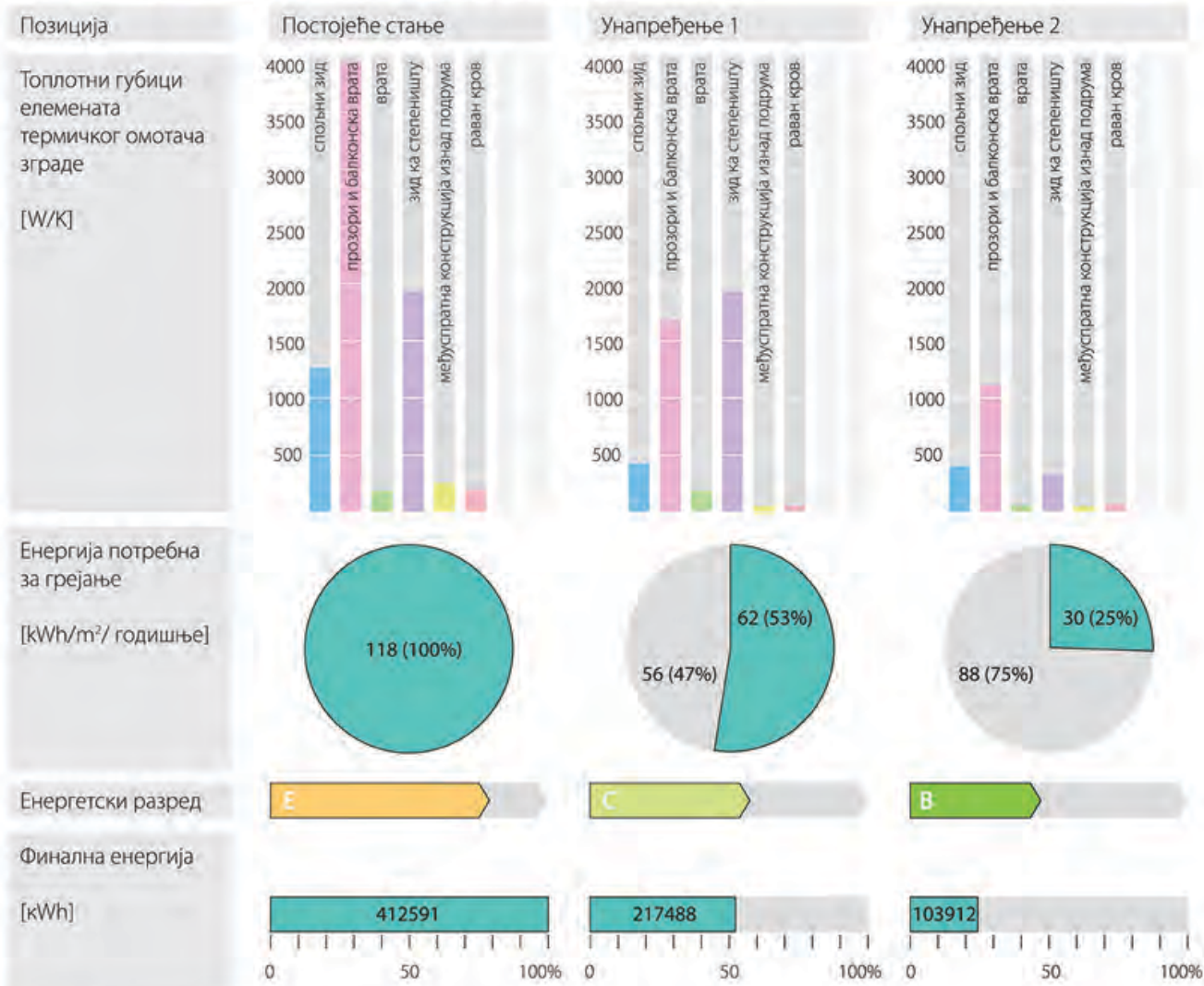
### Унапређење 2

Иzolовање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом и термоизолацијом са лаком завршном облогом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталне конструкције изнад подрума. Реконструкција слојева равнoг крова са постављањем додатне термичке заштите. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанције уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и очитавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским соларним системом за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Слгласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Слични објекти

Спратна кућа једноставне правоугаоне основе, са двоводним кровом. Тавански простор и подрум/сутерен се не користе за боравак. Спољни зидови су масивни, зидани пуном опеком или шупљим блоком и малтерисани. Прозори су дрвени, стандардизованих димензија, најчешће са "еслингер" ролетнама. Све таванице, па и позиције према тавану и изнад подрума, су полу-монтажне армиранобетонске конструкције.



Категорија	породично становање
Година изградње	1971-1980
Број етажа	2 (По+Пр+1)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	100-150
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	250-400

слободностојећа кућа



E1

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	436	327
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.

Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.



## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 25cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 25cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.70	0.28	0.15
Међуспратна конструкција изнад отвореног простора	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2 cm, цементна кошуљица 3cm, „Рapid“ таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2 cm, цементна кошуљица 3cm, „Рapid“ таваница 20cm, малтер 2cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2 cm, цементна кошуљица 3cm, „Рapid“ таваница 20cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.84	0.22	0.17
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>„Рapid“ таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 4cm, термоизолација 10cm, „Рapid“ таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 4cm, термоизолација 20cm, „Рapid“ таваница 20cm, малтер 2cm</p>
U (W/m²K)	2.45	0.30	0.18
Међуспратна конструкција изнад негрејаног подрума	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2 cm, цементна кошуљица 3cm, „Рapid“ таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2 cm, цементна кошуљица 3cm, „Рapid“ таваница 20cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на лепку 2.2 cm, цементна кошуљица 3cm, „Рapid“ таваница 20cm, малтер 2cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.48	0.27	0.21

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, пластичне ролетне	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.30	1.50	1.00
Врата	Дрвена	Дрвена, крило са термоизолационим испуном	Дрвена, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	1.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Појединачне пећи на угљ	 Централни систем грејања, нискотемпературни котло на земни гас (варијанта - котло на дрво/пелет)	 Централни систем грејања, кондензациони котло на земни гас (варијанта - котло на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.45	0.90	1.03
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	 Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

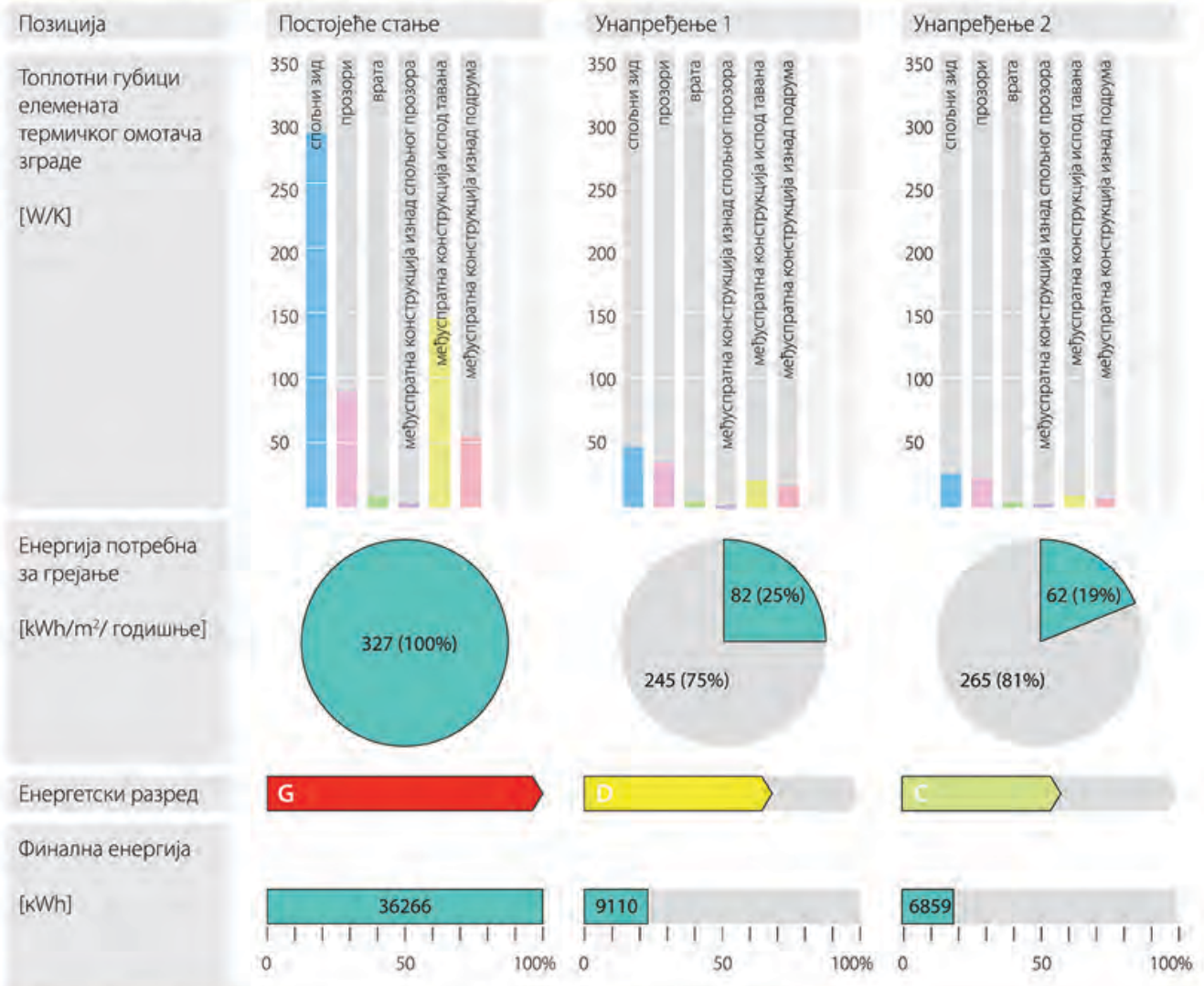
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад отвореног простора. Изоловање хоризонталних конструкција ка негрејаном подруму и тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. ■ Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад отвореног простора. Изоловање хоризонталних конструкција ка негрејаном подруму и тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. ■ Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће Viessmann.

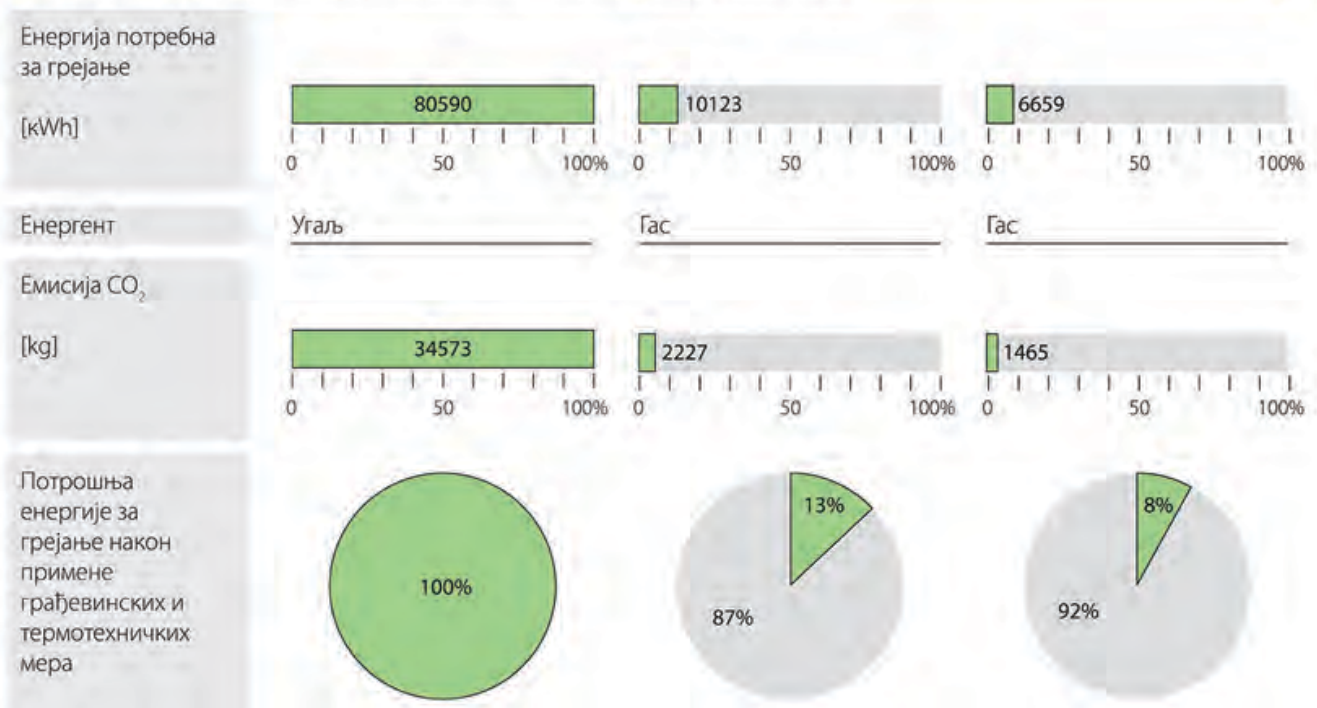


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Спратна кућа у низу компактне правоугаоне основе. Кров је двоводни, а тавански простор се не користи за боравак. Фасадни зидови су најчешће од шупље опеке обложени термомалтером са спољне стране. Прозори су стандардних димензија, дрвени, дво-струки са спојеним крилима и пластичном "еслингер" ролетном као заштитом од сунца. Таванице су пре-фабриковане армиранобетонске или полумонтажне са испуном од шупљих опекарских елемената.

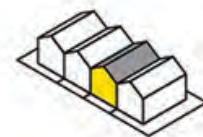


Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	1971-1980
Број етажа	2 (Пр+1)
Број станова	1-3
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	200-250
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	500-650

кућа у низу



E2

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>F,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>F,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	189	132
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.










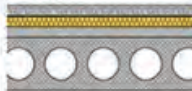

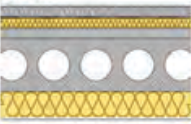
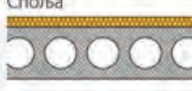


**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	<p>Унутра  Споља</p> <p>гипс картонска плоча 1.25 cm, шупља опека 25cm, термомалтер 3cm</p>	<p>Унутра  Споља</p> <p>гипс картонска плоча 1.25 cm, шупља опека 25cm, термомалтер 3 cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	<p>Унутра  Споља</p> <p>гипс картонска плоча 1.25cm, шупља опека 25cm, термомалтер 3cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.17	0.26	0.15
Зид ка суседу	<p>Унутра  Споља</p> <p>гипс картонска плоча 1.25 cm, шупља опека 25cm, гипс картонска плоча 1.25 cm</p>	<p>Унутра  Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	<p>Унутра  Споља</p> <p>*гипс картонска плоча 1.25cm, термоизолација 5cm, шупља опека 25cm, гипс картонска плоча 1.25 cm</p>
U (W/m²K)	1.26	1.26	0.44
Под на тлу	<p>Унутра  Споља</p> <p>текстилна облога 0.2 cm, флорбит 3.8 cm, термоизолација 4 cm, набијени бетон 6 cm, хидроизолација 1cm, лако армирани бетон 6 cm, шљунак 10 cm</p>	<p>Унутра  Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	<p>Унутра  Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.29	0.29	0.29
Раван кров	<p>Споља  Унутра</p> <p>терацо 5 cm, хидроизолација 1cm, термоизолација 5cm, бетон за пад 5cm, таваница "ДОМ"-ОМНИА 25cm</p>	<p>Споља  Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	<p>Споља  Унутра</p> <p>терацо 5 cm, хидроиз. 1cm, термоиз. 5cm, бетон за пад 5cm, таваница "ДОМ"-ОМНИА 25cm, термоиз. 12cm, гипс картонска плоча 1.25cm</p>
U (W/m²K)	0.52	0.52	0.19
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	<p>Споља  Унутра</p> <p>термоизолација 5cm, таваница "ДОМ"-ОМНИА 25cm"</p>	<p>Споља  Унутра</p> <p>термоизолација 10 cm, таваница "ДОМ"-ОМНИА 25cm</p>	<p>Споља  Унутра</p> <p>термоизолација 20 cm, таваница "ДОМ"-ОМНИА 25cm</p>
U (W/m²K)	0.58	0.30	0.16

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, двоструки са спојеним крилима и једноструким стаклом, пластична <i>еслингер</i> ролетна	Дрвени са двослојним тизолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.30	1.50	1.00
Врата			
	Дрвена, крило од пуног дрвета	НЕМА ИЗМЕНА	Дрвена или ПВЦ, крило са термоизолационом испуном
U (W/m²K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Даљинско грејање на фосилна горива	Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са spremником у подстанци.	Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са spremником у подстанци.

## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Додатно изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Уградња термостатских вентила. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање зидова ка суседним објектима са унутрашње стране. Додатно изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Додатно изоловање конструкције равног крова са унутрашње стране. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и очитавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку припреме топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

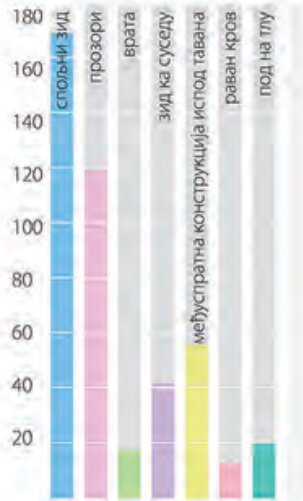
према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)

Позиција

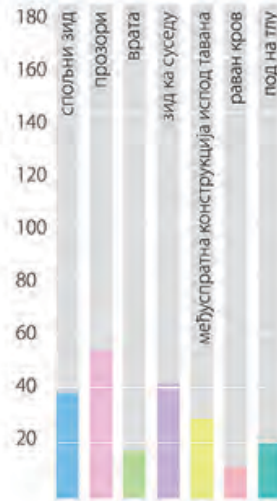
Топлотни губици  
елемената  
термичког омотача  
зграде

[W/K]

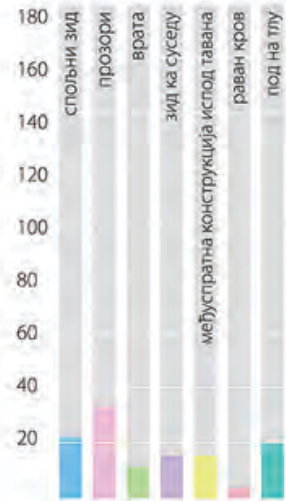
Постојеће стање



Унапређење 1

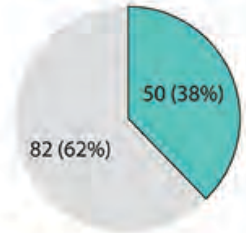
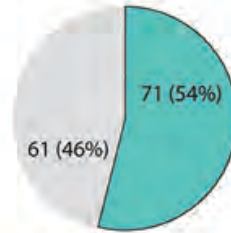


Унапређење 2



Енергија потребна  
за грејање

[kWh/m<sup>2</sup>/ годишње]

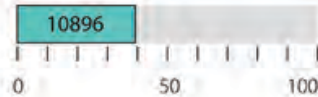
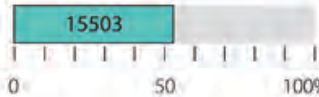
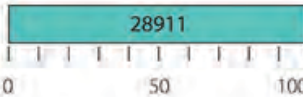


Енергетски разред



Финална енергија

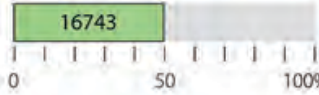
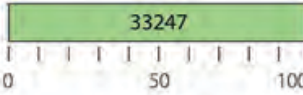
[kWh]



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс

Енергија потребна  
за грејање

[kWh]



Енергент

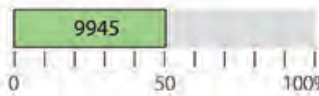
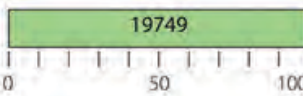
Даљинско, фосилна горива

Даљинско, фосилна горива

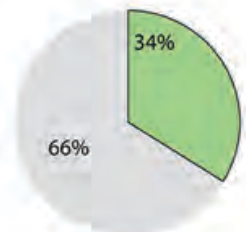
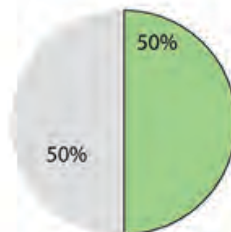
Даљинско, фосилна горива

Емисија CO<sub>2</sub>

[kg]



Потрошња  
енергије за  
грејање након  
примене  
грађевинских и  
термотехничких  
мера







Стамбена зграда компактне основе, са плитким косим или непроходним равним кровом. Зидови су масивни, малтерисани или обложени фасадном опеком. Прозори су дрвени, двоструки са спојеним или размакну- тим крилима (уска кутија), стандардних димензија иницијално најчешће опремљени само унутрашњом платненом ролетном. Међуспратне конструкције су полумонтажне, са испуном од шупљих блокова или армиранобетонске. Подрумски и тавански простори се не користе за боравак. Приземље објекта је намењено становању.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1971-1980
Број етажа	4 (По+Пр+3)
Број станова	12
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	700
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	1800

слободностојећа зграда



E3

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	$Q_{t,ind,rel}$ [%]	$Q_{t,ind}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	273	191
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.













Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „C“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 25cm, теранова 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 25cm, теранова 3cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 25cm, теранова 3cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.68	0.31	0.17
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, гипс картонске плоче 1.25cm</p>
U (W/m²K)	1.46	1.46	0.45
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на асфалу 3cm, фазер плоче 3cm, ТМЗ 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет на асфалу 3cm, фазер плоче 3cm, ТМЗ 20cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.16	1.16	0.28
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 <p>Споља</p> <p>песак 3cm, блато с плевом 5cm, ТМЗ 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>цементна кошуљица 4cm, термоизолација 10cm, ТМЗ 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>цементна кошуљица 4cm, термоизолација 20cm, ТМЗ 20cm, малтер 2cm</p>
U (W/m²K)	1.73	0.33	0.18

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са спојеним крилима и једноструким стаклом, дрвена еслингер ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.30	1.50	1.30
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m²K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.

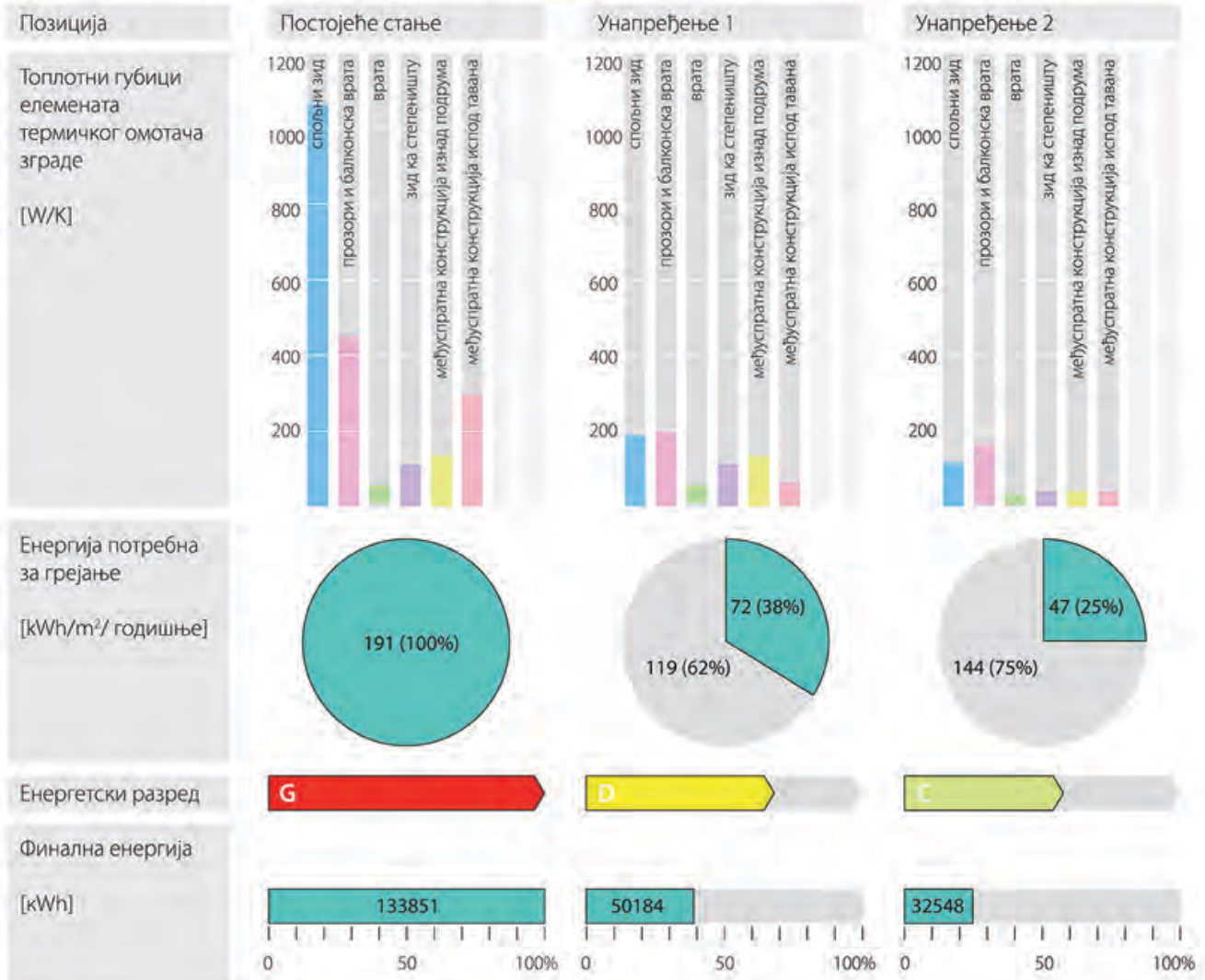
### Унапређење 2

Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном подруму и тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбени двотракт, са повученом етажом и равним кровом. Зидови су префабриковани армиранобетонски, "сендвич" конструкције са термоизолационим слојем и различитим завршним обрадама (натур бетон, фасадна опека или блокови, "кулије", мозаик, и сл.). Прозори су дрвени, двоструки са спојеним или размакнутих крилима и формирају прозорске траке или већа поља фасадних отвора. Застори су "еслингер" ролетне. Међуспратне конструкције су монтажне армиранобетонске или полумонтажне, са испуном од шупљих блокова. Подрумске просторије се не користе за боравак, а приземље објекта је претежно намењено становању.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1971-1980
Број етажа	8 (По+Пр+6+Пс)
Број станова	25
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	900-1000
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	2000-2500

ламела



E4

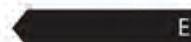
**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>t,ind,rel</sub> [%]	Q <sub>t,ind</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	196	137
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.



















**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1			
U (W/m²K)	0.77	0.24	0.14
Спољашњи зид 2			
U (W/m²K)	0.67	0.67	0.67
Зид ка негрејаном степеништу			
U (W/m²K)	3.09	3.09	0.54
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)			
U (W/m²K)			
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора			
U (W/m²K)	2.15	2.15	2.15
Раван кров			
U (W/m²K)	0.86	0.19	0.13

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата	 Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, дрвена еслингер ролетна	 Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	 ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанице - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанице - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремишником у подстаници.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремишником у подстаници.

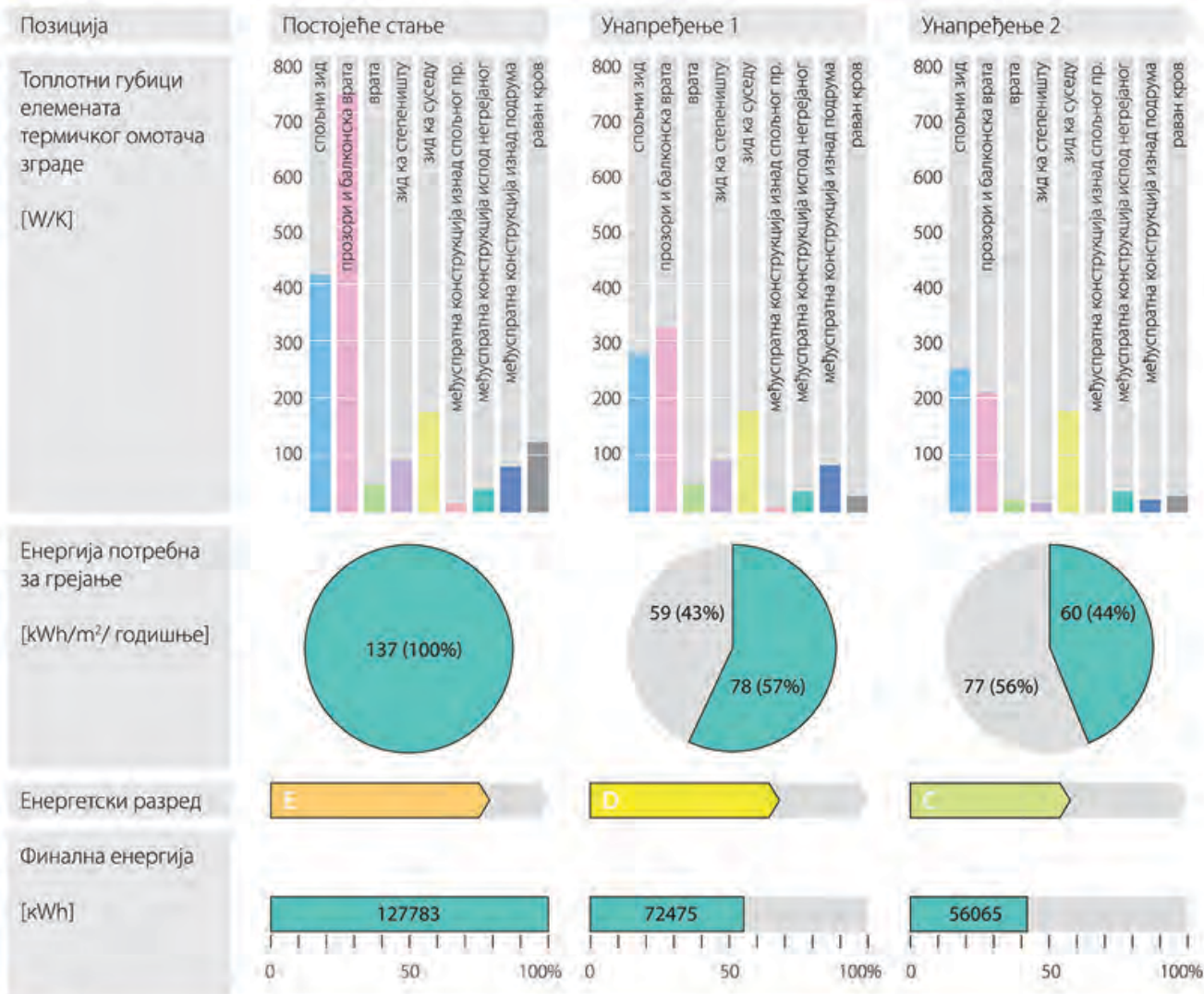
## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање дела фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Реконструкција слојева равног крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Изоловање дела фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног отвореног простора. Реконструкција слојева равног крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и очитивањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Слични објекти



Стамбена зграда делимично разуђене основе (према унутрашњости блока), са повученом кровном етажом. Фасадни зидови су армиранобетонски или зидани пуном опеком или шупљим блоковима са термоизолационим слојем у појединим склоповима. Фасадни отвори су нешто већих димензија, двоструки, дрвени са спојеним или размакнутим крилима (узка кутија). У фасадној равни застори су "еслингер" ролетне, а на повученим елементима унутрашње платнене ролетне. Подрум се не користи за боравак, а приземље је стамбено, понекад са терцијалним делатностима.



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1971-1980
Број етажа	6 (По+Пр+4+Пс)
Број станова	15-20
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	800-1000
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	2000-2500

зграда у низу



E5

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	226	158
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.



















