



Sprovedeno od strane:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Република Србија
Министарство рударства
и енергетике



Република Србија
Министарство грађевинарства,
саобраћаја и инфраструктуре

КОРИСНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА КАЛКУЛАТОР ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ



НАЦИОНАЛНА ТИПОЛОГИЈА ШКОЛА

Корисничка документација за калкулатор енергетске ефикасности као и Калкулатор за анализу примене мера енергетске ефикасности на школске објекте су настали као резултат пројекта „Енергетска ефикасност у јавним зградама” Немачке развојне сарадње који спроводи Немачка организација за међународну сарадњу GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH)

Енергетска ефикасност у јавним зградама

Теразије 23, V спрат

11 000 Београд, Србија

+381 11 400 3890

www.giz.de

Октобар 2018.

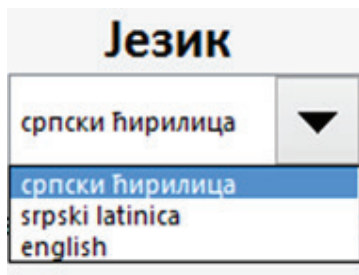


Калкулатор се састоји од девет радних листова који су видљиви за крајњег корисника:

1 / УПУТСТВО	2
2 / ШТА ЈЕ НАЦИОНАЛНА ТИПОЛОГИЈА	2
3 / ИЗБОР ОБЈЕКТА	3
4 / ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ	4
5 / УНАПРЕЂЕЊЕ 1	7
6 / УНАПРЕЂЕЊЕ 2	10
7 / СТАТИСТИЧКА АНАЛИЗА	13
8 / МОЈА ИНТЕРВЕНЦИЈА	16
9 / МОЈА ЗГРАДА	20

1 / Упутство

У оквиру радног листа **Упутство** дата су основна објашњења за коришћење калкулатора као и појашњења за сваки радни лист. У овом радном листу је омогућен избор језика калкулатора, тако што се из падајућег менија врши селекција енглеског или српског.



Слика 1. Избор језика

2 / Шта је национална типологија?

Национална типологија школа је резултат ширег истраживања, спроведеног у периоду 2016 – 2018. које се бави анализом енергетске ефикасности фонда јавних зграда у Србији. Истраживање је спроведено од стране стручног тима Универзитета из Београда, а подржано од стране пројекта српско–немачке развојне сарадње ГИЗ ДКТИ Енергетска ефикасност у јавним зградама.

Ова студија обрађује школске зграде, класификујући их по величини и периодима градње, а потом нуди 2 могућа нивоа унапређења, приказујући вредности потенцијалне уштеде енергије на нивоу појединачног објекта и на нивоу укупног фонда школских објеката републике Србије.

Изабрани и приказани репрезенти Типологије представљају стварне зграде које одговарају моделским зградама чије су карактеристике утврђене на основу пописа и кластер анализе.

Унапређење 1 предвиђа само мере на побољшању термичког омотача зграде, док је задржан исти тип грејања и непромењени основни енергент.

Унапређење 2 предвиђа врло обимну обнову термичког омотача зграде у односу на постојеће стање, као и коришћење биомасе за грејање, осим када у школи постоји инсталисано централно грејање са гасним котлом или је школа повезана на систем даљинског грејања при чему је у топлани природни гас основно гориво.

3 / Радни лист - "Избор објекта"

У овом радном листу је приказана матрица Националне типологије школских зграда у Србији, попуњена са одабраним представницима сваког типа школских објеката класификованим по временским периодима изградње и величини. Одабир објекта се врши кликом на слику представника у матрици.



**НАЦИОНАЛНА
ТИПОЛОГИЈА ШКОЛА**



Избор објекта

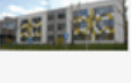
HDD: 2755



1. МАЛА
<500m²

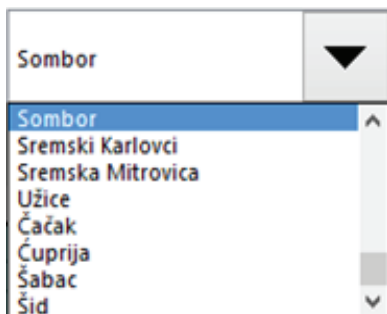
2. СРЕДЊА
500-2000m²

3. ВЕЛИКА
>2000m²

A <1945			
B 1946-1970			
C 1971-1990			
D >1991			

Слика 2. Избор објекта

Поред избора репрезентативног објекта на овом радном листу је омогућен избор локације објекта, тако што се из падајућег менија врши селекција понуђене локације. У случају да се стварна локација не налази на листи бира се најближа локација.



Слика 3. Избор локације

4 / Радни лист – “Постојеће стање”

Служи за:

- приказ података који карактеришу постојеће стање изабраног типског објекта.



Слика 4. Постојеће стање

- приказ свих заступљених елемената термичког омотача са одговарајућим површинама и вредностима за коефицијенте пролаза топлоте (U [W/m^2K]). Вредности коефицијената пролаза топлоте које су веће од максимално дозвољених по Правилнику о енергетској ефикасности зграда су означене црвеном бојом, док су задовољавајуће вредности означене зеленом бојом.

