

EXEMPLARY ENERGY EFFICIENCY PROJECTS AND GOOD IMPLEMENTING PRACTICES

SERBIA

No.	EE PROJECT/ PROGRAMME TITLE	IMPLEMENTING BODY/ BENEFICIARY/ TARGET GROUP(S)	IMPLEMENTATION PERIOD	SOURCE OF FINANCING /AMOUNT	BRIEF DESCRIPTION OF PROJ/PROGRAMME AND GOOD IMPLEMENTING PRACTICES	EARLY RESULTS /IMPACT EVALUATION (IF EXIST)
1.	Public call 2014 for financing EE projects/ Budgetary Fund for improvement of EE in the Republic of Serbia	Ministry of Mining and Energy/ Municipalities	2015	Budgetary Fund of Republic of Serbia/ 80 mil RSD	EE improvements of public buildings in 11 municipalities. EE improvements were mostly consist of: Replacing obsolete windows with new ones, construction of thermal insulation, HVAC reconstruction, etc.	Energy savings of 40%, i.e. 2 mil kWh per year
2.	Serbia Energy Efficiency Project - SEEP II	Ministry of Energy, Development and Environmental Protection, Energy Efficiency Agency of Republic of Serbia	2011-2012	World Bank/ 28 mil USD	Energy efficient refurbishment of 62 public buildings in Serbia (29 health care institutions, 28 schools and 5 social care institutions). Three categories of EE measures: - improvements to the building fabric/envelope, - improvements to the building services/mechanical systems and - improvements to lighting systems.	Average value of savings is 47.8% per building. The total achieved energy saving for all buildings, verified by monitoring, is 29,496 MWh per year

- PHOTOS AND LINKS TO PROJECT WEB SITE, BROCHURES AND OTHER USEFUL INFO-MATERIAL

Serbia Energy Efficiency Project – see separate brochure



SEEP II

Министарство енергетике, развоја и заштите животне средине
Republike Srbije

Минistry of Energy, Development and Environmental Protection of the Republic of Serbia

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АГЕНЦИЈА ЗА ЕНЕРГЕТСКУ ЕФИКАСНОСТ
REPUBLIC OF SERBIA
ENERGY EFFICIENCY AGENCY

**SERBIA ENERGY EFFICIENCY PROJECT
SEEP II**

ID #P090492 Credit/Loan No.: #IDA3870-1 YF/IBRD 7466



Project has been approved as the Official partner of „Sustainable Energy Europe” Campaign



Budgetary Fund for Energy Efficiency of Republic of Serbia

Budgetary Fund for Energy Efficiency of Republic of Serbia PROJECT: *Improvement of energy efficiency in Kindergarden "Poletarac"*

SHORT DESCRIPTION

Implemented EE Measures

- replacement of obsolete windows with new PVC windows;
- installation of insulation on roof and outer walls;
- dismantling boiler on oil and installation of new boiler on pellet;
- installation of thermostatic valves on each radiator



Energy savings

Energy consumption before the project:	89.048 kWh
Energy consumption after the project:	28.050 kWh
Energy Savings	68.5%

Investments:

Total investment:	6.099.772,53 RSD (50.000,00€)
Contribution of the Budgetary Fund:	65%

Budgetary Fund for Energy Efficiency of Republic of Serbia
PROJECT: *Reconstruction of thermal envelope and replacing windows on administrative building of Municipality Babusnica*

SHORT DESCRIPTION

Implemented EE Measures

- replacement of obsolete windows with new PVC windows;
- installation of insulation on roof and outer walls;
- installation of thermostatic valves on each radiator



Energy savings


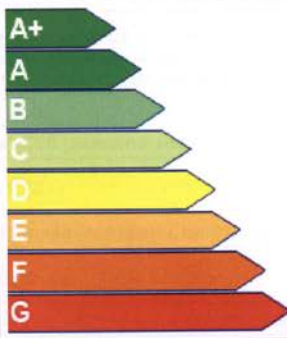

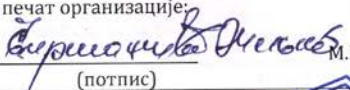
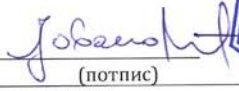
Energy consumption before the project:	241.789 kWh
Energy consumption after the project:	120.000 kWh
Energy Savings	50,37 %

Investments:

Total investment:	12.178.920,00 RSD (99.015 €)
Contribution of the Budgetary fund: (devastated region)	100%