**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 Унутра Споља	 Унутра Споља	 Унутра Споља
	малтер 2cm, термоизолација 3cm, бетон 25cm	малтер 2cm, термоизолација 3cm, бетон 25cm, термоизолација 10cm, малтер 1 cm	малтер 2cm, термоизолација 3cm, бетон 25cm, термоизолација 20cm, малтер 1 cm
U (W/m²K)	1.12	0.26	0.15
Зид ка негрејаном степеништу	 Унутра Споља	 Унутра Споља	 Унутра Споља
	малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm	НЕМА ИЗМЕНА	малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, гипс картонске плоче 1.25cm
U (W/m²K)	1.46	1.46	0.45
Зид ка суседном објекту	 Унутра Споља	 Унутра Споља	 Унутра Споља
	малтер 2cm, термоизолација 3cm, бетон 20cm	НЕМА ИЗМЕНА	гипс картонске плоче 1.25cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, термоизолација 3cm, бетон 20cm
U (W/m²K)	1.09	1.09	0.41
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 Унутра Споља	 Унутра Споља	 Унутра Споља
	паркет 2cm, блиндит 3cm, перлит бетон 15cm, армиранобетонска плоча 20cm	НЕМА ИЗМЕНА	паркет 2cm, блиндит 3cm, перлит бетон 15cm, армиранобетонска плоча 20cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm
U (W/m²K)	0.53	0.53	0.22
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 Споља Унутра	 Споља Унутра	 Споља Унутра
	перлит малтер 5cm, армиранобетонска плоча 20cm	цементна кошуљица 4cm, термоизолација 10cm, перлит малтер 5cm, армиранобетонска плоча 20cm	цементна кошуљица 4cm, термоизолација 20cm, перлит малтер 5cm, армиранобетонска плоча 20cm
U (W/m²K)	1.49	0.30	0.17
Раван кров	 Споља	 Споља	 Споља
	бетонске плоче 4cm, песак 3cm, хидроизолација 1cm, перлит малтер 5cm, армиранобетонска плоча 22cm	бетонске плоче 4cm, хидроизолација, термоизолација 20cm, хидроизолација 1cm, перлит малтер 5cm, армиранобетонска плоча 22cm	бетонске плоче 4cm, хидроизолација, термоизолација 25cm, хидроизолација 1cm, перлит малтер 5cm, армиранобетонска плоча 22cm
U (W/m²K)	1.38	0.17	0.14

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са спојеним крилима и једноструким стаклом, дрвена <i>еслингер</i> ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.30	1.50	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремноком у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремноком у подстанци.

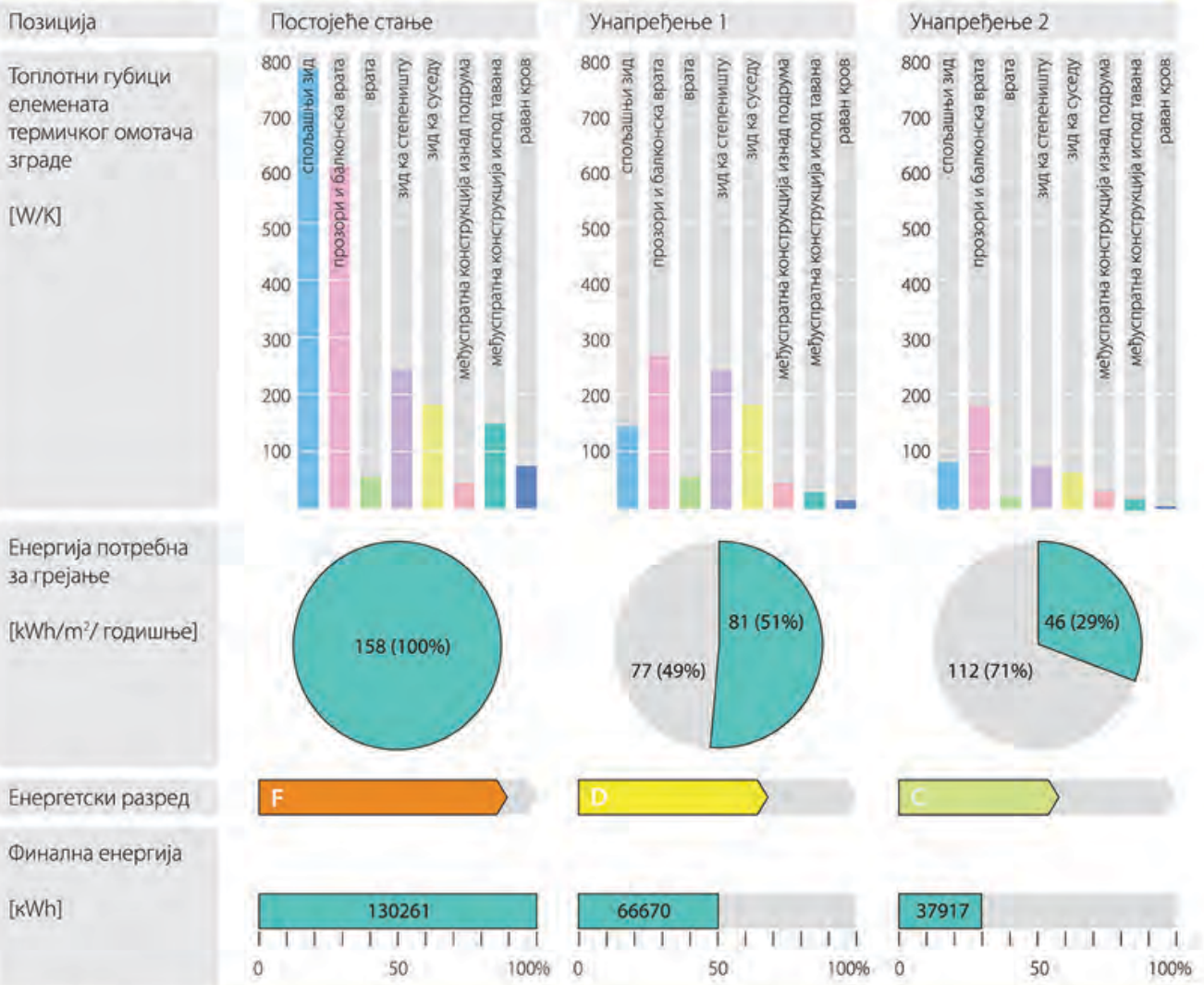
## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационим фасадом (са местимичном апликацијом фасадних плочица у имитацији опеке). Реконструкција слојева равног крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационим фасадом (са местимичном апликацијом фасадних плочица у имитацији опеке). Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање зидова ка суседним објектима. Додатно изоловање равног крова. Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном подруму и тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним стакло-пакетом. Уградња металних термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и очитавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Слични објекти

Стамбени солитер једноставне, компактне основе са равним кровом и повученом кровном етажом. Фасадни зидови су префабриковани армиранобетонски, "сендвич" конструкције са термоизолационим слојем. Фасадни отвори најчешће формирају прозорске траке. Прозори су двоструки дрвени са спојеним или размакнутиим крилима (уска кутија), опремљени дрвеном спољашњом "еслингер" или унутрашњом платненом ролетном. Таванице су монтажне армиранобетонске. Подрум се не користи за боравак, а приземље је претежно стамбено.



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1971-1980
Број етажа	16 (По+Пр+14+Пс)
Број станова	90
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	4600
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	12000

солитер



E6

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>T,ind,rel</sub> [%]	Q <sub>T,ind</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	191	134
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.
















Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	0.81	0.24	0.14
Спољашњи зид 2	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	0.84	0.24	0.14
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p> <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	2.73	2.73	0.53
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.31	0.34	0.21
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p> <p>Споља</p> <p>Унутра</p>	<p>НЕМА ИЗМЕНА</p> <p>Споља</p> <p>Унутра</p>
U (W/m²K)	1.89	1.89	1.89
Раван кров	 <p>Споља</p>	 <p>Споља</p>	 <p>Споља</p>
U (W/m²K)	1.41	0.18	0.15

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са размакнутим крилима (уска кутија) и једноструким стаклом, унутрашња платнена ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.50	1.50	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанице – регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанице - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстаници.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстаници.

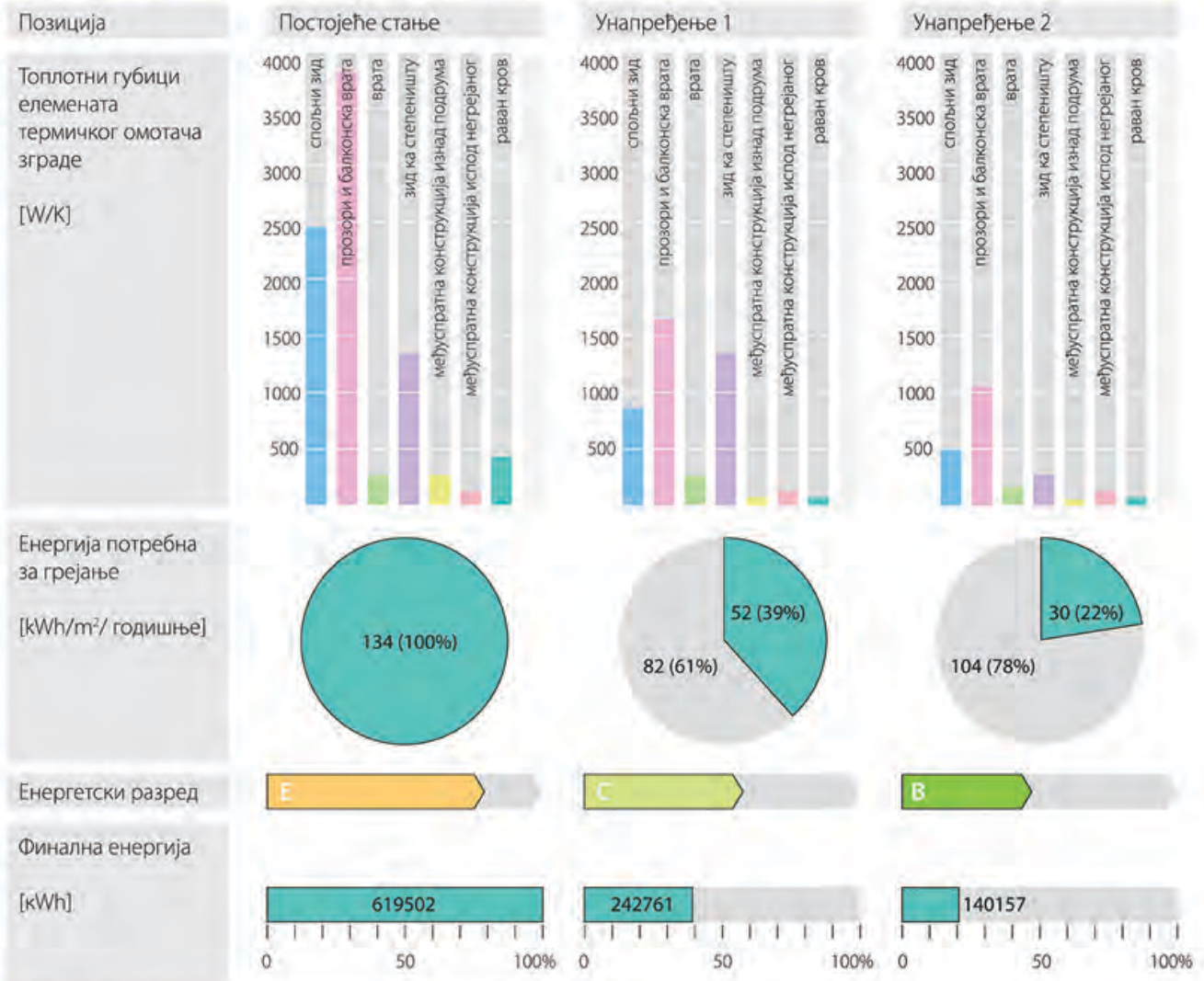
## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Реконструкција слојева равног крова са постављањем новог слоја термичке заштите. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Реконструкција слојева равног крова са постављањем новог слоја термичке заштите. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Спратна кућа компактне правоугаоне основе, са двоводним кровом и великим таванским простором који се не користи за боравак. Спољни зидови су масивни, зидани пуном опеком и малтерисани или рађени као "сендвич" конструкција са фасадном опеком као завршном обрадом. Прозори су дрвени, стандардизованих димензија, најчешће са "еслингер" ролетнама. Таванице су полумонтажне армирано-бетонске конструкције са испуном од шупљих опекарских елемената.



Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	1981-1990
Број етажа	2 (Гр+1)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	100-150
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	250-400

слободностојећа кућа



F1

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	452	339
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.


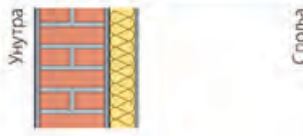
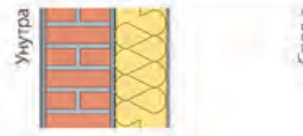



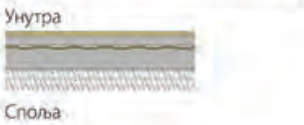
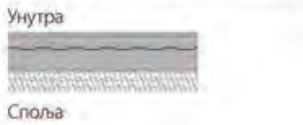
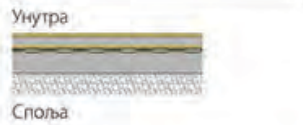






Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид			
U (W/m²K)	1.70	0.28	0.15
Преградни зид ка негрејаном простору			
U (W/m²K)	1.48	НЕМА ИЗМЕНА	0.45
Под на тлу			
U (W/m²K)	0.65	НЕМА ИЗМЕНА	0.44
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану			
U (W/m²K)	2.45	0.30	0.13
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора			
U (W/m²K)	1.48	0.30	0.19

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, једноструки са изолационим нискоемисионим стакло-пакетом, пластична еслинџер ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.00	1.50	1.00
Врата	Дрвена, крило од пуног дрвета	НЕМА ИЗМЕНА	Дрвена или ПВЦ, крило са термоизолационом испуном
U (W/m²K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Појединачне пећи на угаљ	 Централни систем грејања, нискотемпературни котлоу на земни гас (варијанта - котлоу на дрво/пелет)	 Централни систем грејања, кондензациони котлоу на земни гас (варијанта - котлоу на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања	0.45	0.90	1.03
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	 Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног простора. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са нискотемпературним котлом на земни гас. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.

### Унапређење 2

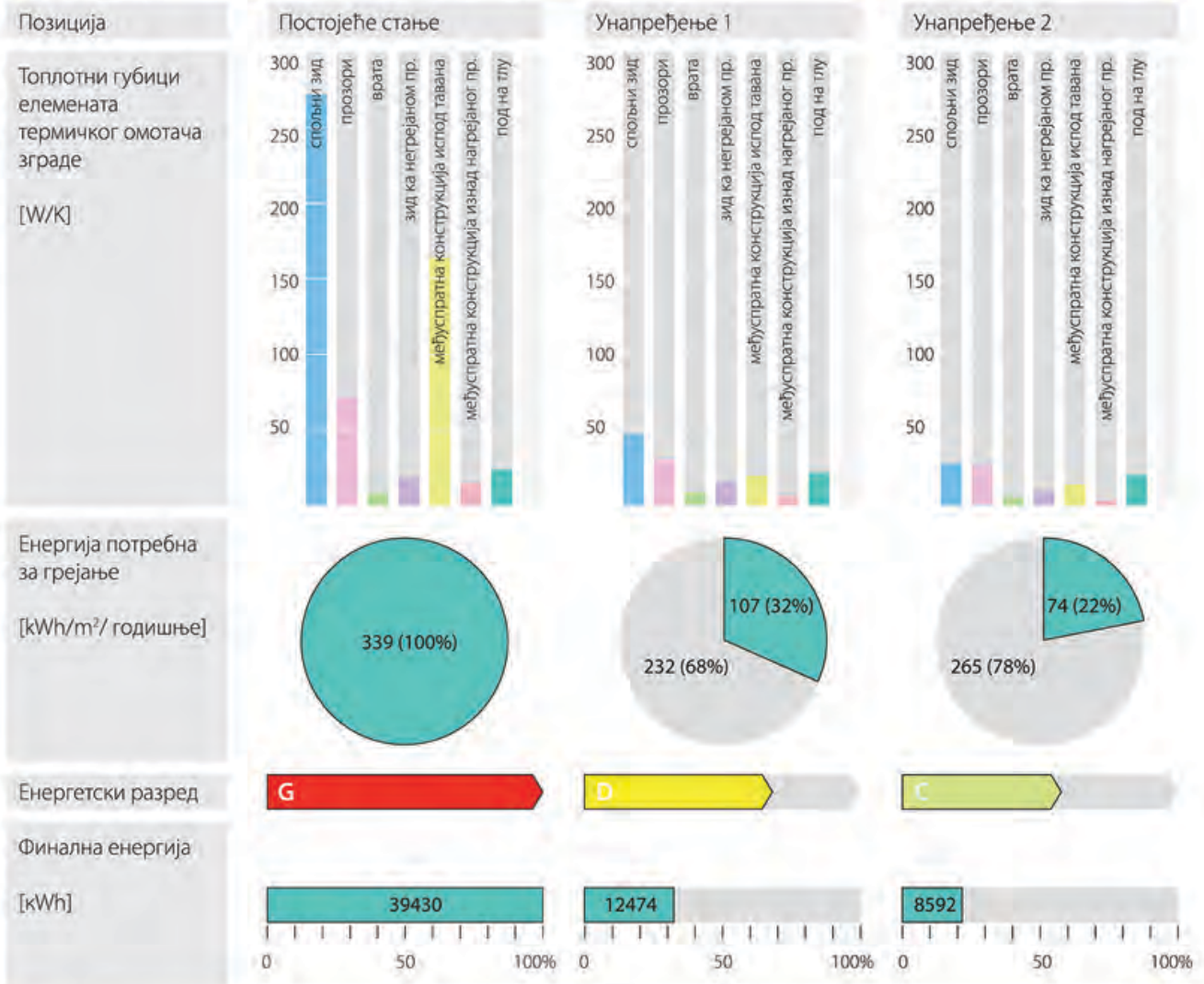
Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова ка негрејаном простору. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног простора. Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Реконструкција слојева пода на тлу са додавањем термоизолационог слоја. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће Viessmann.