Елементи термичког омотача		Постојеће
	A[m ²]	U [W/m ² K]
- Спољни зид 1	1.261,6	1,10
- Спољни зид 2		
- Коси кров изнад грејаног простора		
- Раван кров изнад грејаног простора		
- Прозори 1	66,4	3,50
- Прозори 2	157,2	3,50
- Врата	12,7	2,50
- Међуспратна конст. испод негрејаног простора	699,0	0,78
- Међуспратна конст. изнад отвореног простора		
- Зид према негрејаним просторима		
- Зид у тлу		
- Под на тлу 1	126,5	0,31
- Под на тлу 2	425,6	0,38
- Међуспратна конст. изнад негрејаног простора	148,0	1,29

Слика 5. Елементи термичког омотача

- опис постојећих система грејања и унутрашње расвете

Систем грејања

Постојећи енергент: угаљ

Систем грејања: Локално




Систем расвете

- Време рада осветљења: 4,5h

- Мали део објекта користи инкадесцентно осветљење док највећи део користи флуо цеви



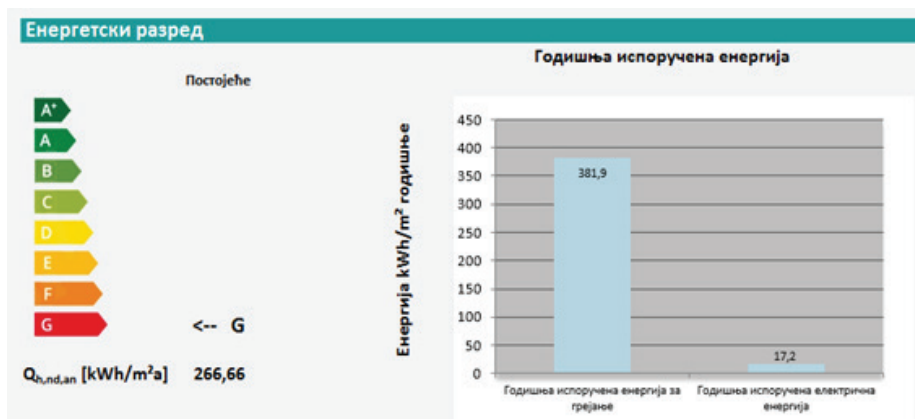
Слика 6. Елементи грејања и расвете

- резултате прорачуна који обухватају :
 - годишњу потребну енергију за грејање,
 - годишњу потребну енергију за осветљење,
 - годишњу испоручену енергију за грејање
 - годишњу испоручену енергију за осветљење
 - годишњу примарну енергију
 - емисију CO₂

Резултати прорачуна	
Цена енергента за грејање: 0,02 EUR/kWh	
$Q_{h,nd}$ [kWh]	281.325
E_l [kWh]	18.116
E_{del} [kWh]	402.901
$Q_{an,PR}$ [kWh]	569.062
емисија[kgCO ₂]	191.611

Слика 7. Резултати прорачуна

- тренутни енергетски разред објекта са специфичном потрошњом енергије за грејање

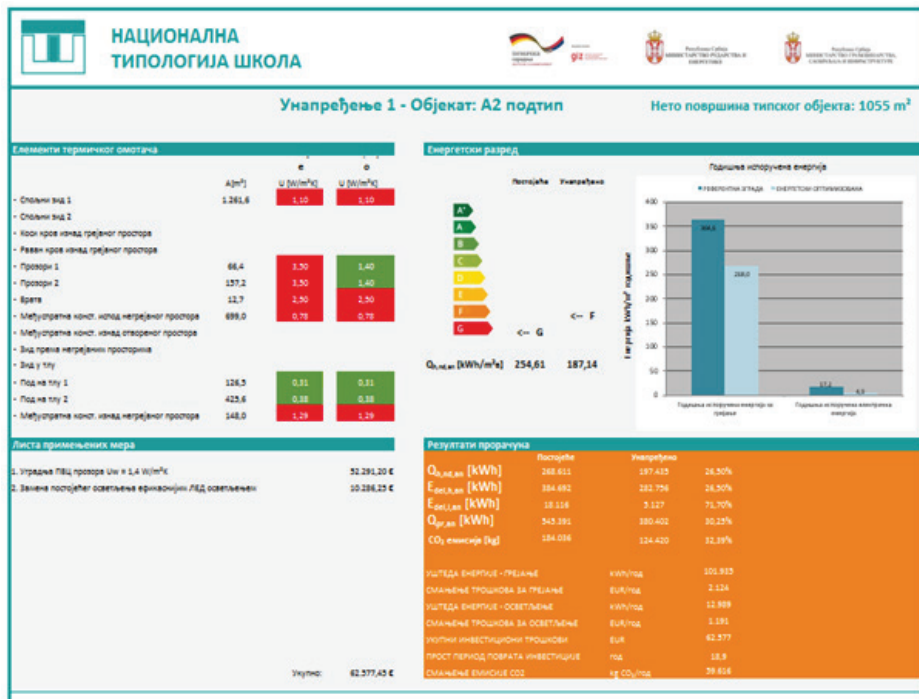


Слика 8. Енергетски разред

У оквиру радног листа **Постојеће стање** није омогућен унос и измена података од стране корисника.

