

Општина ЛЕПОСАВИЋ

***Општински акциони план енергетске ефикасности
(МЕЕАП)***

2018–2020

Садржај

1.	УВОД	Error! Bookmark not defined.
1.1	Контекст.....	Error! Bookmark not defined.
1.1.1	Правни и политички оквир	5
1.1.2	МЕЕАП-ови циљеви и користи.....	6
1.2	Резиме.....	Error! Bookmark not defined.
2.	ОСНОВНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ О ОПШТИНИ	9
2.1	Популација и насеља	10
2.2	Организациона структура општине Лепосавић	10
2.3	Економија.....	Error! Bookmark not defined.
2.4	Инфраструктура	11
2.5	Основни подаци о клими.....	11
3.	ПОТРОШЊА ЕНЕРГИЈЕ У КОМУНАЛНИМ ЗГРАДАМА.....	12
3.1	Јавне зграде	Error! Bookmark not defined.
3.2	Улична расвета	Error! Bookmark not defined.
3.3	Транспорт.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Водоснабдевање у Лепосавићу	15
3.5	Рекапитулација потрошње енергије по секторима	16
4.	АНАЛИЗА ПОТРОШЊЕ ЕНЕРГИЈЕ ПО СЕКТОРИМА	17
5.	АНАЛИЗА ПОТЕНЦИЈАЛА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ПО СЕКТОРИМА	19
5.1	Сектор општинских јавних зграда	19
5.2	Сектор јавне уличне расвете	21
5.3	Општински возни парк.....	21
5.4	Систем водоснабдевања	21
6.	ПРЕДЛОЖЕНЕ МЕРЕ ЗА ПЕРИОД 2018 -2020	22
7.	МОНИТОРИНГ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ПЛАНА АКЦИЈЕ.....	28
8.	АНЕКСИ	29
1.	Коефицијенти за процену потрошње енергије и трошкове енергије на годишњем нивоу.....	29
2.	Фактори конверзије енергије	29
3.	Подаци о клими у Лепосавићу	30
4.	Израчунавање фотонапонског модула.....	31

Листа табела

- Табела 1 – Листа приоритета инвестиционих пројеката
- Табела 2 – Потрошња енергије у комуналним зградама (у 2017)
- Табела 3 – Потрошња горива за општински возни парк (2016)
- Табела 4 – Рекапитулација потрошње енергије и трошкова енергије
- Табела 5 – Административна зграда
- Табела 6 – Едукативне зграде
- Табела 7 – Културни и спортски објекти
- Табела 8 – Предлог приоритетних пројеката у општини Лепосавић
- Табела 9 – Процена уштеда и инвестиција (Пројекат 1)
- Табела 10 – Процена уштеда и инвестиција (Пројекат 2)
- Табела 11 – Основни подаци о могућим ПВ панелима (Панел 320 W – 24 В)

Листа слика

- Слика 1 – Локација општине Лепосавић на Косову и Метохији
- Слика 2 – Организациона мапа општине Лепосавић
- Слика 3 – Удео енергије искоришћене за грејање и друге сврхе у зградама у власништву општине
- Слика 4 – Потрошња енергије
- Слика 5 – Трошкови енергије
- Слика 6 – Сателитска фотографија нове котларнице и зграда које се могу повезати са њом
- Слика 7 – Изглед фасаде основне школе
- Слика 8 – Изглед средње школе у Лепосавићу
- Слика 9 – Блок дијаграм соларног ПВ система

Скраћенице

ЕЕ	Енергетска ефикасност
ЕМС	Систем управљања енергијом
КЕЕА	Косовска агенција за енергетску ефикасност
МЕЕАП	Општински акциони план енергетске ефикасности
МЕЕП	Општински план енергетске ефикасности
МВП	Платформа за мониторинг и верификацију (апликација која помаже у мерењу напретка ка циљевима енергетске ефикасности)
НЕЕАП	Национални акциони план енергетске ефикасности
O&M	Рад и одржавање
РЕС	Обновљиви извори енергије
УСАИД	Америчка агенција за међународни развој

1. УВОД

МЕЕАП општине Лепосавић има за циљ:

- Да идентификује приоритетне секторе за интервенисање како би се повећала енергетска ефикасност на њеној територији, кроз процену потрошње енергије у општини Лепосавић,
- Да процени потенцијал за уштеду енергије у општини и да дефинише циљеве уштеде енергије,
- Да идентификује листу приоритетних пројеката за инвестиције,
- Да идентификује modele финансирања пројеката,
- Да опише институционални оквир за развој и имплементацију, као и пост-имплементацијски мониторинг/извештавање о имплементираним мерама уштеде енергије.