- EXAMPLES/PHOTOS OF EP CERTIFICATES

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ

Енергетски пасош за нестамбене зграде		ЗГРАДА	<input type="checkbox"/> нова	<input checked="" type="checkbox"/> постојећа
	Категорија зграде	Зграда намењена образовању и култури		
	Тачна намена зграде:	Предшколска установа - обданиште		
	Место, адреса:	Љубовија, Десанке Максимовић 3		
	Катастарска парцела:	КП 469/3 КО Љубовија		
	Власник/инвеститор/правни заступник:	Предшколска установа „Полетарац“		
	Извођач:	ЕКСПЕРТУНИВЕРЗАЛ доо, Београд		
	Година изградње:	1979.		
	Година реконструкције/енергетске санације:	2015.		
	Нето површина A_N [m ²]:	856		
	Прорачун	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	
		85	64	
			≤ 12 ≤ 20 ≤ 38 ≤ 75 ≤ 113 ≤ 150 ≤ 188 > 188	
	Подаци о лицу које је издало енергетски пасош			
Овлашћена организација: ENERGOTECH д.о.о. Шабац, Владе Станимировића бр. 2				
Потпис овлашћеног лица и печат организације:  (потпис)				
Одговорни инжењер: Перко Терзани, дипл. инг. маш. Потпис и печат одговорног инжењера ЕЕ:  (потпис)				
Број пасоша: 004/15				
Датум издавања/рок важења: 27.08.2015.				

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ – друга страна

Подаци о згради	
Нето површина зграде унутар термичког омотача A_N [m ²]	756
Запремина грејаног дела зграде V_e [m ³]	2116,8
Фактор облика f_o [m ⁻¹]	0,816
Средњи коеф. трансмисионог губитка топлоте H'_T [W/(m ² K)]	0,457
Годишња потребна топлота за грејање $Q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	64
Климатски подаци	
Локација	Љубовија(Ваљево)
Број степен дана грејања HDD	2784
Број дана грејне сезоне HD	192
Средња температура грејног периода $\theta_{H,min}$ [°C]	5,5
Унутрашња пројектна температура за зимски период $\theta_{H,i}$ [°C]	20

Подаци о термотехничким системима у згради	
Систем за грејање (локални, етажни, централни, даљински)	Централни
Топлотни извор	Котао на пелет
Систем за припрему СТВ (локални, централни, даљински)	Локални
Топлотни извор за СТВ	Електрична енергија
Систем за хлађење (локални, етажни, централни, даљински)	Локални
Извор енергије који се користи за хлађење	Електрична енергија
Вентилација (природна, механичка, механичка са рекуперацијом)	Природна
Извор енергије за вентилацију	-
Врста и начин коришћења система са обновљивим изворима	-
Удео ОИЕ у потребној топлоти за грејање и СТВ [%]	82

Подаци о термичком омотачу зграде	U [W/(m ² K)]	U_{max} [W/(m ² K)]	Испуњено ДА / НЕ
Спољни зид	0,285	0,40	ДА
Спољни зид	0,274	0,40	ДА
Спољни зид	0,283	0,40	ДА
Раван кров	0,163	0,20	ДА
Коси кров	0,170	0,20	ДА
Прозори	1,32	1,50	ДА
Прозори	1,68	1,50	НЕ
Врата	1,32	1,60	ДА
Врата	1,56	1,60	ДА
Зид према негрејаним просторијама	1,271	0,55	НЕ
Зид према негрејаним просторијама	1,862	0,55	НЕ
Под на тлу	0,622	0,40	НЕ

2

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ – трећа страна

Подаци о систему грејања	
Уређај који се користи као извор (котао, топлотна поданица, топлотна пумпа)	Котао
Инсталирани капацитет [kW]	150 kW
Ефикасност, степен корисности [%]	85
Година уградње	2015
Гориво	Дрвни пелет
Доња топлотна моћ [kWh/kg] [kWh/m ³]	4,4
Емисија CO ₂ [kg/m ² a]	1,24 – неутралан

Подаци о начину регулације	
Аутоматска регулација рада котла/извора (да / не)	ДА
Централна регулација топлотног учинка (да / не)	НЕ
Локална регулација топлотног учинка (да / не)	ДА
Дневни прекид у раду система (сати у дану)	12
Недељни прекид у раду система (дана у недељи)	2
Сезонски прекид у раду система (дана у сезони)	-

Подаци о губицима топлоте	[kW]
Трансмисиони губици кроз нетранспарентни део омотача зграде	18,54
Трансмисиони губици кроз прозоре и врата	8,04
Вентилациони губици кроз прозоре и врата	12,02
Укупни губици топлоте	38,60

Енергетске потребе зграде	[kWh/a]	[kWh/m ² a]
Годишња потребна топлота за грејање, $Q_{H,nd,interm}$	48399	64
Годишња потребна топлота за припрему СТВ, Q_w	7560	10
Годишњи топлотни губици система за грејање, $Q_{H,ls}$	8541	11
Годишњи топлотни губици система за припрему СТВ, $Q_{w,ls}$	756	1
Годишња потребна топлотна енергија, Q_H	65256	86
Годишња испоручена енергија, E_{del}	69759	92
Годишња примарна енергија, E_{prim}	37742	50
Годишња емисија CO ₂ [kg/a] [kg/m ² a]	8730	12