5 / Радни лист "Унапређење 1"

У радном листу **Унапређење 1** је приказано унапређено стање типског изабраног објекта. Унапређењем 1 је постигнуто побољшање за најмање један енергетски разред и извршено је унапређење унутрашње расвете.



Слика 9. Унапређење 1

У радном листу **Унапређење 1** врши се приказ оптимизованих стања објекта и то:

- приказ свих заступљених елемената термичког омотача са одговарајућим површинама и вредностима за коефицијенте пролаза топлоте, за постојеће и унапређено стање. Вредности коефицијената пролаза топлоте, које су веће од максимално дозвољених по Правилнику о енергетској ефикасности зграда су означене црвеном бојом, док су задовољавајуће вредности означене зеленом бојом.

Унапређење 1

Елементи термичког омотача

	A[m ²]	Постојеће U [W/m ² K]	Унапређено U [W/m ² K]
- Спољни зид 1	1.261,6	1,10	1,10
- Спољни зид 2			
- Коси кров изнад грејаног простора			
- Раван кров изнад грејаног простора			
- Прозори 1	66,4	3,50	1,40
- Прозори 2	157,2	3,50	1,40
- Врата	12,7	2,50	2,50
- Међуспратна конст. испод негрејаног простора	699,0	0,78	0,78
- Међуспратна конст. изнад отвореног простора			
- Зид према негрејаним просторима			
- Зид у тлу			
- Под на тлу 1	126,5	0,31	0,31
- Под на тлу 2	425,6	0,38	0,38
- Међуспратна конст. изнад негрејаног простора	148,0	1,29	1,29

Слика 10. Елементи термичког омотача

- листе примењених мера енергетске оптимизације са висином инвестиционог улагања

Листа примењених мера

1. Уградња ПВЦ прозора Uw = 1,4 W/m ² K	52.291,20 €
2. Замена постојећег осветљења ефикаснијим ЛЕД осветљењем	10.286,25 €

Укупно: 62.577,45 €

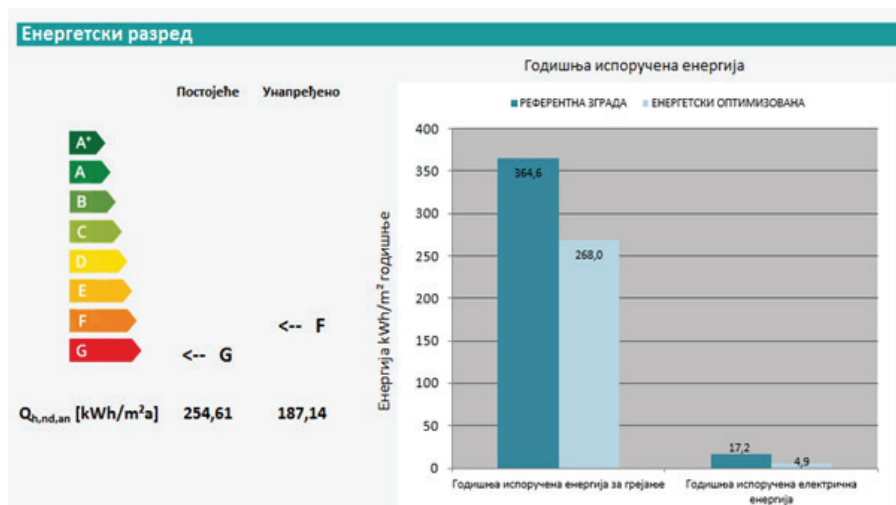
Слика 11. Листа примењених мера

- резултате прорачуна који обухватају: уштеду енергије за грејање, смањење трошкова за грејање , уштеду енергије за осветљење, смањење трошкова за осветљење, укупни инвестициони трошкови, време поврата инвестиције и смањење емисије CO₂.

Резултати прорачуна			
	Постојеће	Унапређено	
$Q_{h,nd,an}$ [kWh]	268.611	197.435	26,50%
$E_{del,h,an}$ [kWh]	384.692	282.756	26,50%
$E_{del,l,an}$ [kWh]	18.116	5.127	71,70%
$Q_{pr,an}$ [kWh]	545.391	380.402	30,25%
CO ₂ емисија [kg]	184.036	124.420	32,39%
УШТЕДА ЕНЕРГИЈЕ - ГРЕЈАЊЕ	kWh/год	101.935	
СМАЊЕЊЕ ТРОШКОВА ЗА ГРЕЈАЊЕ	EUR/год	2.124	
УШТЕДА ЕНЕРГИЈЕ - ОСВЕТЉЕЊЕ	kWh/год	12.989	
СМАЊЕЊЕ ТРОШКОВА ЗА ОСВЕТЉЕЊЕ	EUR/год	1.191	
УКУПНИ ИНВЕСТИЦИОНИ ТРОШКОВИ	EUR	62.577	
ПРОСТ ПЕРИОД ПОВРАТА ИНВЕСТИЦИЈЕ	год	18,9	
СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈЕ CO ₂	kg CO ₂ /год	59.616	

Слика 12. Резултати прорачуна

- енергетски разред објекта за постојеће и унапређено стање објекта са специфичном потрошњом енергије за грејање објекта



Слика 13. Енергетски разред

У оквиру радног листа **Унапређење 1** није омогућен унос и измена података од стране корисника.