1.1 Контекст

На основу Директиве о енергетској ефикасности 2012/27/ЕУ, која је ступила на снагу 5.децембра 2012, Европска унија је поставила своје циљеве за смањење потрошње примарне енергије за 20% до 2020. Косово, као потписница Уговора о енергетској заједници је одлучила да допринесе постизању циљева енергетске ефикасности, стварању иницијатива за уштеду енергије од стране грађана, такође и за отворена тржишта и нове пословне примене енергетски ефикасних технологија и услуга.

Први косовски НЕЕАП (2010-2018) је одобрен од стране Министарства Економског Развоја 30.септембра 2011. Он пружа индикативни циљ који треба постићи а то је 9% од 1021.08 ктое до краја периода покривеног планом (2010-2018). Дакле, циљ остаје на снази до 2018 да Косово треба да уштеди 91.89 ктое до тада.

Активности на локалном нивоу играју важну улогу у постизању горепоменутих циљева на националном нивоу.

1.1.1 Правни и политички оквир

ЗАКОН О ЕНЕРГЕТСКОЈ ЕФИКАСНОСТИ (Закон бр.04/Л –016), одобрен од стране Скупштине Косова у јуну 2011 – Члан 9 описује одговорности Општинских канцеларија за енергију у развијању општинских планова за енергетску ефикасност и извештаја о напретку имплементације општинских планова за енергетску ефикасност, као што је инструктирано од стране КЕЕА. Оба документа морају бити усвојена од стране скупштине општине а затим накнадно достављена КЕЕА.

ЗАКОН О ЕНЕРГИЈИ – Члан 4 наводи да ће Влада да изда под-законска акта о успостављању, финансирању и раду општинских канцеларија за енергију, који ће се односити на питања у вези имплементације и мониторинга на локалном нивоу.

АДМИНИСТРАТИВНО УПУТСТВО (ГРК) бр. 09/ 2017 од 6.септембар 2017, О ОПШТИНСКИМ КАНЦЕЛАРИЈАМА ЗА ЕНЕРГИЈУ – утврђује обавезе и одговорности општинских канцеларија за енергију које се односе на питања планирања, имплементације и мониторинга енергетских политика на локалном нивоу. Поред осталих обавеза и одговорности општинских канцеларија за енергију, издвајамо следеће главне обавезе:

- Успостављање базе података и одржавање информационог система за редовно прикупљање података о потрошњи енергије по периодима, енергетским трошковима и осталим релевантним подацима, како би се одржао регистар који омогућава селекцију потенцијалних индикатора енергетске ефикасности за енергетски-интензивне општинске зграде,
- Извештавање о имплементацији стратешког програма за енергију и очекиваних развоја у подсетнику Програма,
- Развој активности планирања енергетског сектора, заснованог на Енергетској стратегији, како би се подржао одржив економски и социјални развој општина,
- Обезбеђивање неопходних података за Министарство за припрему Енергетске стратегије, њену ревизију и припрему трогодишњег (3) Програма имплементације енергетске стратегије у складу са Законом о енергији,
- Континуирани мониторинг имплементације енергетске стратегије на општинском нивоу и извештавање Министарства о његовој имплементацији.

1.1.2 Циљеви и користи од МЕЕАП

Свеукупни циљ МЕЕАП-а јесте смањење потрошње енергије, повећање нивоа комфора и смањење оптерећења енергетских трошкова у општинском буџету општине Лепосавић.