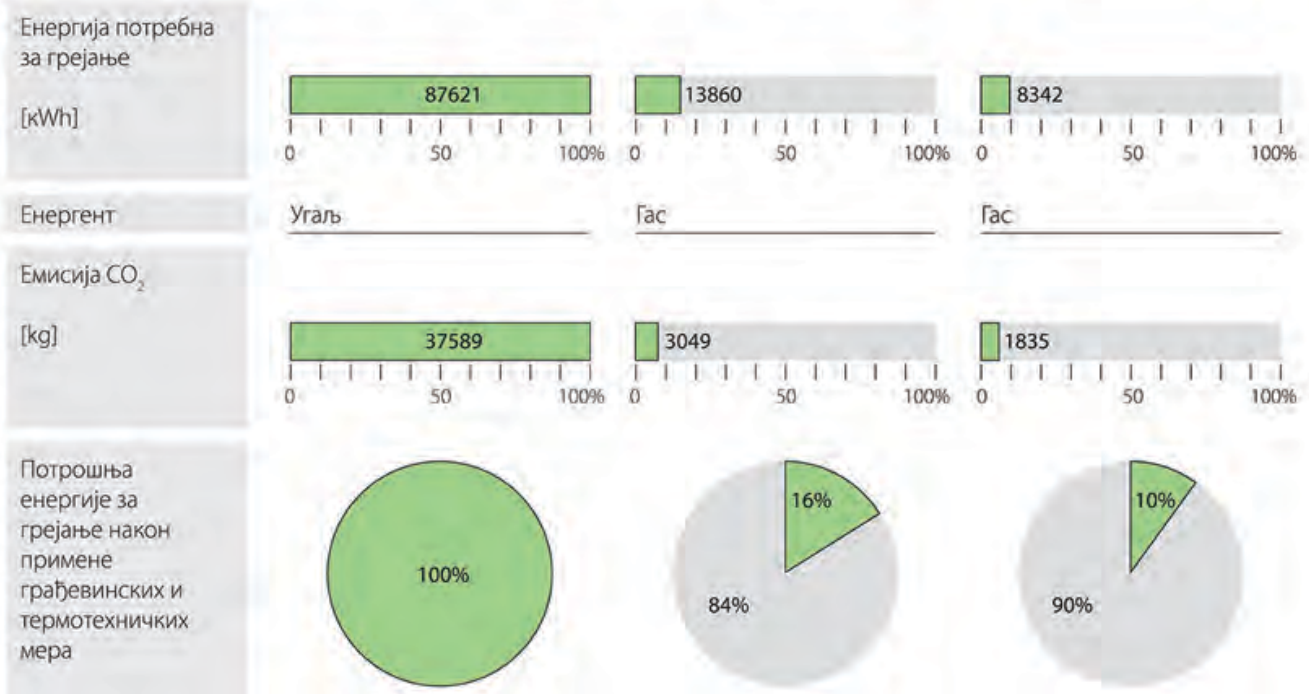


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Спратна кућа компактне правоугаоне основе, са двоводним кровом и великим таванским простором који се не користи за боравак. Спољни зидови су масивни, зидани пуном опеком и малтерисани или рађени као "сендвич" конструкција са фасадном опеком као завршном обрадом. Прозори су дрвени, стандардизованих димензија, најчешће са "еслингер" ролетнама. Таванице су полумонтажне армирано-бетонске конструкције.



Слични објекти



Категорија	породични
Година изградње	1981-1990
Број етажа	2 (По+Пр+1)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	80-110
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	200-300

кућа у низу



F2

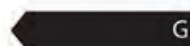
**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	291	218
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.


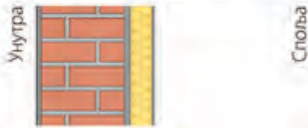
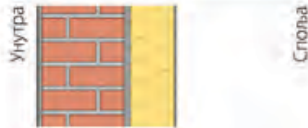









**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.






## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 38cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.27	0.27	0.15
Зид ка суседу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, зид од опеке 25cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>гипс картонске плоче 1.25cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, зид од опеке 25cm</p>
U (W/m²K)	1.63	1.63	0.47
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>термоизолација 10cm, ТМ3 таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>термоизолација 20cm, ТМ3 таваница 20cm, малтер 2cm</p>
U (W/m²K)	0.30	0.30	0.16
Међуспратна конструкција изнад негрејаног подрума	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2 cm, перлит бетон 5 cm, ТМ3 таваница 20 cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2 cm, перлит бетон 5 cm, ТМ3 таваница 20 cm, малтер 2 cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2 cm, перлит бетон 5 cm, ТМ3 таваница 20 cm, малтер 2 cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.98	0.27	0.20

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, једноструки са изолационим нискоемисионим стакло-пакетом, дрвени капци	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	1.50	1.00
Врата			
	Дрвена са стакленом испуном	Дрвена, крило са термоизолационим испуном	Дрвена, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	4.00	1.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Централни систем грејања на дрва, радијатори	Централни систем грејања на дрва, пиролитички котао са акумулатором воде за грејање	Централни систем грејања, кондензациони котао на земни гас (варијанта - котао на дрво/пелет)
Степен искоришћења система грејања			
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања и системом соларних колектора

## Опис унапређења

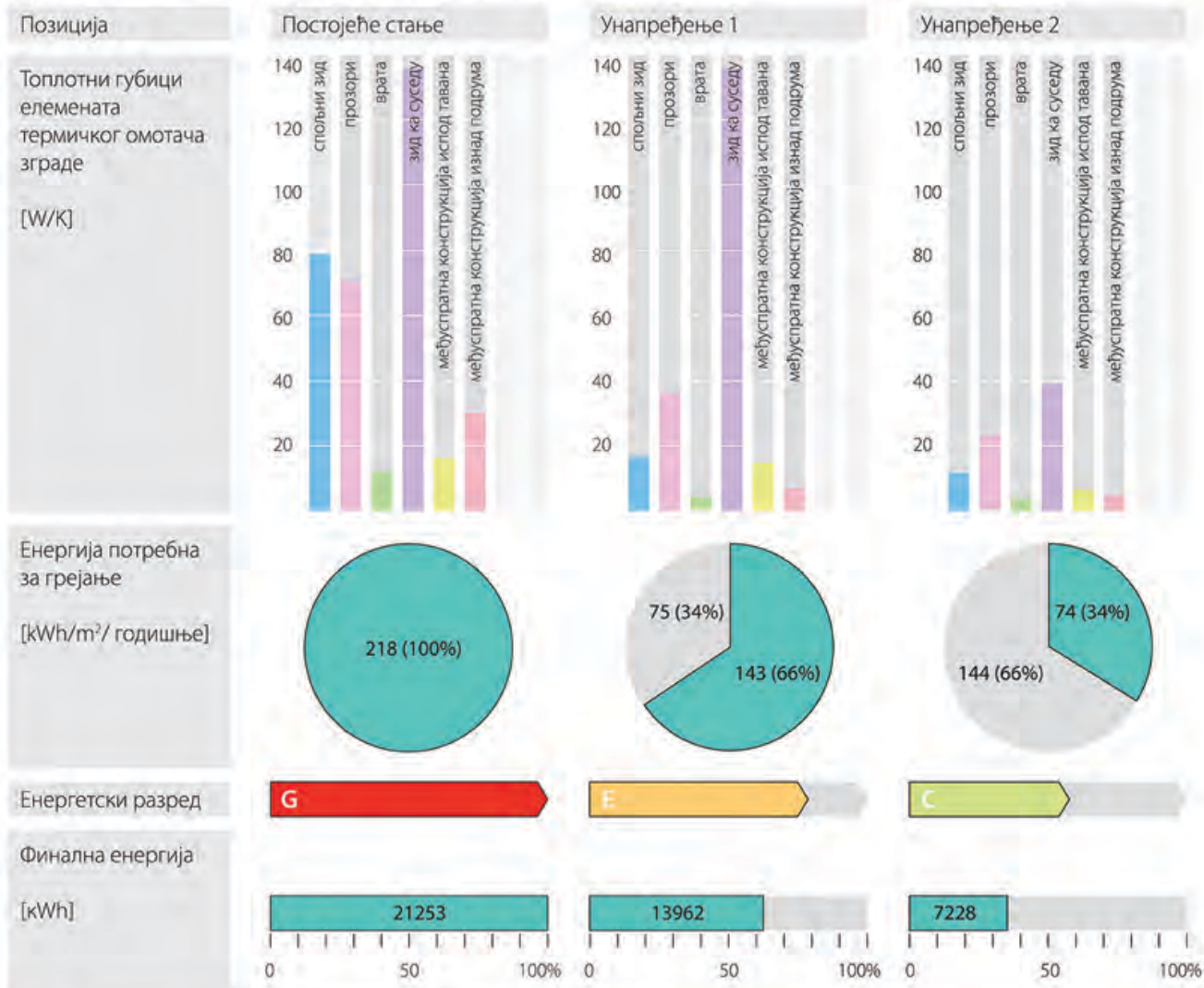
Унапређење 1	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са пиролитичким котлом високог степена искоришћења. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање зидова ка суседним објектима са унутрашње стране. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Додатно изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са кондензационим котлом на земни гас. Инсталација допунског система соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће *Viessmann*.

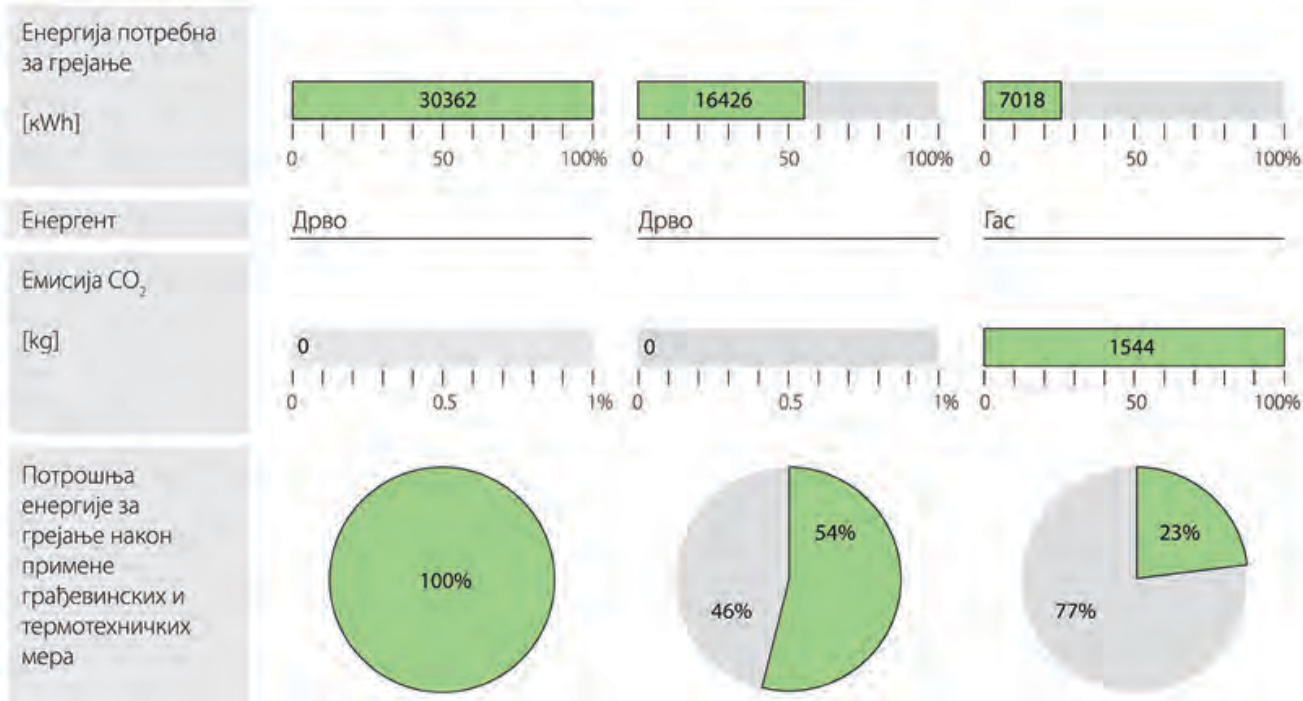


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбена четвороспратница са косим кровом мансардног типа. Зидови су префабриковани армирано-бетонски, "сендвич" конструкције са термоизолационим слојем и различитим завршним обрадама. Прозори су дрвени, двоструки са спојеним крилима и формирају фасадне отворе нешто већих димензија. Застори су "еслинггер" ролетне. Међуспратне конструкције су армиранобетонске или полумонтажне, са испуном од шупљих блокова. Поткровна етажа је стамбена. Подрумске просторије се не користе за боравак, а приземље објекта је намењено становању.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1981-1990
Број етажа	5 (По+Пр+3+Пк)
Број станова	15-30
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	1000-2000
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	2500-5000

слободностојећа зграда



F3

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>Hnd,rel</sub> [%]	Q <sub>Hnd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	180	126
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.






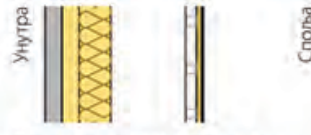



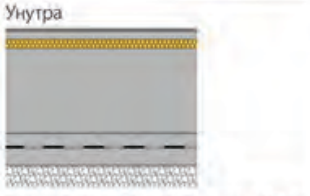








Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бетон 8cm, термоизолација 8cm, бетон 6cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бетон 8cm, термоизолација 8cm, бетон 6cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.46	0.46	0.16
Спољашњи зид 2 (мансарда)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бетон 8cm, термоизолација 8cm, решеткасти носач /ваздушни простор сса 50cm, дрвене гредице 2.5cm, профилисани лим</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бетон 8cm, термоизолација 8cm, термоизолација 15cm, решеткасти носач /ваздушни простор сса 35cm, дрвене гредице 2.5cm, профилисани лим</p>
U (W/m²K)	0.46	0.46	0.16
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бетон 15cm, перлит малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бетон 15cm, термоизолација 6cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	2.33	2.33	0.47
Под на тлу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>кер. плочице 1cm, цем. малтер 4cm, термоизолација 4cm, АБ плоча 40cm, неармирани бетон 6cm, хидроизолација 1cm, неармирани бетон 8cm, шљунак 10cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.44	0.44	0.44
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>лазел паркет 1cm, цем. кошуљица 4cm, термоизолација 2cm, АБ плоча 14cm, термоизолација 4cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>лазел паркет 1cm, цем. кошуљица 4cm, термоизолација 2cm, АБ плоча 14cm, термоизолација 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.48	0.48	0.20
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>термоизолација 6cm, АБ плоча 14cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>термоизолација 15cm, термоизолација 6cm, АБ плоча 14cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>термоизолација 25cm, термоизолација 6cm, АБ плоча 14cm</p>
U (W/m²K)	0.48	0.15	0.11

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са спојеним крилима и једноструким стаклом, пластична <i>еслингер</i> ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.30	1.50	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m²K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са spremником у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са spremником у подстанци.

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.