Унапређење 2

Елементи термичког омотача

	A[m ²]	Постојеће U [W/m ² K]	Унапређено U [W/m ² K]
- Спољни зид 1	1.261,6	1,10	0,28
- Спољни зид 2			
- Коси кров изнад грејаног простора			
- Раван кров изнад грејаног простора			
- Прозори 1	66,4	3,50	1,40
- Прозори 2	157,2	3,50	1,40
- Врата	12,7	2,50	1,50
- Међуспратна конст. испод негрејаног простора	699,0	0,78	0,19
- Међуспратна конст. изнад отвореног простора			
- Зид према негрејаним просторима			
- Зид у тлу			
- Под на тлу 1	126,5	0,31	0,31
- Под на тлу 2	425,6	0,38	0,38
- Међуспратна конст. изнад негрејаног простора	148,0	1,29	0,38

Слика 15. Елементи термичког омотача

- листе примењених мера енергетске оптимизације са висином инвестиционог улагања

Листа примењених мера

1. Изолација спољњег зида каменом вуном дебљине 10 cm	63.080 €
2. Уградња ПВЦ прозора $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	52.291 €
3. Уградња спољњих врата $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$	3.121 €
4. Изолација међуспратне конструкције испод негрејаног простора каменом вуно	13.631 €
5. Изолација међуспратне конструкције изнад негрејаног простора каменом вуно	3.596 €
6. Уградња котла на биомасу	42.000 €
7. Уградња радијаторских термостатских вентила	2.638 €
8. ЛЕД осветљење са могућношћу централизоване контроле укључености осветљења	19.404 €
Укупно:	199.760 €

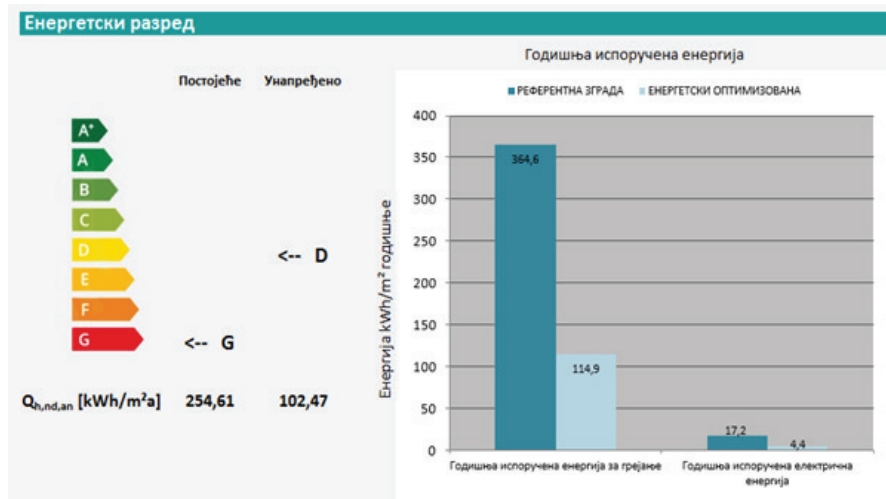
Слика 16. Листа примењених мера

- резултате прорачуна који обухватају :
 - годишњу потребну енергију за грејање,
 - годишњу потребну енергију за осветљење,
 - годишњу испоручену енергију за грејање
 - годишњу испоручену енергију за осветљење
 - годишњу примарну енергију
 - емисију CO₂

Резултати прорачуна			
	Постојеће	Унапређено	
$Q_{h,nd,an}$ [kWh]	268.611	108.102	59,76%
$E_{del,h,an}$ [kWh]	384.692	121.218	68,49%
$E_{del,l,an}$ [kWh]	18.116	4.615	74,53%
$Q_{pr,an}$ [kWh]	545.391	23.658	95,66%
CO ₂ емисија [kg]	184.036	9.508	94,83%
УШТЕДА ЕНЕРГИЈЕ - ГРЕЈАЊЕ	kWh/год	263.474	
СМАЊЕЊЕ ТРОШКОВА ЗА ГРЕЈАЊЕ	EUR/год	2.863	
УШТЕДА ЕНЕРГИЈЕ - ОСВЕТЉЕЊЕ	kWh/год	13.502	
СМАЊЕЊЕ ТРОШКОВА ЗА ОСВЕТЉЕЊЕ	EUR/год	1.238	
УКУПНИ ИНВЕСТИЦИОНИ ТРОШКОВИ	EUR	199.760	
ПРОСТ ПЕРИОД ПОВРАТА ИНВЕСТИЦИЈЕ	год	48,7	
СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈЕ CO ₂	kg CO ₂ /год	174.528	