Од МЕЕАП-а се очекује да има следеће утицаје на стање у општини Лепосавић:

- Смањење потрошње енергије у секторима грађевинарства, транспорта и јавне расвете;
- Смањење енергетских трошкова у општинском буџету;
- Побољшање општинских услуга;
- Реновирање инсталација и зграда за производњу енергије;
- Побољшање санитарних услова и нивоа комфора у јавним зградама;
- Смањење емисија ЦО₂ у свим секторима преко имплементације мера енергетске ефикасности, употреба обновљивих извора енергије, управљање потрошњом, обука и остале мере;
- Подизање свести о креаторима политика уштеде енергије, оператерима и корисницима.

Користи које се очекују од имплементације МЕЕП-а су:

- Финансијске користи
- Оперативне користи, укључујући климу у затвореном простору
- Користи по животну средину

1.2 Резиме

МЕЕП за 2016-2019 за општину Лепосавић је одобрен од стране скупштине општине у априлу 2016. Подршка нацрту МЕЕП-а је обезбеђена од стране УСАИД пројекта–Развијмо Косово заједно – Локално решење. МЕЕП пружа информације о потрошњи енергије у општинским

зградама, административним и едукативним зградама, болницама, као и уличном осветљењу. Општина Лепосавић је имплементирала неколико пројеката за реновирање уз осврт на ЕЕ мере – побољшање изолације на зградама и замена прозора. У том извештају, потрошња енергије је анализирана за период 2012–2014.

У овом извештају, коришћена је потрошња енергије из 2017. Поред ажурирања свих података, након анализе опште ситуације у општини Лепосавић и након консултовања одговорних особа у општини, листа приоритетних пројеката је направљена у складу са следећим критеријумима:

- Највећа уштеда енергије
- Највеће смањење ЦО₂ емисија
- Велики ефекат видљивости пројекта
- Подизање свести грађана
- Могућности за понављање пројеката у оквиру општине
- Значајни социјални и јавни ефекат
- Релативно ниске инвестиције
- Кратак период за исплату
- Могућност за стимулацију развоја локалних фирми у области ЕЕ и РЕС (дизајн, производња делова опреме, монтажа или услуга)

Анализа потрошње енергије у општини Лепосавић укључује следеће секторе: (1) комуналне зграде, (2) улична расвета, (3) општински возни парк (4) систем водоснабдевања.

Укупна грејна површина свих комуналних зграда је 19,922м². Укупна потрошња енергије за потребе грејања је била 4,289MWx/годишње или 178kWx/м² годишње у 2017. Према европском стандарду, који износи око 80kWx/м² годишње, ово је превисока потрошња енергије за грејање. Процењени годишњи трошкови за грејање су око ЕУР 126,500. Потрошња електричне енергије је око 557MWx/годишње и користи се за улично осветљење и друге електричне уређаје. Трошкови електричне енергије су око 44,600ЕУР/годишње. Укупни трошкови енергије (грејање и електрична енергија)перм² износе 6.4ЕУРО/м² годишње. Трошкови енергије за зграде износе преко 93.2% у односу на трошкове за сва четири сектора заједно.

Предлог могућих мера за повећање енергетске ефикасности и употребу обновљивих извора енергије у анализирана четири сектора је дат у Извештају. Пошто се овај МЕЕАП односи на период 2018–2020, фокус је на оним мерама које могу да постигну веће уштеде енергије у кратком периоду и које су највидљивије. Велике уштеде ће резултирати великим смањењима емисија ЦО₂.

Након детаљног извештаја и анализе резултата ревизије енергије и на основу процене социјалних и економских приоритета, следећи пројекти су предложени за имплементацију у периоду до 2020:

Табела 1 – Листа приоритетних инвестиционих пројеката

Бр.	Пројекат	Опис	Процењена коначна уштеда енергије [MWx/год]	Избегнуте емисије ЦО ₂ [т ЦО ₂ /год]	Процењене укупне инвестиције [ЕУРО]
1.	Конструкција термалне електране на пелет	Основна школа, средња школа, зграда општине и неколико околних комуналних зграда се греју преко индивидуалних котлова на дрва или угаљ. Конструкција заједничке котларнице на пелет у посебној згради ће омогућити ефикасно и високо квалитетно грејање неколико зграда. Котларница ће бити основа за успостављање	548	164.4	625,000

MEEA P of the Municipality of Leposavić (2018–2020)