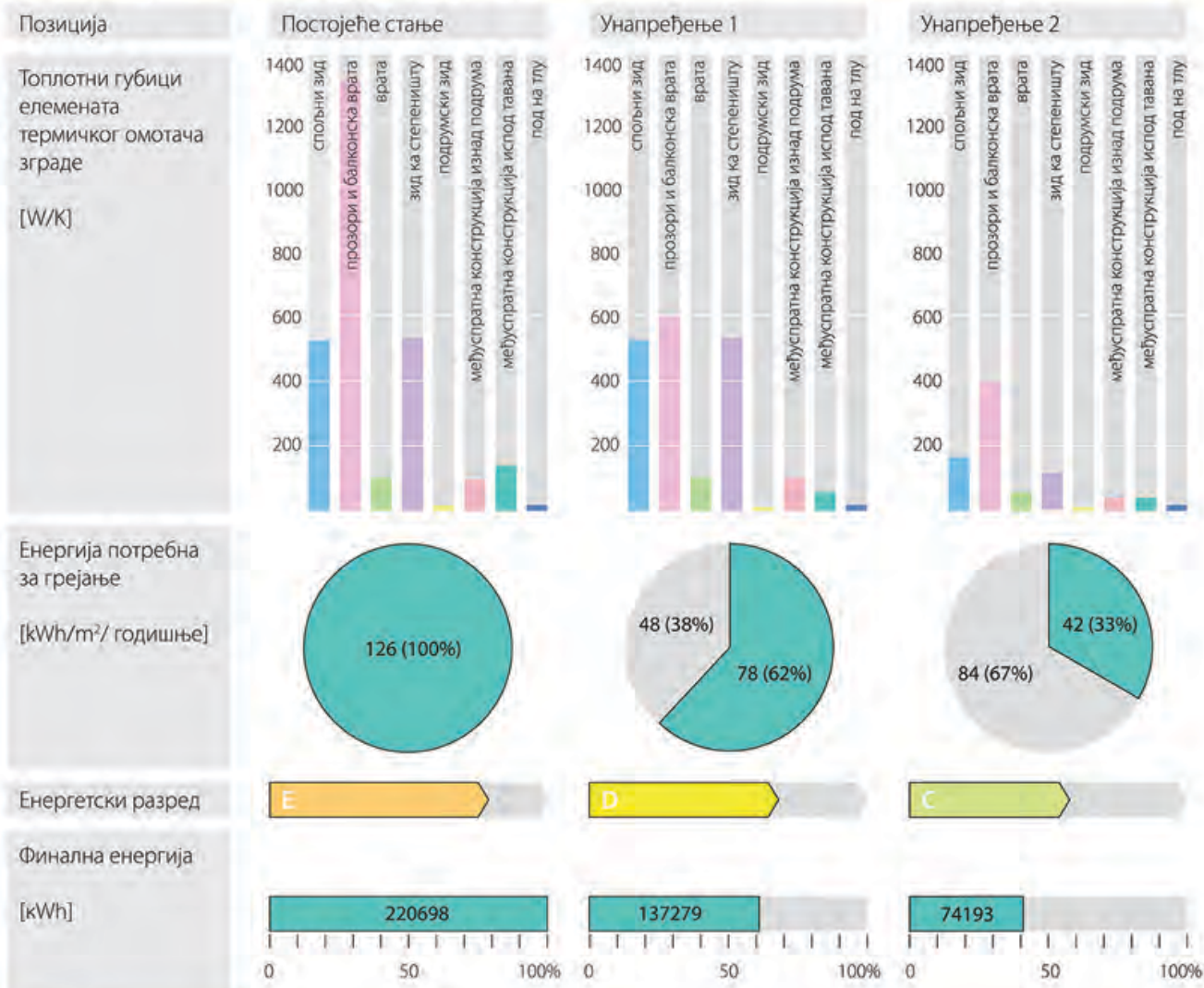
### Унапређење 2

Изоловање спољашњих зидова контактном термоизолационим фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном подруму и тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним термоизолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Слични објекти



Стамбена ламела - вишеспратница са косим и мансардним крововима. Зидови су различитих склопова и завршних обрада, али по правилу са термозолационим слојем који не задовољава савремене стандарде. Прозори су углавном дрвени, са слојеним крилима застакљеним једноструким стаклом. Застори су у виду пластичних "еслингер" ролетни. Међуспратне конструкције су армиранобетонске, са (незадовољавајућим) термоизолационим слојем према негрејаним просторима. Подрумске просторије се не користе за боравак, приземља су претежно стамбена, а поткровља готово у потпуности пројектована као стамбена.



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1981-1990
Број етажа	7 (По+Пр+4+2Пк)
Број станова	20-25
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	1200-1500
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	3000-4000

ламела



F4

**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	181	127
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.
















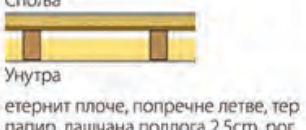


**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид			
U (W/m²K)	0.60	0.60	0.60
Зид ка негрејаном стеленишту			
U (W/m²K)	3.09	3.09	0.47
Зид ка суседној ламели (дилатација)			
U (W/m²K)	1.05	1.05	0.22
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)			
U (W/m²K)	0.53	0.53	0.22
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)			
U (W/m²K)	0.49	0.20	0.13
Кос кров			
U (W/m²K)	0.38	0.16	0.16

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са спојеним крилима и једноструким стаклом, пластична <i>еслингер</i> ролетна.	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.30	1.50	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m²K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са spremником у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са spremником у подстанци.

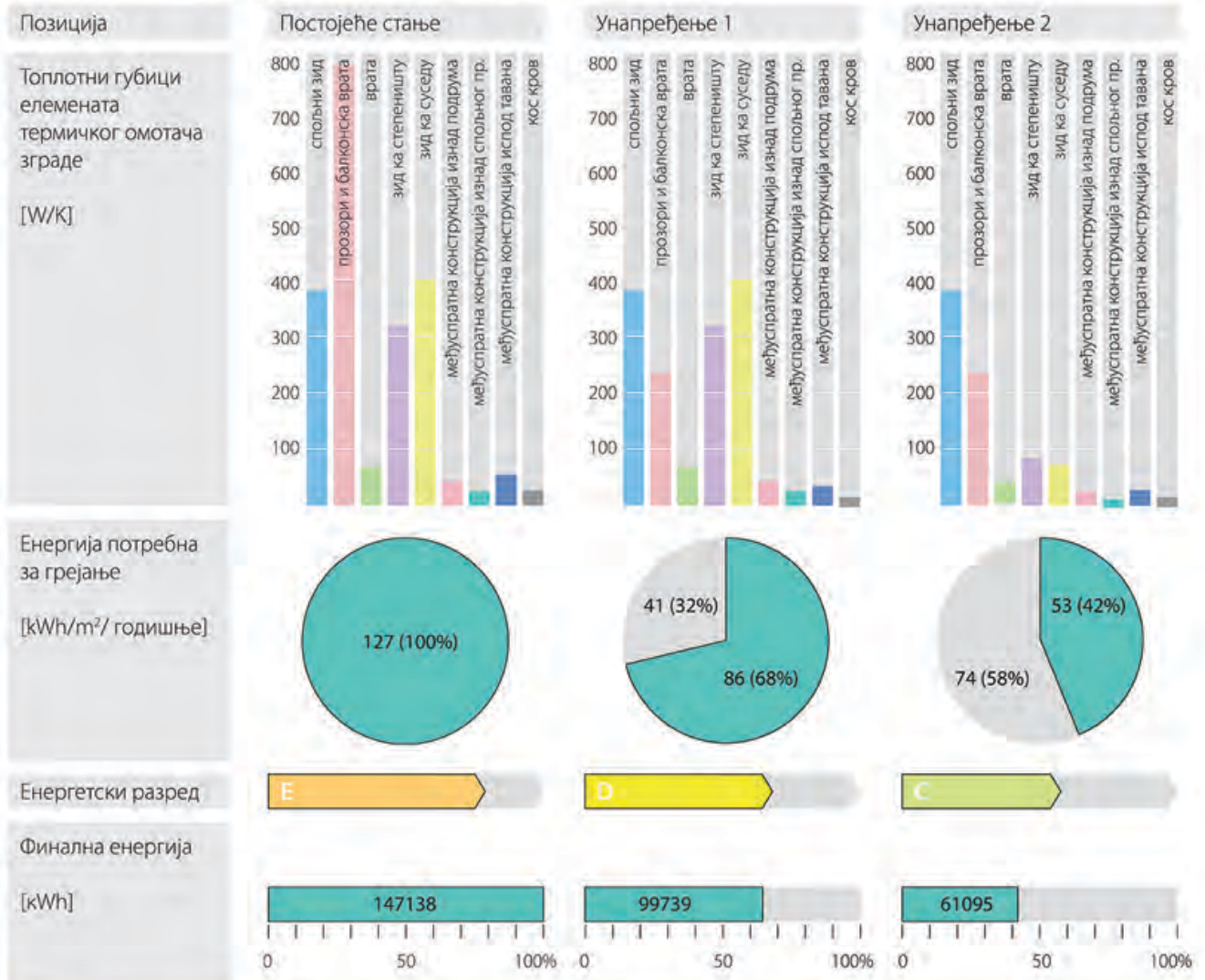
## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Додатно изоловање косог крова са унутрашње стране. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Изоловање зидова ка суседној ламели убризгавањем термоизолације у међупростор дилатације. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталних конструкција изнад отвореног простора и према негрејаном подруму и тавану. Додатно изоловање косог крова са унутрашње стране. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и очитавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбена зграда у традиционалном градском блоку са косим и мансардним крововима. Зидови су различитих склопова и завршних обрада, са термоизолационим слојем који не задовољава савремене стандарде. Прозори су углавном дрвени, ређе алуминијумски или ПВЦ. Застори су пластичне "еслингер" ролетне. Таванице су армиранобетонске, ливене на лицу места или полумонтажне. Према негрејаним просторима постоји (незадовољавајући) термоизолациони слој. Подрумске просторије се често користе за боравак, у приземљу се налазе станови и локали, а поткровља су готово у потпуности пројектована као стамбена.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1981-1990
Број етажа	5 (По+Пр+3+Пк)
Број станова	15
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	1000-1500
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	2500-3500

зграда у низу



F5

**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>тнд,rel</sub> [%]	Q <sub>тнд</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	167	117
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.



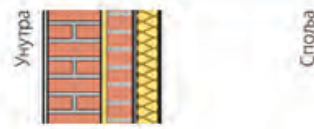










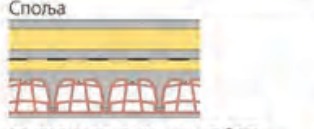




**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 <p>малтер 2cm, шупља опека 25cm, термоизолација 3cm, шупља опека 12cm, малтер 2cm</p>	 <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>малтер 2cm, шупља опека 25cm, термоизолација 3cm, шупља опека 12cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	0.47	0.47	0.19
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm</p>	 <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>малтер 2cm, опека 25cm, малтер 2cm, термоизолација 6cm, малтер 1cm</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	1.46	1.46	0.40
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>керамичке плочице 1cm, цементна кошуљица 4cm, АБ плоча 14cm, малтер 2cm</p>	 <p>керамичке плочице 1cm, цементна кошуљица 4cm, АБ плоча 14cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 2cm</p>	 <p>керамичке плочице 1cm, цементна кошуљица 4cm, АБ плоча 14cm, малтер 2cm, термоизолација 20cm, малтер 2cm</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	2.30	0.32	0.18
Међуспратна конструкција изнад отвореног пролаза (еркер)	 <p>паркет 1cm, цементна кошуљица 3cm, плуафон 1cm, ТМ3 таваница 20cm, термоизолација 10cm, малтер 2cm</p>	 <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>паркет 1cm, цем. кошуљица 3cm, плуафон 1cm, ТМ3 таваница 20cm, термоиз. 10cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, цементне плоче 1.25cm</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	0.35	0.35	0.18
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 <p>лакоармирана кошуљица 3cm, ПЕ фолија, термоизолација 5cm, ТМ3 таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>лакоармирана кошуљица 3cm, термоизолација 10cm, лакоармирана кошуљица 3cm, ПЕ фолија, термоизолација 5cm, ТМ3 таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>лако армирана кошуљица 3cm, термоиз. 20cm, лакоарм. кошуљица 3cm, ПЕ фолија, термоиз. 5cm, ТМ3 таваница 20cm, малтер 2cm</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	0.53	0.21	0.13
Кос кров	 <p>бакарни лим 0,7mm, тер папир, дашчана оплата 2,4cm, рог 10/12cm на 80cm / термоизолација 12cm, дрвени роштиљ 3/5cm, ПЕ фолија, гипсане комцел плоче 1cm</p>	 <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m <sup>2</sup> K)	0.32	0.32	0.32

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом, пластична еслингер ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	1.50	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном подруму и тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.

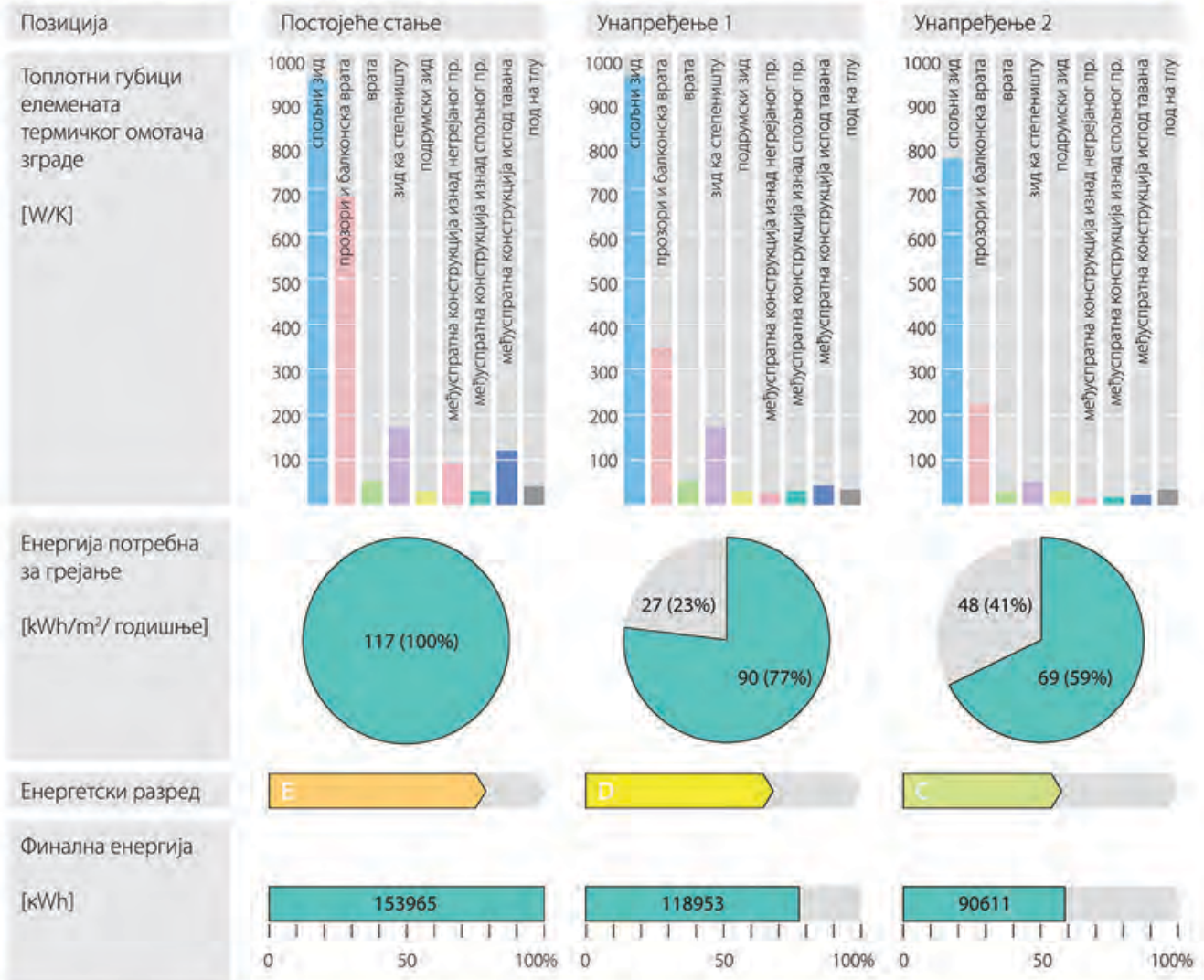
### Унапређење 2

Изоловање дела фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталне конструкције изнад отвореног пролаза. Изоловање хоризонталних конструкција према негрејаном подруму и тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Слични објекти



Стамбени солитер донекле разуђене основе са равним кровом и повученом кровном етажом. Фасадни зидови су префабриковани армиранобетонски, "сандвич" конструкције са термоизолационим слојем који не задовољава савремене стандарде. Фасадни отвори су појединачни, већих димензија. Прозори су дрвени двоструки са спојеним крилима, а застори су пластичне "еслингер" ролетне. Таванице су монтажне армиранобетонске, са (незадовољавајућим) термоизолационим слојем према негрејаним просторима и у склопу равних кровова. Подрум се не користи за боравак, а у приземљу се налазе станове и комерцијални садржаји.