Слика 17. Резултати прорачуна

- енергетски разред објекта за постојеће и унапређено стање 2 са специфичном потрошњом енергије за грејање



Слика 18. Енергетски разред

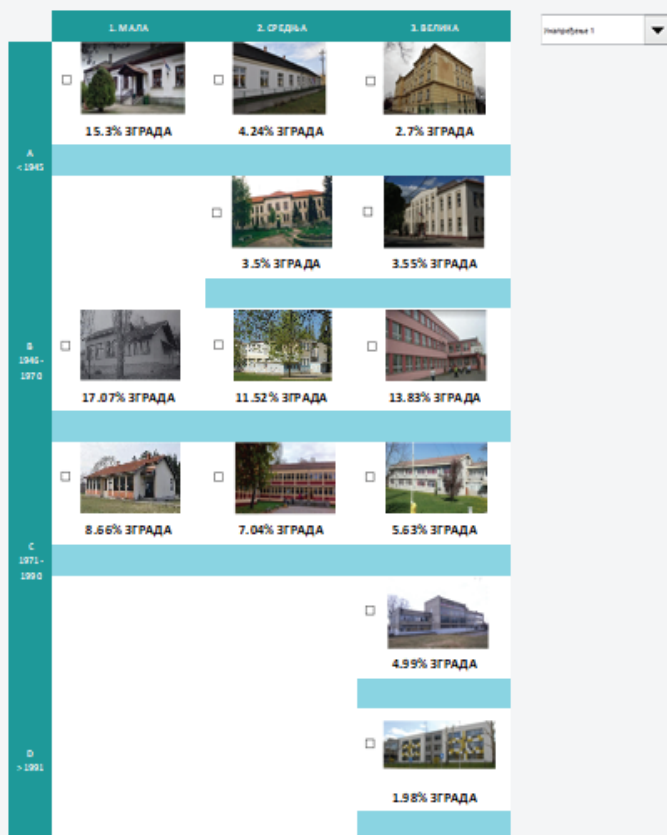
7 / Радни лист "Статистичка анализа"

Радни лист **Статистичка анализа** даје преглед учешћа појединих типова објеката у укупном фонду школских објеката у % и за избрани тип унапређења омогућава прорачун података о:

- годишњој потребној енергији за грејање, - $Q_{h,nd,an}$ [kWh]
- годишњој испорученој енергији за грејање - $Edel,h,an$ [kWh]
- годишњој испорученој енергији за осветљење - $Edel,l,an$ [kWh]
- годишњој примарној енергији - $Q_{pr,an}$ [kWh]
- емисији CO_2 [kg]
- смањењу трошкова - €
- простом периоду поврата инвестиције у годинама, за избране типове школских објеката.



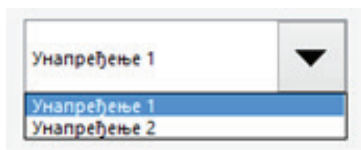
Статистичка анализа



	Постојеће	Унапређено	Уштеда
Q _{h,an} (kWh)	0	0	0
E _{el,h,an} (kWh)	0	0	0
E _{el,l,an} (kWh)	0	0	0
Q _{p,an} (kWh)	0	0	0
CO ₂ emission (kg)	0	0	0
Укупна инвестиција (EUR)		0	
Смањење трошкова (EUR)		0	
ПРОСТ ПЕРИОД ПОВРАТА ИНВЕСТИЦИЈЕ (год)			

Слика 19. Статистичка анализа

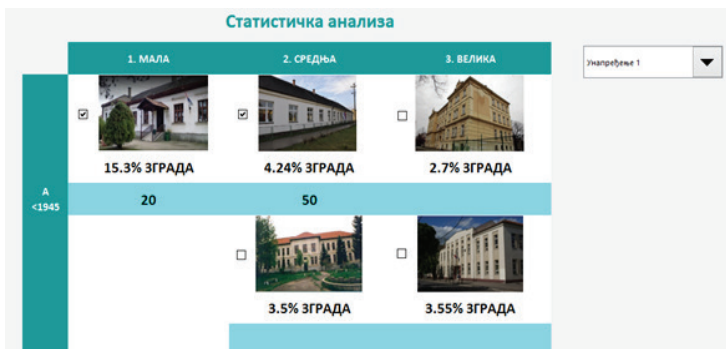
Избор унапређења се врши преко падајућег менија.



Слика 20. Избор унапређења

У оквиру овог листа је омогућен унос конкретног броја објекта за изабрани тип и приказ статистичке анализе за такав избор. Корисник треба да „одчекира“ изабрани тип и да у поље светло плаве боје испод процентуалне заступљености унесе број објекта за који жели да му се прикажу резултати статистичке анализе.

*Након уноса конкретног броја жељеног типа објекта у прорачуну се занемарује проценат заступљености и узима се у обзир мануелни унос.