		општинске термоелектране као јавног предузећа.			
2.	Основна школа “Лепосавић”, Лепосавић	Топлотна изолација зидова и крова и замена прозора и спољних врата	316	94.8	500,000
3.	Средња школа “Никола Тесла”, Лепосавић	Инсталација ПВ модула са снагом 32 kWп на кров школе и дисплеја у ходник школе зарад мониторинга производње електричне енергије	35.6	15.3	45,000
УКУПНО			901.8	274.5	1,170,000

2. ОСНОВНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ О ОПШТИНИ

Општина Лепосавић је најсевернија општина на Косову и Метохији (Слика 1). Налази се у долини реке Ибра. Ограничена је са источне стране падињама планине Копаоник а са западне падињама планине Рогозна. Данашња Општина је формирана 1960-те од бивших општина Лешак, Лепосавић и Слатина. Општина Лепосавић има 7 локалних области, Лешак, Лепосавић и Сочаница, Бело Брдо, Врачево, Бистрица и Шаљска Бистрица и 72 села.



Слика 1 – Локација општине Лепосавић у оквиру Косова и Метохије

Клима је умерено континентална до надморске висине од 800 м. Максимална температуре је 38.5 ° Ц (у јулу и августу) а минимална је -28.5 °Ц у другој половини јануара и првој половини фебруара. Субалпска клима је на висини од 800 м до 1300 м. На висинама изнад 1300 м, је планинска клима (планине Копаоник и Рогозна). Снега има 150 дана годишње а магле 94 дана.

Налази се на 43°06'14.00" географске ширине и 20°48'10.01" географске дужине.

У општини, постоје 4 основне школе, 2 средње школе (пољопривредна школа "Приштина" у Лешку, средња школа "Никола Тесла") и 3 факултета Универзитета у Приштини (Учитељски факултет из Призрена, Факултет физичког васпитања из Приштине и Пољопривредни факултет из Приштине са привременим седиштем у Лешку) и две Више економске школе са седиштем које је било у Пећи И Виша саобраћајна школа са седиштем које је било у Урошевцу. Године 1999, они су били измештени у општину Лепосавић заједно са Институтом српске културе - Приштина.

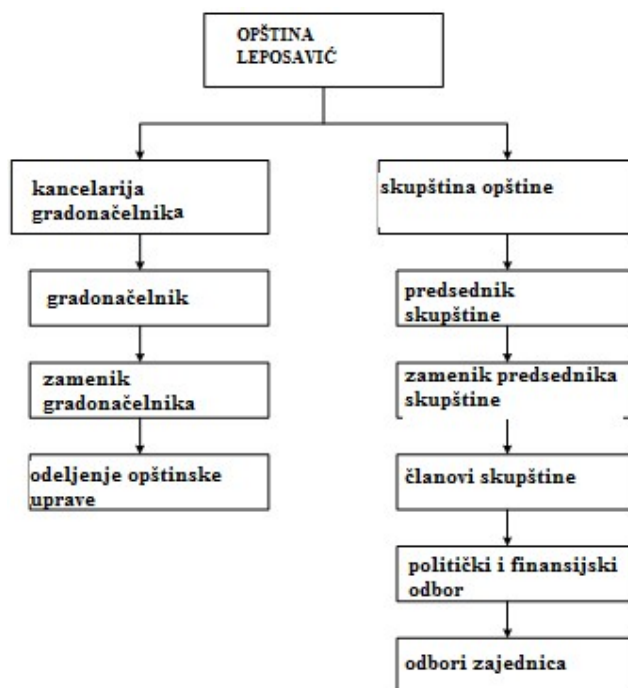
Постоји Здравствени центар у Лепосавићу, као и амбуланте у селима Сочаница, Лешак, Врачево и Бело Брдо.

2.1 Популација и насеља

Године 2015, општина је имала популацију 18,550 становника. Покрива област од 750 км², и састоји се од града, неколико округа и 72 села.

2.2 Организациона структура општине Лепосавић

Организациона структура општине Лепосавић је приказана на Слици 2.