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1981-1990
Број етажа	15 (НПр+Пр+12+Пс)
Број станова	60-70
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	3500-4500
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	9000-1200

солитер



F6

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>т,нд,rel</sub> [%]	Q <sub>т,нд</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	179	125
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.



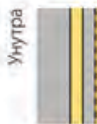


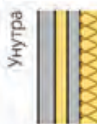


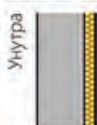
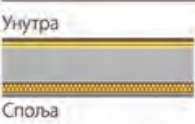
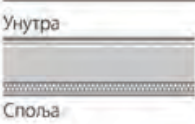
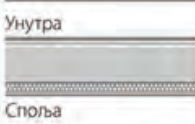





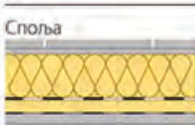
Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бетон 16cm, термоизолација 6cm, бетон 6cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бетон 16cm, термоизолација 6cm, бетон 6cm, термоизолација 12cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.58	0.58	0.20
Спољашњи зид 2	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бетон 8cm, термоизолација 6cm, бетон 6cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>бетон 8cm, термоизолација 6cm, бетон 6cm, термоизолација 12cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.59	0.59	0.20
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>АБ зид 22cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>АБ 22cm, термоизолација 5cm, гипс картонске плоче 1.25cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>АБ 22cm, термоизолација 5cm, гипс картонске плоче 1.25cm</p>
U (W/m²K)	2.83	0.53	0.53
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>храстов паркет 1cm, флорбит 2cm, ПВЦ фолија, звучна изолација 1.5cm, пуна АБ плоча 20cm, термоизолација 4cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.45	0.45	0.45
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>керамичке плочице 0.8cm, малтер 2.2cm, флорбит 2cm, ПВЦ фолија, термоизолација 1.5cm, АБ плоча 16.5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	1.14	1.14	1.14
Раван кров	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>бетонске плоче 4cm, песак 3cm, хидроизолација 1cm, термоизолација 6cm, парна брана, слој за пад мин. 3cm, АБ плоча 16.5cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>бетон. плоче 4cm, песак 3cm, термоиз. 20cm, хидроиз. 1cm, термоиз. 6cm, парна брана, слој за пад мин. 3cm, АБ плоча мин. 16.5cm</p>
U (W/m²K)	0.48	0.48	0.14

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени, двоструки са спојеним крилима и једноструким стаклом, пластична еслингер ролетна	ПВЦ са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.30	1.30	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационом истуном
U (W/m²K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстаннице - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстаннице - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстанци.

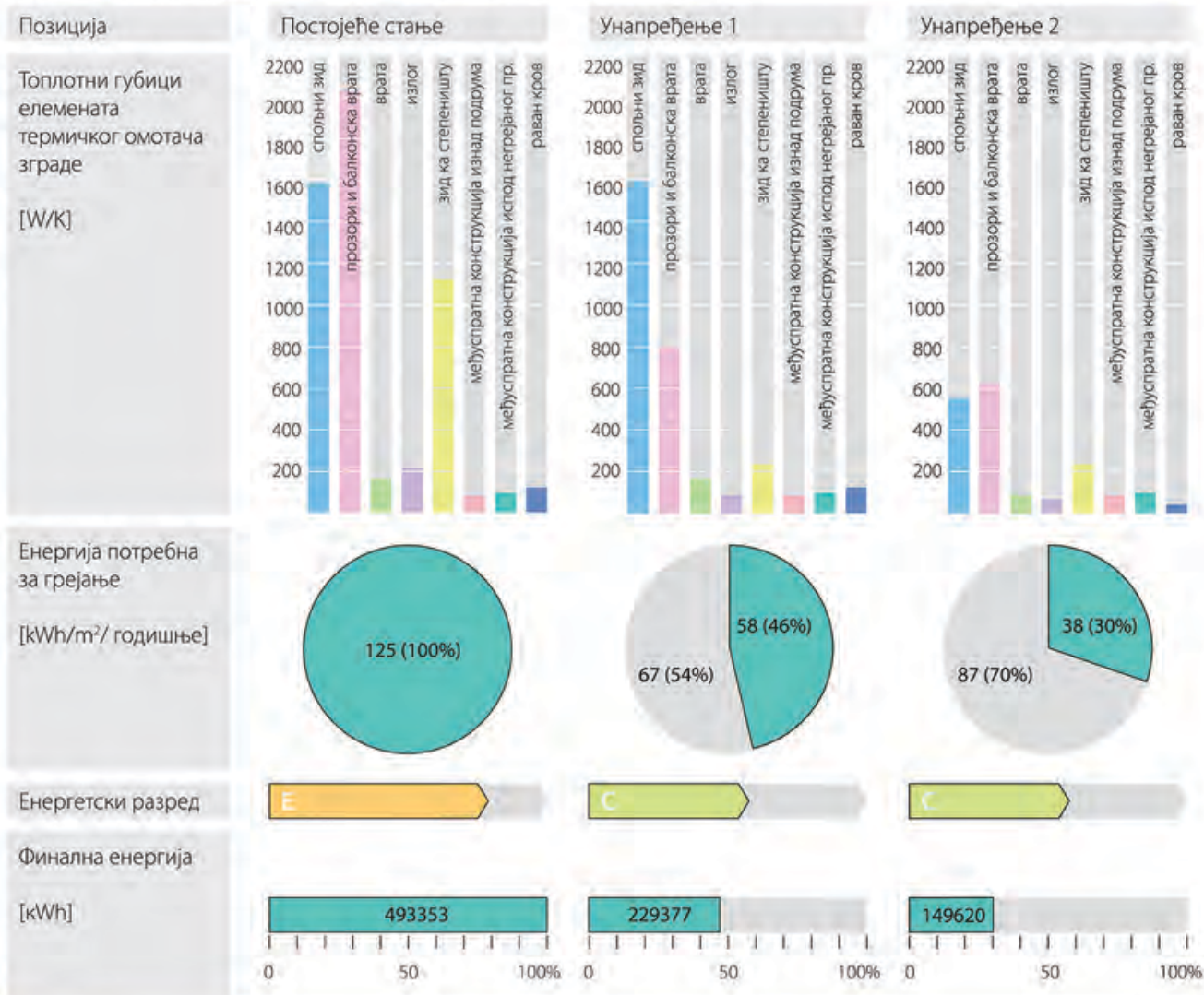
## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Уградња нових прозора од ПВЦ профила са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстаннице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Реконструкција слојева равног крова са постављањем слоја додатне термичке заштите. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним термоизолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстаннице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и очитавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Спратна кућа компактне правоугаоне основе, са двоводним кровом и великим таванским простором који се користи за боравак. Спољни зидови су зидани шупљим блоковима и малтерисани или обложени системом "контактне фасаде". Прозори су стандардизованих димензија, најчешће са "еслингер" ролетнама. Таванице су полумонтажне армирано-бетонске конструкције.



Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	1991-2011
Број етажа	2 (Пр+1)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	120-200
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	300-550

слободностојећа кућа



G1

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>T,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>T,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	320	240
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.
















**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.



G



## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид			
U (W/m²K)	0.32	0.32	0.32
Преградни зид ка негрејаном простору			
U (W/m²K)	1.51	1.51	0.46
Под на тлу			
U (W/m²K)	0.32	0.32	0.32
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану			
U (W/m²K)	2.47	0.39	0.16
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора			
U (W/m²K)	1.49	0.30	0.22

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Алуминијумски са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом	Алуминијумски са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	Алуминијумски са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.10	1.50	1.10
Врата	Алуминијумска	НЕМА ИЗМЕНА	Алуминијумска, крило са термоизолационом испуном
U (W/m²K)	3.30	3.30	1.60

## Системи грејања и припреме топле воде \*

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија			
	Централни систем грејања на дрва, радијатори	Централни систем грејања на дрва, пиролитички котло са акумулатором воде за грејање	Централни систем грејања са топлотном пумпом воздух/вода
Степен искоришћења система грејања	0.70	0.85	3.00
Систем припреме топле воде			
	Електрични бојлер	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања	Централни систем припреме топле санитарне воде повезан са системом грејања

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног простора. Изоловање хоризонталне конструкције ка негрејаном тавану. Замена постојећих прозорских стакала двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са пиролитичким котлом високог степена искориштења. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.

### Унапређење 2

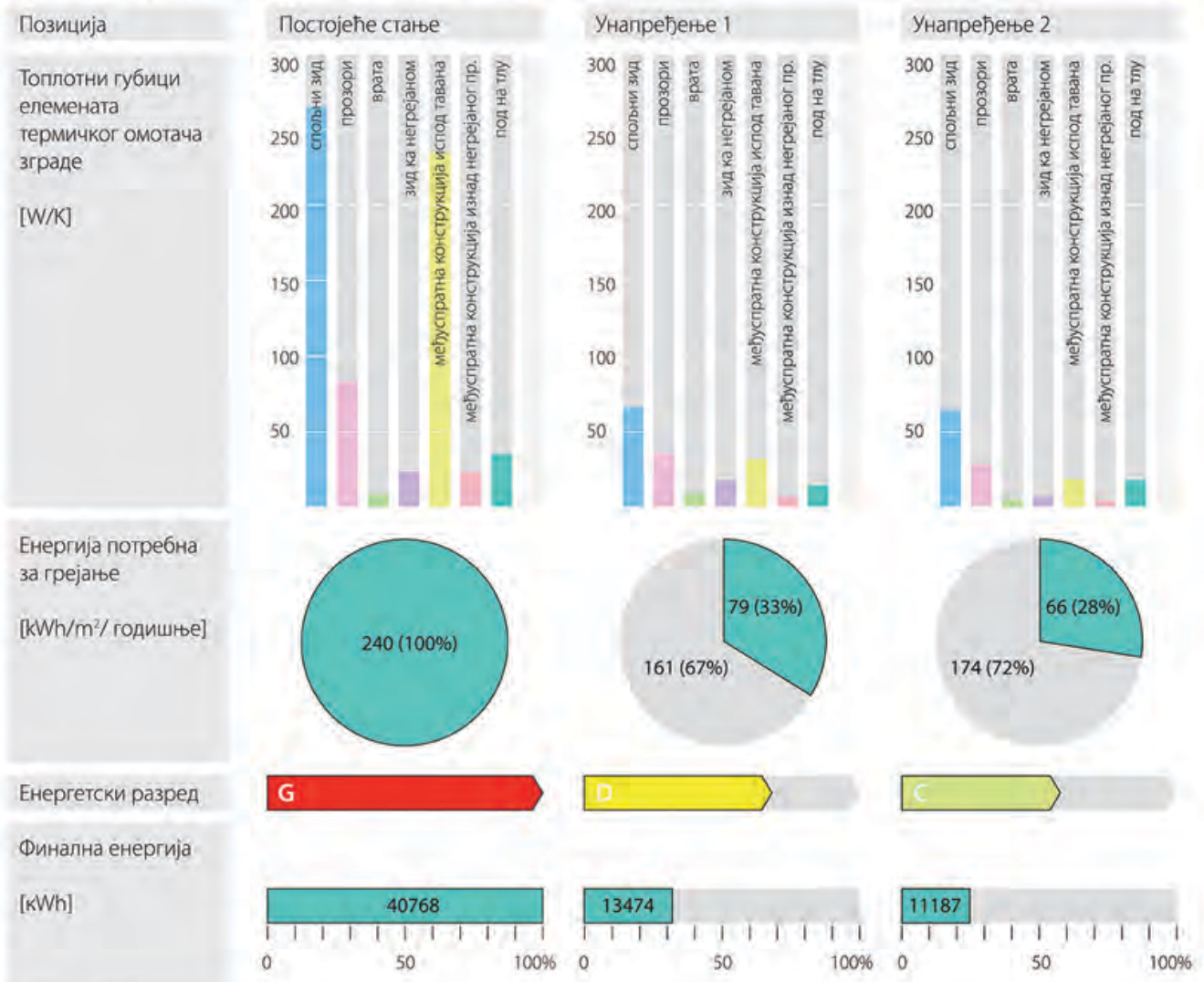
Изоловање унутрашњих зидова ка негрејаном простору. Изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног простора. Изоловање хоризонталне конструкције ка негрејаном тавану. Замена постојећих прозорских стакала трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Инсталација централног система грејања и припреме топле санитарне воде са топлотном пумпом воздух/вода као генератора топлоте. Нискотемпературни систем грејања са изолованим цевним водовима и временским/температурним регулаторима.

\* Предлог унапређења система грејања радило предузеће Viessmann.

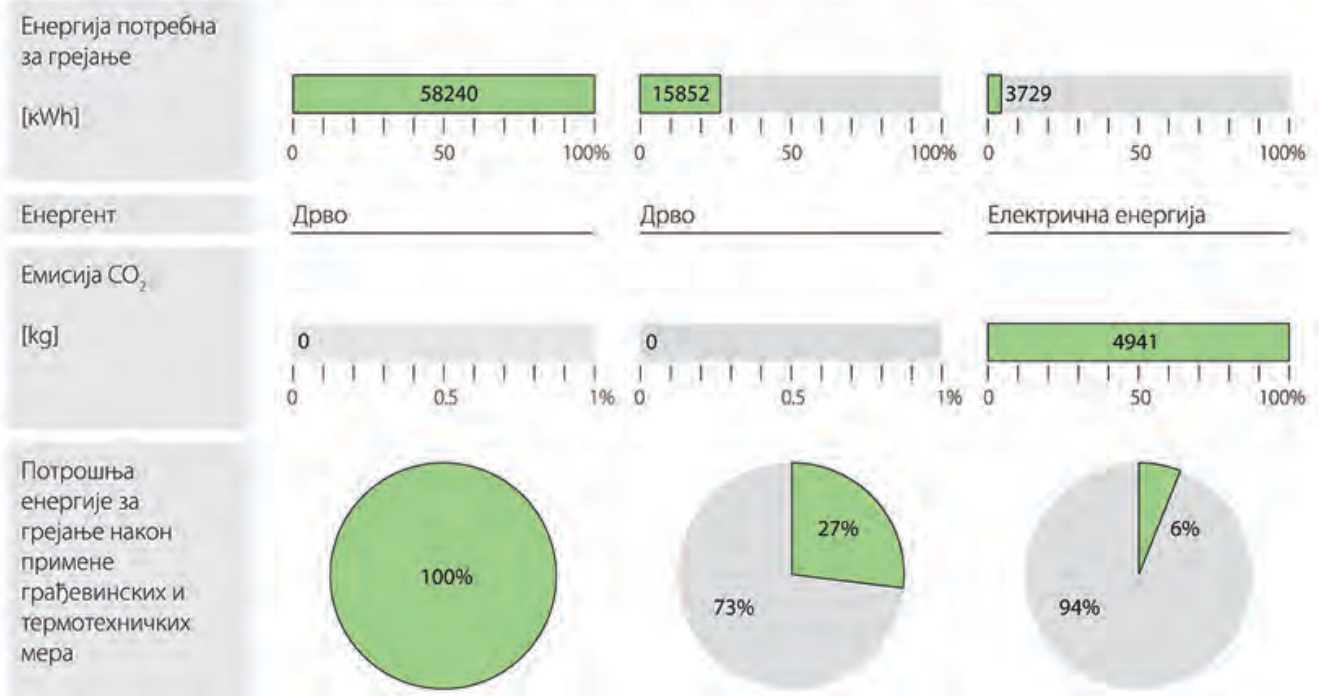


## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Куће у низу, релативно разуђене основе, са двоводним косим кровом и поткровним простором који се користи за становање. Фасадни зидови су "сендвич" конструкције, са масивним зидовима од опеке или гитер блока, термоизолационим слојем и обзидом од фасадне опеке. Прозори су дрвени са изолационим стаклом и "еслингер" ролетнама као заштитом од сунца. Таванице су полумонтажне армиранобетонске, док је кров у виду косе плоче. У свим позицијама термичког омотача постоји термоизолациони слој.



Слични објекти



Категорија	породично становање
Година изградње	1991-2011
Број етажа	3 (Гр+1+Пк)
Број станова	1
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	120-150
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	350-450

кућа у низу



G2

**Енергетски разред објекта - постојеће стање**

Прорачун	Q <sub>t,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>t,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	212	159
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.