Слика 21. Избор броја објекта

	Постојеће	Унапређено	Уштеда
$Q_{h,nd,an}$ [kWh]	298.461.542	199.190.834	99.270.708
$Edel,h,an$ [kWh]	444.203.573	290.508.120	153.695.453
$Edel,l,an$ [kWh]	23.142.878	7.148.124	15.994.754
$Q_{pr,an}$ [kWh]	578.054.212	395.970.593	182.083.619
CO_2 emission [kg]	159.331.145	112.758.830	46.572.315
Укупна инвестиција [EUR]		105.952.703	
Смањење трошкова [EUR]		11.822.422	
ПРОСТ ПЕРИОД ПОВРАТА ИНВЕСТИЦИЈЕ [год]		9,0	

Слика 22. Резултати статистичке анализе

Мера унапређења термичког омотача се врши тако што корисник сам бира неку од предложених мера унапређења преко падајућег менија. Поред приказа изабране мере приказује се и вредност инвестиције (заокружено црвеним).

Елементи термичког омотача			
Нето површина типског објекта: 1055 m ² Грејана запремина типског објекта: 4344 m ³			
	вредности типског објекта		
	U [W/m ² K]	A [m ²]	
- Спољни зид 1	1,098	1261,6	
- Спољни зид 2			
- Коси кров изнад грејаног простора			
- Раван кров изнад грејаног простора			
- Прозори 1	3,5	66,43	
- Прозори 2	3,5	157,18	
- Врата	2,5	12,72	
- Међуспратна конст. испод негрејаног простора	0,725	699	
- Међуспратна конст. изнад отвореног простора			
- Зид према негрејаним просторима			
- Зид у тлу			
- Под на тлу 1	0,309	126,5	
- Под на тлу 2	0,384	425,6	
- Међуспратна конст. изнад негрејаног простора	1,285	148	
	селекција мере	након примене мере	
	изолација 10cm	U [W/m ² K]	инвестиција
	изаберите меру	0,293	65.035 €
	изаберите меру		
	изаберите меру		
	pvc ram, trostruko st	0,800	17.727 €
	изаберите меру	3,500	
	изаберите меру	2,500	
	изаберите меру	0,775	
	изаберите меру		
	изаберите меру		
	изаберите меру		
	изаберите меру	0,309	
	изаберите меру	0,384	
	изаберите меру	1,285	

селекција мере	након примене мере	
изолација 10cm	U [W/m ² K]	инвестиција
изаберите меру	0,293	65.035 €
изаберите меру		
изаберите меру		
pvc ram, trostruko st	0,800	17.727 €
изаберите меру	3,500	
pvc ram, dvostruko st	2,500	
drveni ram, dvostruko st	0,775	
drveni ram, trostruko st		
alu ram, dvostruko st		
alu ram, trostruko st		
изаберите меру		
изаберите меру		
изаберите меру	0,309	
изаберите меру	0,384	
изаберите меру	1,285	

селекција мере	након примене мере	
изолација 10cm	U [W/m ² K]	инвестиција
изаберите меру	0,293	65.035 €
изолација 5cm		
изолација 10cm		
изолација 15cm		
изолација 20cm		
изолација 25cm	0,800	17.727 €
изаберите меру	3,500	
изаберите меру	2,500	
изаберите меру	0,775	
изаберите меру		
изаберите меру		
изаберите меру		
изаберите меру	0,309	
изаберите меру	0,384	
изаберите меру	1,285	

Слика 24. Избор мере преко падајућег менија

Избор мера унапређења постојећег система грејања се своди на промену топлотног извора/енергента и уградњу термостатских вентила.

Систем грејања			
- Енергент:	вредности типског објекта		
- Цена енергента [EUR/kWh]:	угаљ		
- Степен корисности котла:	0,021		
- Степен корисности цевне мреже:	0,75		
- Степен корисности система регулације:	0,98		
	0,95		
Уштеда у испорученој енергији [kWh]	178.657,75		
Финансијска уштеда [EUR]	1.146,61		
Прост период поврата инвестиције [год]:	93,1		
	након примене мере		
	природни гас		
	0,033		
	1,05		
	0,98		
	0,92		
	селекција мере	инвестиција	
гасни кондензациони котло		24.000 €	
уградња термостатских вентила?		0 €	
Укупна инвестиција [EUR]			106.762 €

Слика 25. Избор мера унапређења система грејања

селекција мере	инвестиција
гасни кондензациони котао	24.000 €
Изаберите котао	0 €
Котао на биомасу	
гасни кондензациони котао	
Топлотна пумпа ваздух/вода	106.762 €

Слика 26. Избор енергента/топлотног извора

Избор мере уградња термостатских вентила се врши селекцијом опције “ДА” у падајућем менију

селекција мере	инвестиција
гасни кондензациони котао	24.000 €
Уградња термостатских вентила?	0 €
Уградња термостатских вентила?	
ДА	
НЕ	106.762 €