Слика 2 – Организациона карта општине Лепосавић

Скупштина општине јесте законодавно тело општине које спроводи функције локалних власти утврђене Правилником и Статутом. Општинска администрација је орган Скупштине општине и он имплементира одлуке које доноси Скупштина. Општинска администрација је одговорна за имплементацију свих извршних обавеза наведених у Статуту и другим правним документима.

Позиција службеника за енергетску ефикасност у општини Лепосавић још увек није утврђена. Једна особа за контакт за енергетска питања у општини је постављена од стране Одељења за урбанизам, заштиту животне средине, планирање имовине и јавно становање.

2.3 Економија

Све до 1991, читава економија је била заснована на индустрији, то јест, ДП Копаоник, који је пословао у оквиру комплексног система Трепча. Сада, значајно место заузима дрвна индустрија захваљујући многим шумама које заузимају скоро половину читаве области.

Техничко дрво, огревно дрво и остале врсте просторног дрвета се производе, као и дрво за грађу. Поред тога, у оквиру металне индустрије, постоје “ППТ – Зглобни лежајеви”, компанија за производњу зглобних лежајева, основана 2000, и фабрика “Иво Лола Рибар” за резервне делове за Термоелектрану “Обилић”, као и велики број малих предузећа.

Пољопривреда је такође једна од главних активности, али услови за њен развој су веома скромни, углавном услед недостатка пољопривредних задруга и станица за откуп пољопривредних производа.

Услови за пољопривредну производњу су веома скромни. Пољопривредна производња се може побољшати активацијом пољопривредних задруга и станица за откуп пољопривредних производа који би били продати фабрикама зарад даље обраде.

Општа економска ситуација у Општини је неповољна. Стопа незапослености је висока, нарочито у области пољопривреде, узимајући у обзир чињеницу да фармери чине већински део становништва у Општини. Велики број расељених лица живи у Општини.

2.4 Инфраструктура

Веома важан регионални пут дуг 38 километара пролази кроз Општину и повезује Косово и Метохију са јужном Србијом. Саобраћајну функцију у Лепосавићу обавља компанија Аутопревоз из Рашке. Такође постоји и железничка станица, аутобуска станица и пошта.

У Лепосавићу, постоји Здравствени центар са хитном службом, четири апотеке, Центар за социјални рад, Компанија за пензијско и инвалидско осигурање, Национална служба запошљавања, Црвени крст, Дом пензионера.

2.5 Основни подаци о клими

Спољашња дизајнирана температуре у области око Косовске Митровице је -17°C .

СД = 2848	Број степена дана (базична температура за ову калкулацију је 15.5°C)
З = 194	Број грејних дана током грејне сезоне
$t_{\text{cr}} = 4.3^{\circ}\text{C}$	Просечна спољашња температура током грејне сезоне

Још података о клими за Лепосавић се може видети у Анексу 3.

3. ПОТРОШЊА ЕНЕРГИЈЕ У КОМУНАЛНИМ ЗГРАДАМА

3.1 Јавне зграде

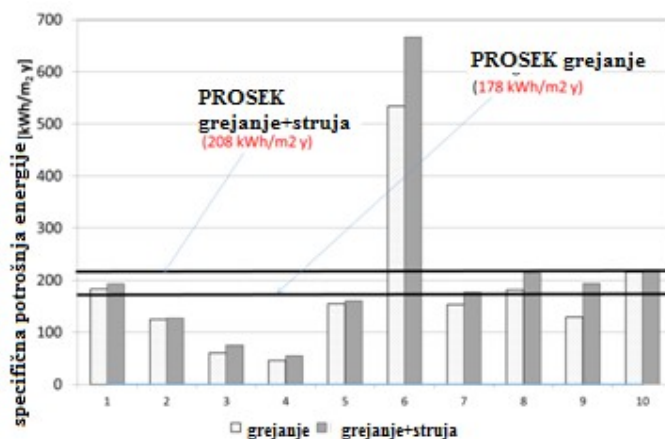
Према прикупљеним подацима, просечна потрошња електричне енергије и грејања у 2017 је била 4846 MWx/годишње а специфична потрошња енергије је била 208 kWx/m² годишње. Ово је значајно већа потрошња од планиране и указује на потенцијал за повећање енергетске ефикасности.

Табела 2 нам даје податке за комуналне зграде.