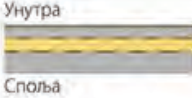








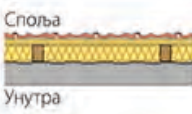
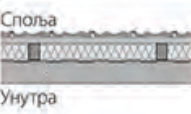
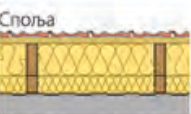
Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољни зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
	малтер 2cm, гитер блок 19cm, ПЕ фолија, термоизолација 8 cm, фасадна опека 12cm	НЕМА ИЗМЕНА	НЕМА ИЗМЕНА
U (W/m²K)	0.32	0.32	0.32
Зид ка суседу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
	малтер 2cm, гитер блок 19cm, ПЕ фолија, термоизолација 5cm, гитер блок 19cm, малтер 2cm	НЕМА ИЗМЕНА	НЕМА ИЗМЕНА
U (W/m²K)	0.42	0.42	0.42
Под на тлу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>
	кер. плочице 1cm/ паркет 1cm, цем.кош 3cm, ПЕ фолија, термоизолација 5cm, хидроизолација 1cm, АБ плоча 10cm, шљунак 15cm	НЕМА ИЗМЕНА	НЕМА ИЗМЕНА
U (W/m²K)	0.28	0.28	0.28
Међуспратна конструкција изнад негрејаног подрума	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p>	 <p>Унутра</p>
	паркет 2cm, цем.кош 5cm, плуафон 1cm, ТМ3 таваница 20cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm	НЕМА ИЗМЕНА	паркет 2cm, цем.кош 5cm, плуафон 1cm, ТМ3 таваница 20cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm
U (W/m²K)	0.43	0.43	0.20
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>
	термоизолација 5 cm, ТМ3 таваница 20 cm, малтер 2 cm	термоизолација 10cm, термоизолација 5cm, ТМ3 таваница 20cm, малтер 2 cm	термоизолација 20cm, термоизолација 5cm, ТМ3 таваница 20cm, малтер 2cm
U (W/m²K)	0.52	0.20	0.13
Кос кров	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p>	 <p>Споља</p>
	медитеран цреп, попречне летве, кровна лепенка, термоизолација 8cm / талпе 5/8cm на 60cm, ПЕ фолија, АБ плоча 10cm	НЕМА ИЗМЕНА	медитеран цреп, попречне летве, кровна лепенка, термоизолација 15cm / талпе 5/15cm на 60cm, термоизолација 8cm / талпе 5/8cm на 60cm, ПЕ фолија, АБ плоча 10cm
U (W/m²K)	0.47	0.47	0.18

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозор			
	Дрвени, са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом, еслингер ролетна	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	1.50	1.00
Врата	Дрвена	Дрвена или ПВЦ, крило са термоизолационом испуном	Дрвена или ПВЦ, крило са термоизолационом испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	1.50	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско на фосилна горива	 Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанице - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанице - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстаници.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстаници.

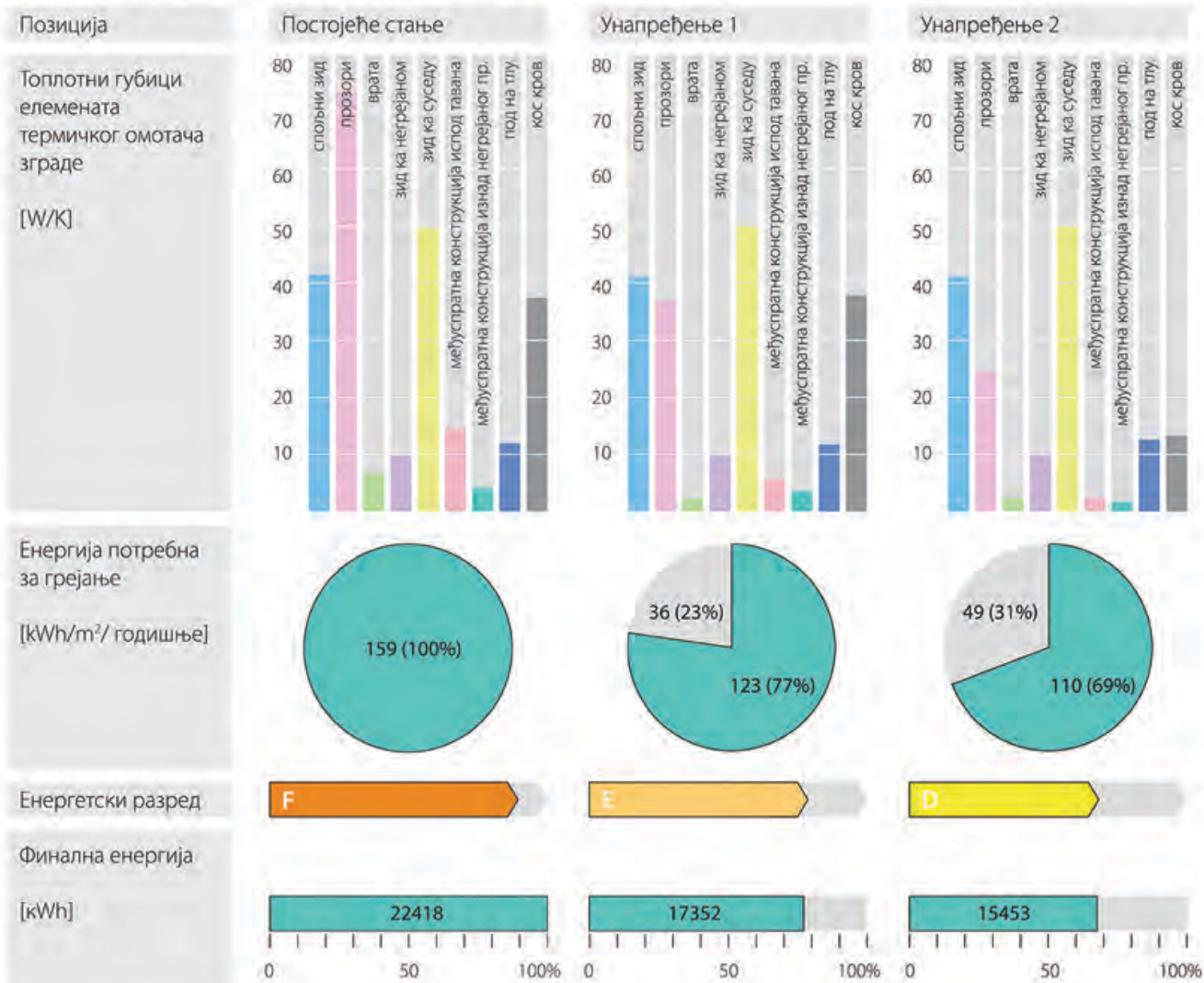
## Опис унапређења

Унапређење 1	Додатно изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила. Модернизација подстанице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Додатно изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Додатно изоловање хоризонталне конструкције изнад негрејаног подрума. Додатно изоловање косе кровне конструкције (реконструкција слојева). Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила. Модернизација подстанице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку припреме топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Слгласник РС", бр.61/2011)



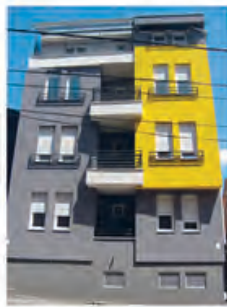
## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Слични објекти



Стамбена зграда релативно компактне основе, са косим кровом и становима у поткровној етажи. Зидови су масивни, зидани гитер блоком или опеком, споља обложени различитим контактним термоизолационим фасадним системима. Прозори су од ПВЦ-а, са термоизолационим стаклом и пластичним спољним "еслингера" ролетнама. Међуспратне конструкције су најчешће полумонтажне, са испуном од шупљих блокова. Подрумске просторије се не користе за боравак, а приземље објекта може бити намењено становању или терцијалним делатностима. Све позиције термичког омотача су изоловане.



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1991-2012
Број етажа	5 (По+Пр+3+Пк)
Број станова	15-25
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	1000-1500
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	2500-4000

слободностојећа зграда



G3

Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	111	78
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	








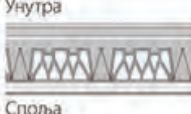

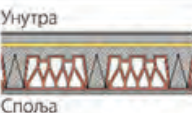


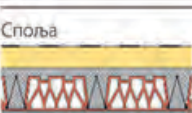

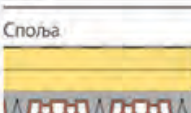
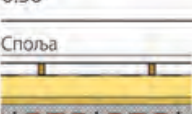


Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.

Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.



## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 25cm, термоизолација 5cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 25cm, термоизолација 5cm, малтер 1cm, термоизолација 12cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.53	0.53	0.20
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, гипскартонске плоче 1.25cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, малтер 2cm, термоизолација 5cm, гипскартонске плоче 1.25cm</p>
U (W/m²K)	1.51	0.46	0.46
Међуспратна конструкција изнад отвореног простора (еркер)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2.2cm, цементна кошуљица 3cm, звучна изолација 2cm, ЛМТ таваница 20cm, термоизолација 5cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.43	0.43	0.43
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>керамичке плочице 1cm, цементна кошуљица 3cm, термоизолација 2cm, ЛМТ таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>керамичке плочице 1cm, цементна кошуљица 3cm, термоизолација 2cm, ЛМТ таваница 20cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>керамичке плочице 1cm, цементна кошуљица 3cm, термоизолација 2cm, ЛМТ таваница 20cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.88	0.26	0.26
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>ПВЦ фолија, термоизолација 10cm, ЛМТ таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>ПВЦ фолија, термоизолација 10+10cm, ЛМТ таваница 20cm, малтер 2cm</p>
U (W/m²K)	0.30	0.30	0.16
Кос кров	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>трапезасти лим, летве, ПВЦ фолија, рог 10/14 cm на 70cm / термоизол. 10cm + ваздух 4cm, ЛМТ таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.42	0.42	0.42

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	ПВЦ са двослојним изолационим стакло-пакетом	ПВЦ са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m <sup>2</sup> K)	2.80	1.30	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационом испуном
U (W/m <sup>2</sup> K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанце - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са spremником у подстанци.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са spremником у подстанци.

## Опис унапређења

Унапређење 1	Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном подруму. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Додатно изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Изоловање унутрашњих зидова према негрејаном простору (ходник/степениште). Изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном подруму. Додатно изоловање хоризонталне конструкције према негрејаном тавану. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. ● Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанце уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанци. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

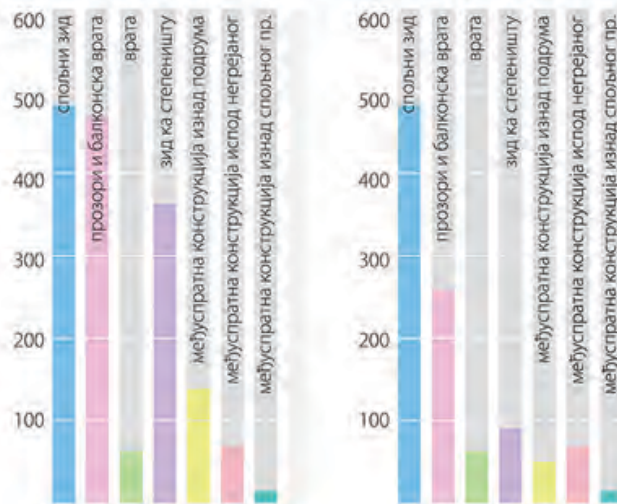
према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)

Позиција

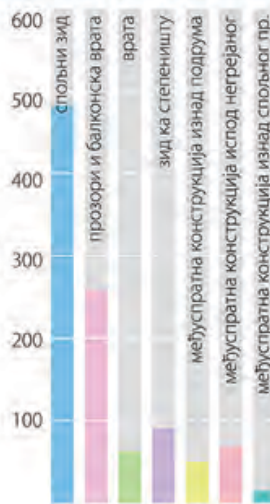
Топлотни губици  
елемената  
термичког омотача  
зграде

[W/K]

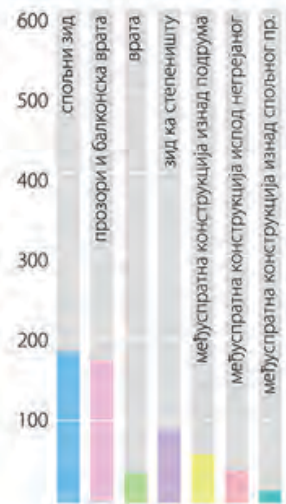
Постојеће стање



Унапређење 1

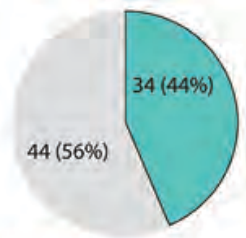
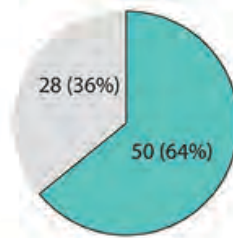
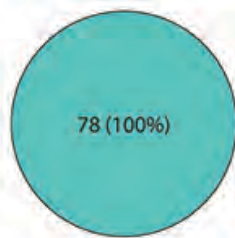


Унапређење 2



Енергија потребна  
за грејање

[kWh/m<sup>2</sup>/ годишње]

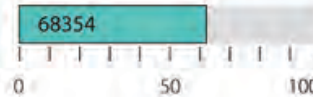
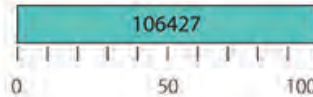


Енергетски разред



Финална енергија

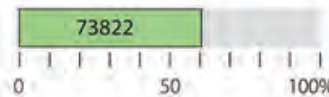
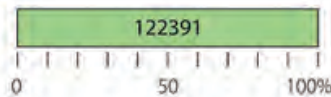
[kWh]



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс

Енергија потребна  
за грејање

[kWh]



Енергент

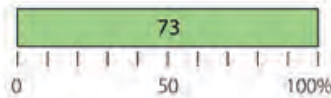
Даљинско на фосилна горива

Даљинско на фосилна горива

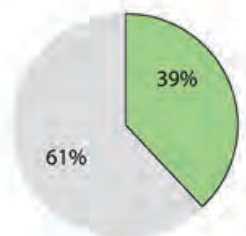
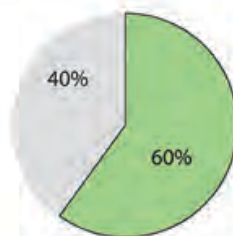
Даљинско на фосилна горива

Емисија CO<sub>2</sub>

[kg]



Потрошња  
енергије за  
грејање након  
примене  
грађевинских и  
термотехничких  
мера







Стамбена ламела - вишеспратница са косим кровом мансардног типа. Зидови су масивни, зидани гитер блоком или опеком, споља обложени различитим контактним термоизолационим фасадним системима, ређе фасадном опеком. Прозори су од ПВЦ-а, са термоизолационим стаклом и пластичним спољним "еслингер" ролетнама. Међуспратне конструкције су најчешће полумонтажне, са испуном од шупљих блокова. Подрумске просторије се не користе за боравак, а приземље објекта може бити намењено становању или терцијалним делатностима. Све позиције термичког омотача су изоловане.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1991-2012
Број етажа	5 (По+Пр+3+Пк)
Број станова	20
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	1500
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	4000

ламела



G4

Енергетски разред објекта - постојеће стање

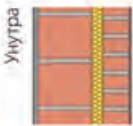

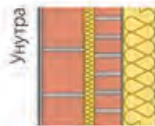
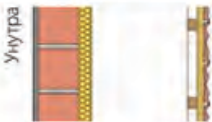


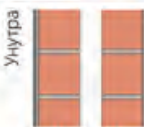

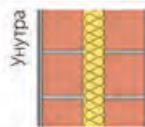
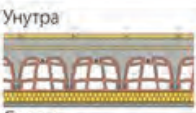


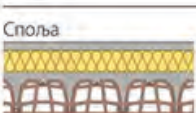





Прорачун	Q <sub>H,nd,rel</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	121	85
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	



Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије. Унапређење 1 представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера. Унапређење 2 представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.



## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, термоизолација 6cm, шупља опека 12cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, термоизолација 6cm, шупља опека 15cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.42	0.42	0.16
Спољашњи зид 2 (мансарда)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, термоизолација 6cm/дрвена потконструкција на 60cm, ПВХ фолија, ваздушни слој 45cm, летве, жљебљени цреп</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, термоизолација 6cm/дрвена потконструкција на 60cm, термоизолација 20cm, ваздушни слој 25cm, летве, жљебљени цреп</p>
U (W/m²K)	0.47	0.47	0.14
Зид ка суседној ламели (дилатација)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, ваздух 10cm, гитер блок 19cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, ињектирајућа термоизолација 10cm, гитер блок 19cm, малтер 2cm</p>
U (W/m²K)	0.89	0.89	0.28
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (подрум)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2cm, армирани цем. естрих 4cm, ПЕ фолија, термоизолација 1cm, ТМЗ таваница 20cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2cm, армирани цем. естрих 4cm, ПЕ фолија, термоизолација 1cm, ТМЗ таваница 20cm, термоизолација 5cm, малтер 2cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.50	0.50	0.20
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таван)	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>цементна кошуљица 4cm, термоизолација 10cm, ПЕ фолија, ТМЗ таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>термоиз. 30cm, цем. кошуљица 4cm, термоизолација 10cm, ПЕ фолија, ТМЗ таваница 20cm, малтер 2cm</p>
U (W/m²K)	0.30	0.30	0.08
Кос кров	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>фалцовани цреп, летве (попречно/подужно), тер папир, даске 2.4cm, термоизолација 10cm, ПЕ фолија, ТМЗ таваница 20cm, малтер 2cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.40	0.40	0.40

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	Дрвени са двослојним изолационим стакло-пакетом	Дрвени са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	3.00	1.50	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m²K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанице - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстанице - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстаници.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстаници.

## Опис унапређења

### Унапређење 1

Уградња нових дрвених прозора са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.

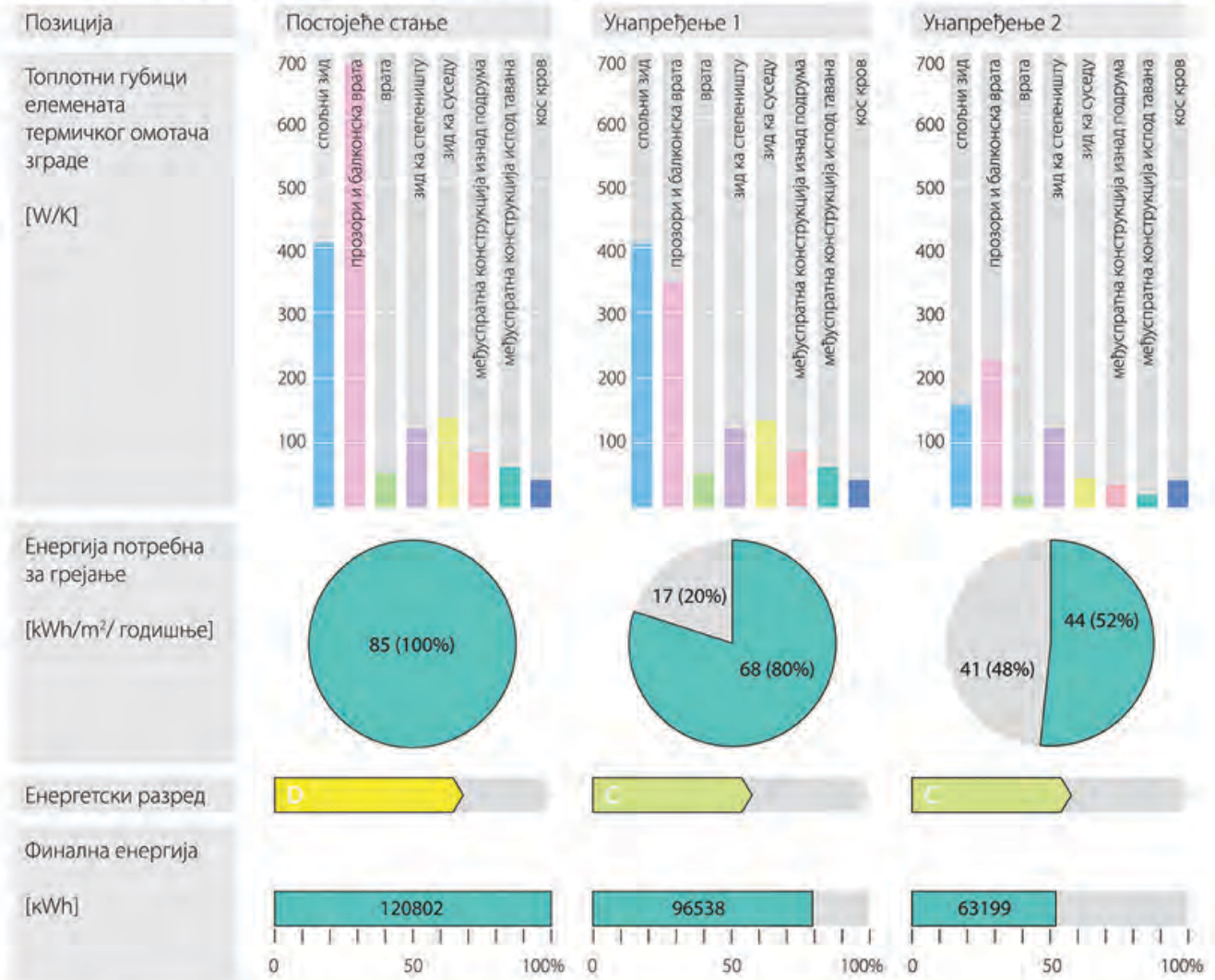
### Унапређење 2

Додатно изоловање фасадних зидова контактном термоизолационом фасадом. Додатно изоловање међупростора мансардне конструкције. Додатно изоловање хоризонталних конструкција изнад негрејаног подрума и ка негрејаном тавану. Изоловање зидова ка суседној ламели убризгавањем термоизолације у међупростор дилатације. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстанице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и читавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстаници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс







Стамбена зграда разуђене основе, са косим кровом и становима у поткровним етажама. Зидови су масивни, зидани или армиранобетонски. Фасадну облогу чине контактни термоизолациони фасадни системи или вентилисане фасадне облоге од различитих материјала. Прозори су од ПВЦ-а или алуминијумски, са термоизолационим стаклом и пластичним или алуминијумским спољним "еслингер" ролетнама. Међуспратне конструкције су најчешће полумонтажне, са испуном од шупљих блокова. Подрумске просторије се не користе за боравак, а приземље објекта може бити намењено становању или терцијалним делатностима. Све позиције термичког омотача су изоловане.



Слични објекти



Категорија	вишепородично становање
Година изградње	1991-2012
Број етажа	6 (Пр+4+Пк)
Број станова	15-20
Површина (m <sup>2</sup> ) нето грејана	1000-1500
Запремина (m <sup>3</sup> ) нето грејана	2500-4000

зграда у низу



G5

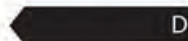
Енергетски разред објекта - постојеће стање

Прорачун	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	136	95
A+	≤ 15	
A	≤ 25	
B	≤ 50	
C	≤ 100	
D	≤ 150	
E	≤ 200	
F	≤ 250	
G	> 250	

Енергетска ефикасност представља постизање услова комфора уз минималну потрошњу енергије.



















**Унапређење 1** представља унапређење енергетских карактеристика зграде за најмање један енергетски разред (према важећем Правилнику о енергетској сертификацији зграда) применом уобичајених грађевинских мера.

**Унапређење 2** представља унапређење енергетских карактеристика зграде и постизање минимум „С“ енергетског разреда (уколико је то могуће) применом унапређених грађевинских мера.





## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Спољашњи зид 1	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 12cm, термоизолација 10cm, опека 12cm, вештачки камен 5cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, опека 12cm, термоизолација 10cm, опека 12cm, вештачки камен 5cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.28	0.28	0.18
Спољашњи зид 2	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, АБ зид 16cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, АБ зид 16cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm, термоизолација 10cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	0.37	0.37	0.19
Зид ка негрејаном степеништу	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, термо малтер 2cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, термоизолација 5cm, малтер 1cm</p>
U (W/m²K)	1.34	1.34	0.47
Зид ка суседном објекту	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>малтер 2cm, гитер блок 19cm, термоизолација 10cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.34	0.34	0.34
Међуспратна конструкција изнад отвореног простора (еркер)	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>паркет 2,2cm, цементна кошуљица 4cm, ПЕ фолија, термоизолација 2cm, АБ плоча 18cm, термоизолација 10cm, малтер на рабицу 3cm</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Унутра</p> <p>Споља</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>
U (W/m²K)	0.25	0.25	0.25
Кос кров	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>лим, тер папир, дашчана оплата 2,4cm, rog 10/14cm на 80cm/ваздух 2cm + термоизолација 12cm, ПВЦ фолија, гипс картонске плоче 1,25cm</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>НЕМА ИЗМЕНА</p>	 <p>Споља</p> <p>Унутра</p> <p>лим, тер папир, дашчана оплата 2,4cm, rog 10/14cm на 80 cm/ваздух 2cm + термоизолација 12cm, термоизолација 12cm, ПВЦ фолија, гипс картонске плоче 1,25cm</p>
U (W/m²K)	0.36	0.36	0.17

## Склопови термичког омотача

Позиција	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Прозори и балконска врата			
	ПВЦ са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом, спољашње алуминијумске жалузине	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом	ПВЦ са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом пуњеним инертним гасом
U (W/m²K)	1.70	1.00	1.00
Врата	Дрвена, дуплошперована	НЕМА ИЗМЕНА	Метална, крило са термоизолационим испуном
U (W/m²K)	3.00	3.00	1.50

## Системи грејања и припреме топле воде

	Постојеће стање	Унапређење 1	Унапређење 2
Систем загревања просторија	 Даљинско грејање на фосилна горива	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстаннице - регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.	 Даљинско грејање на фосилна горива. Термостатски вентили. Модернизација подстаннице - пумпа променљивог протока и регулација према спољној температури. Наплата према потрошњи.
Степен искоришћења система грејања	0.85	0.92	0.95
Систем припреме топле воде	 Електрични бојлер	 Централни систем припреме повезан са системом грејања. Измењивач топлоте са спремником у подстанници.	 Централни систем припреме повезан са системом грејања и системом соларних колектора. Измењивач топлоте са спремником у подстанници.

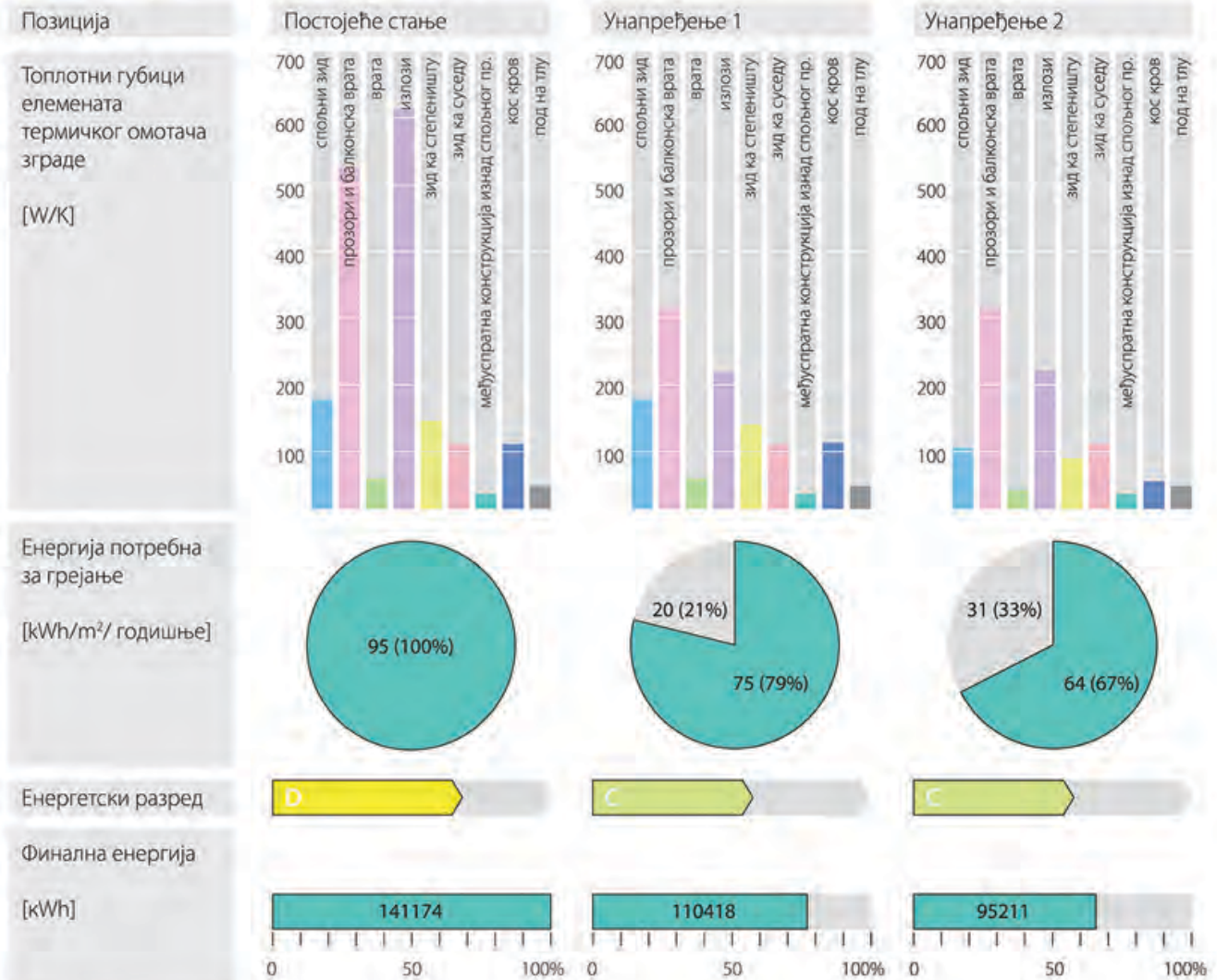
## Опис унапређења

Унапређење 1	Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстаннице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања.
Унапређење 2	Додатно изоловање фасадних зидова контактном термоизолационим фасадом. Изоловање унутрашњих зидова ка негрејаном простору (ходник/степениште). Додатно изоловање кровне конструкције са унутрашње стране. Уградња нових прозора од ПВЦ профила са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом. Уградња нових металних термоизолованих врата. • Уградња термостатских вентила по становима. Модернизација подстаннице уградњом система за регулацију протока према спољној температури и мерењем испоручене енергије. Уградња пумпе са променљивим протоком и очитавањем потрошње енергије. Наплата према потрошњи мереној у подстанници. Уградња централног система припреме топле воде повезаног са системом грејања, са допунским системом соларних колектора за подршку у припреми топле санитарне воде.



## Унапређење термичког омотача – енергетски биланс

према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл.гласник РС", бр.61/2011)



## Унапређење термичког омотача са системом грејања – енергетски биланс





Група наставника и сарадника са Архитектонског факултета Универзитета у Београду је, након три године теренског истраживачког рада, формирала класификацију стамбеног фонда Србије базирану на енергетским карактеристикама зграда, а у складу са принципима пројекта ТАБУЛА. Процес формирања типологије је представљен кроз три монографије посвећене истраживању кућа породичног становања, зграда за колективно становање и националној типологији зграда Србије обрађеној и у виду Националних брошура. Брошуре представљају резултат анализе енергетских карактеристика типичних објеката изражених преко енергетског пасоша. За све објекте дефинисани су елементи термичког омотача и система грејања односно припреме санитарне топле воде, дати су предлози мера њиховог унапређења уз прорачун уштеда на два нивоа: стандардном и побољшаном и уз израчунавање емисија CO<sub>2</sub>.

After three years of field work and research a group of professors and associates of Faculty of Architecture University of Belgrade has classified the Serbian housing stock in accordance with the principles of the IEE Project TABULA. The developing process of National Typology is presented through three scientific monographs dedicated to the investigation of family housing, multifamily housing and building typology of Serbia also being presented through the National brochures. Brochures are illustrating the analysis of energy performance characteristics of typical buildings through the Energy passport certificates. For all buildings, elements of thermal envelope together with the heating and hot water systems have been defined, recommendation for improvement measures at two levels proposed and calculation of possible savings and CO<sub>2</sub> emission reduction executed.

Издавач: GIZ, Београд, 2013.  
Publisher: GIZ, Belgrade, 2013.

Дизајн: Душан Игњатовић, Анита Мраовић  
Design: Dušan Ignjatović, Anita Mraović

ISBN 978-86-87737-77-8