Слика 27. Избор уградње термостатских вентила

Мере унапређења унутрашње расвете се бирају активирањем радио дугмета испред жељене опције

Систем расвете		Специфична потрошња система расвете [kWh/m ²]	Апсолутна потрошња система расвете [kWh]
Опис постојећег система расвете:			
Мали део објекта користи инкадесцентно осветљење док највећи део користи флуо цев		17,172	18.116,46
Мере унапређења система расвете:			
Замена постојећег осветљења ефикаснијим ЛЕД осветљењем		4,86	5.127,30
ЛЕД осветљење са могућношћу централизоване контроле укључености осветљења у појединим просторијама			
ЛЕД осветљење са дисперзивним аутоматизованим системом осветљења које обухвата детекцију присуства људи и могућност прилагођавања нивоа осветљаја у зависности од доба дана и потреба људи у просторији			

Уштеда [kWh]:	12.989,16
Уштеда [EUR]:	1.191 €
Инвестиција [EUR]:	10.286 €
рост период поврата инвестиције [год]:	8,6

Слика 28. Избор унапређења унутрашње расвете

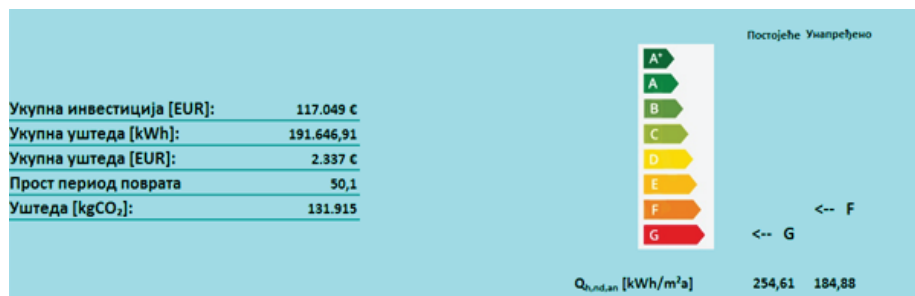
У оквиру резултата прорачуна на графиконима се приказују: годишња испоручена енергија за грејање и годишња испоручена електрична енергија како за постојећу зграду тако и за енергетски оптимизовану, као и трошкови за ове енергије.



Слика 29. Резултати прорачуна - графикони

Као део финансијске анализе примене изабраних мера енергетске ефикасности, калкулатор приказује:

- укупне инвестиције (ЕУР),
- укупне уштеде (kWh),
- укупна уштеда (ЕУР),
- прост период поврата инвестиције (Год),
- уштеда (kg CO₂).



Слика 30. Резултати прорачуна - финансијска анализа и енергетски разред

9 / Радни лист "Моја зграда"

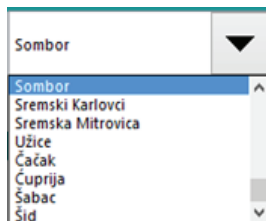
У радном листу **Моја зграда** је кориснику омогућен слободан унос бројних података који се односе на сам објекат, те након што изврши избор типа објекта може да мења његове вредности.

[illegible]

Слика 31. Моја зграда

У радном листу "Моја зграда" корисник може, ако поседује информације, да мења вредности типског објекта и то:

- Локацију објекта



Слика 32. Избор локације објекта

- Грејану површину објекта

Нето површина моје зграде:

- Грејану запремину објекта

Грејана запремина моје зграде:

- Дневни прекид у раду система грејања

Дневни прекид у раду система:

10 часова

- Недељни прекид у раду система

Недељни прекид у раду система:

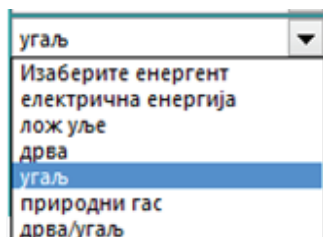
2 дана

- Вредности коефицијената пролаза топлоте елемената термичког омотача и њихове површине

	вредности типског објекта		кориснички унос	
	U [W/m²K]	A[m²]	U [W/m²K]	A[m²]
- Спољни зид 1			0,880	1300
- Спољни зид 2				
- Коси кров изнад грејаног простора				
- Раван кров изнад грејаног простора				
- Прозори 1	3,5	66,43		
- Прозори 2	3,5	157,18		
- Врата	2,5	12,72		
- Међуспратна конст. испод негрејаног простора	0,775	699		
- Међуспратна конст. изнад отвореног простора				
- Зид према негрејаним просторима				
- Зид у тлу				
- Под на тлу 1	0,309	126,5		
- Под на тлу 2	0,384	425,6		
- Међуспратна конст. изнад негрејаног простора	1,285	148		

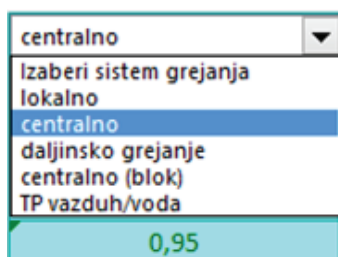
Слика 33. Вредности коефицијената пролаза топлоте

- Енергент



Слика 34. Избор енергента

- Степен корисности котла



Слика 35. Избор корисности котла

Слободан унос вредности је омогућен за поља са тиркизном плавом бојом. За прорачун енергетске оптимизације ће се користити све вредности типског објекта које нису мењане од стране корисника и оне унешене од стране корисника.