Подаци о измереној потрошњи енергије*	[kWh/a]	[kWh/m ² a]
Годишња измерена топлота за грејање	-	-
Годишња измерена топлота за припрему СТВ	-	-
Годишња измерена топлотна енергија	-	-
Годишња измерена електрична енергија	-	-

* Могућност уношења података за постојеће зграде када постоје подаци о измереној потрошеној енергији у последње три године

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ – четврта страна

Предлог мера за унапређење енергетске ефикасности зграде
1. Замена прозора (нискоемисионо стакло 4+12+4) са прозорима са 6- коморним ПВЦ профилима и стаклом 4-15-4 испуњеним аргоном
2. Постављање полистиренских плоча у калупима дебљине 10 cm на зидове према негрејаном простору
3. Постављање полистиренских плоча у калупима дебљине 10 cm на под
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ – пета страна

Објашњење техничких појмова
<i>Нето површина зграде унутар термичког омотача, A_n [m²], је укупна нето површина грејаног простора зграде.</i>
<i>Запремина грејаног дела зграде, V_e [m³], јесте бруто запремина коју обухвата термички омотач зграде – запремина грејаног простора зграде.</i>
<i>Фактор облика $f_o = A/V_e$ (m⁻¹), је однос између површине термичког омотача зграде (спољне мере) и њиме обухваћене бруто запремине.</i>
<i>Коефицијент трансмисионих губитака топлоте, H_T [W/K], су трансмисиони губици топлоте кроз омотач зграде подељени разликом температура унутрашње и спољне средине.</i>
<i>Период грејања, HD ("heating days") је број дана од почетка до краја грејања зграде. Почетак и крај грејања за сваку локацију одређен је температуром границе грејања, која је обухваћена при одређивању броја Степен дана HDD ("Heating degree days").</i>
<i>Унутрашња пројектна температура, θ_{int} [°C], је задата температура унутрашњег ваздуха грејаног простора у згради.</i>
<i>Средња температура грејног периода, θ_{int} [°C], је осредњена вредност температуре спољног ваздуха у временском периоду грејне сезоне.</i>
<i>Годишња потребна топлота за грејање зграде, $Q_{H,nd}$ [kWh/a], је рачунски одређена количина топлоте коју грејним системом треба довести у зграду током године да би се обезбедило одржавање унутрашњих пројектних температура.</i>
<i>Годишња потребна топлотна енергија за загревање санитарне топле воде, Q_w [kWh/a], је рачунски одређена количина топлотне енергије коју системом припреме СТВ треба довести током једне године за загревање воде.</i>
<i>Годишња потребна енергија за хлађење зграде, $Q_{C,nd}$ [kWh/a], је рачунски одређена потребна количина топлоте хлађења коју расхладним системом треба одвести из зграде током године да би се обезбедило одржавање унутрашњих пројектних параметара.</i>
<i>Годишња потребна енергија за вентилацију, Q_v [kWh/a], је рачунски одређена потребна енергија за припрему ваздуха системом механичке (принудне) вентилације, делимичне климатизације или климатизације током једне године за одржавање услова комфора у згради.</i>
<i>Годишња потребна енергија за осветљење, E_L [kWh/a], је рачунски одређена количина енергије коју треба довести згради током једне године за осветљење у згради.</i>
<i>Годишња потребна топлотна енергија, Q_H [kWh/a], је збир годишње потребне топлотне енергије и годишњих топлотних губитака система за грејање и припрему санитарне топле воде у згради.</i>
<i>Годишњи топлотни губици система грејања, $Q_{H,ls}$ [kWh/a] су губици енергије система грејања током једне године који се не могу искористити за одржавање унутрашње температуре у згради.</i>
<i>Годишњи топлотни губици система за припрему санитарне топле воде, $Q_{w,ls}$ [kWh/a], су губици енергије система за припрему СТВ током једне године који се не могу искористити за загревање воде.</i>
<i>Годишња испоручена енергија E_{del} [kWh/a], је енергија доведена техничким системима зграде током једне године за покривање енергетских потреба за грејање, хлађење, вентилацију, потрошну топлу воду, расвету и погон помоћних система.</i>
<i>Годишња потребна примарна енергија која се користи у згради, E_{prim} [kWh/a], је збир примарних енергија потребних за рад свих уграђених техничких система за грејање, хлађење, климатизацију, вентилацију и припрему СТВ у периоду једне године.</i>
<i>Годишња емисија угљен диоксида, CO_2 [kg/a], је маса емитованог угљен диоксида у спољну средину током једне године, која настаје као последица енергетских потреба зграде.</i>