За унапређења код елемената термичког омотача селекција мера се врши избором опције из падајућег менија, уз сваку изабрану меру унапређења се приказује и потребна инвестиција.

	вредности типског објекта		кориснички унос		селекција мере		након примене мере	
	U [W/m²K]	A [m²]	U [W/m²K]	A [m²]			U [W/m²K]	инвестиција
- Спољни зид 1			0,309	1300	изолација 15cm		0,309	78.260 €
- Спољни зид 2					изаберите меру			
- Коси кров изнад грејаног простора					изолација 5cm			
- Раван кров изнад грејаног простора					изолација 10cm			
- Прозори 1	3,5	66,43			изолација 8cm			
- Прозори 2	3,5	157,18			изолација 20cm			
- Врата	2,5	12,72			изолација 25cm			
- Међуспратна конст. испод негрејаног простора	0,775	699			изаберите меру		3,500	
- Међуспратна конст. изнад отвореног простора					изаберите меру		3,500	
- Зид према негрејаним просторима					изаберите меру		2,500	
- Зид у тлу					изаберите меру		0,775	
- Под на тлу 1	0,309	126,5			изаберите меру			
- Под на тлу 2	0,384	425,6			изаберите меру		0,309	
- Међуспратна конст. изнад негрејаног простора	1,265	148			изаберите меру		0,384	
					изаберите меру		1,265	

Слика 36. Приказ поља за унос вредности

Унапређење на систему грејања се врши избором опције из падајућег менија, док се за унапређење система унутрашње расвете избор врши кликом на одговарајуће радио дугме уз опцију уноса стварног броја сати рада расвете у корисниковом објекту.

селекција мере инвестиција

Изаберите котао ▼
 Изаберите котао
 Котао на биомасу
гасни кондензациони котао
 Топлотна пумпа ваздух/вода

0 €
0 €
78.260 €

селекција мере инвестиција

Изаберите котао ▼
 Уградња термостатских вентила? ▼
Уградња термостатских вентила?
 ДА
 НЕ

0 €
0 €
78.260 €

Слика 37. Избор унапређења система грејања

Систем расвете

Време рада осветљења: 4,5h Време рада осветљења моје зграде [h]: 5,0

Опис постојећег система расвете:
Мали део објекта користи инкадесцентно осветљење док највећи део користи флуо цевии

Мере унапређења система расвете:
Замена постојећег осветљења ефикаснијим ЛЕД осветљењем

ЛЕД осветљење са могућношћу централизоване контроле укључености осветљења у појединим просторијама

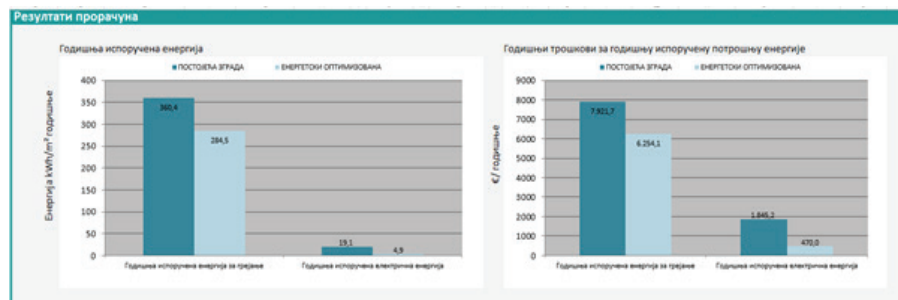
ЛЕД осветљење са дисперзованим аутоматизованим системом осветљења које обухвата детекцију присуства људи и могућност прилагођења нивоа осветљаја у зависности од доба дана и потреба људи у просторији

	Специфична потрошња система расвете [kWh/m²]	Апсолутна потрошња система расвете [kWh]
Постојеће стање	19,08	20.129,40
Унапређено стање	4,86	5.127,30

Уштеда [kWh]: 15.002,10
 Уштеда [EUR]: 1.375 €
 Инвестиција [EUR]: 19.404 €
 рост период поврата инвестиције [год]: 14,1

Слика 38. Избор унапређења система унутрашње расвете

У оквиру резултата прорачуна се приказују: годишња испоручена енергија за грејање и годишња испоручена електрична енергија како за постојећу зграду тако и за енергетски оптимизовану, те трошкови за ове енергије.



Слика 39. Резултати прорачуна

Као део финансијске анализе примене изабраних мера енергетске ефикасности, калкулатор приказује:

- укупне инвестиције (ЕУР),
- укупне уштеде (кWh),
- укупна уштеда (ЕУР),
- прост период поврата инвестиције (Год),
- уштеда (kg CO₂).



Слика 40. Резултати прорачуна - финансијска анализа и енергетски разред



Октобар 2018.