Табела 2 –Потрошња енергије у комуналним зградама (у 2017)

	Зграда	Година градње	Грејна површина	Број запослених	Врста грејања	Врста горива	Потрошња топлотне енергије	Специфична потрошња топл.енергије	Потрошња електричне енергије	Укупна потрошња енергије	Укупна специфична потрошња енергије	Процена трошкова (грејање)	Процена трошкова (Ел.енергија)	УКУПНО
			м2				кWh/год.	кWh/м2 год.	кWh/год.	кWh/год.	кWh/м2 год.	ЕУР/год.	ЕУР/год.	
1	Лешак, Пољопривредна школа, Браће Матовић 17	2010	2,500	51	Даљинско	Ц+W	456,547	183	25,000	481,547	193	7,501	2,000	9,501
2	Лешак, Основна школа, Браће Матовић 18	1956	3,460	92+460	Даљинско	Ц+W	429,759	124	10,000	439,759	127	8,251	800	9,051
3	Лепосавић, Општина, ЈНА 33	1966	1,800	120+30	Даљинско	Е	108,192	60	27,048	135,240	75	0	2,164	2,164
4	Лепосавић, Културни центар, Немањина 11	1996	3,500	30+150	Даљинско	ЛФО	160,464	46	32,000	192,464	55	0	2,560	2,560
5	Лепосавић, Основна школа, Војске Југославије бб	1960	3,948	94+25	Даљинско	Ц+W	610,220	155	22,273	632,493	160	8,251	1,782	10,033
6	Лепосавић, Зграда одбора, 24. новембра бб	1978	1,500	50+150	Електрични котло +ТА	Е	800,000	533	200,000	1,000,000	667	64,000	16,000	80,000
7	Лепосавић, Средња школа Никола Тесла, Немањина 29/А	1973	4,000	80	Даљинско	Ц+W	610,220	153	96,000	706,220	177	11,501	7,680	19,181
8	Лепосавић, Вртић (нова зграда), Војске Југославије бб	2010	2,838	61+300	Даљинско	Ц+W	514,411	181	92,000	606,411	214	10,626	7,360	17,986
9	Лепосавић, Вртић (стара зграда), Доситеја Обрадовића бб	1979	631	28+175	Котло + радијатори	ЛФО/ХФО	81,500	129	41,000	122,500	194	6,120	3,280	9,400
10	Сочаница, Основна школа, Косовско метохијских бригада 1	1955	2,400	51+350	Даљинско	Ц+W	517,200	216	12,000	529,200	221	10,251	960	11,211
	УКУПНО		26,577				4,288,513	178	557,321	4,845,834	208	126,502	44,586	171,088

Слика 3 приказује специфичну потрошњу енергије за потребе грејања и укупну потрошњу енергије за грејање и друге потребе, апарате, уређање и расвету, за свих 10 зграда које се налазе у надлежности Општине.



Слика 3 – Удео потрошене енергије за грејање и друге сврхе у зградама које су власништво општине

Листа оф 10 зграда које су власништво општине Лепосавић је приказана у табели испод. Бројеви који иду уз назив зграде су употребљени за повезивање ових зграда са ознакама на апсциси на Слици 3.

1	Лешак, Пољопривредна школа, Браће Матовић 17
2	Лешак, Основна школа, Браће Матовић 18
3	Лепосавић, Општина, ЈНА 33
4	Лепосавић, Културни центар, Немањина 11
5	Лепосавић, Основна школа, Војске Југославије 6б
6	Лепосавић, Зграда одбора, 24. новембра 6б
7	Лепосавић, Средња школа Никола Тесла, Немањина 29/А
8	Лепосавић, Вртић (нова зграда), Војске Југославије 6б
9	Лепосавић, Вртић (стара зграда), Доситеја Обрадовића 6б
10	Сочаница, Основна школа, Косовско метохијских бригада 1

На основу просечних трошкова носача енергије и електричне енергије (Анекс 1), процењено је да је за грејање 26,577 м² комуналних зграда потрошено 4,289 MWx топлотне енергије годишње и дас у трошкови овог грејања око 126,500 ЕУР годишње. У истим зградама, неких 560 MWx електричне енергије се годишње потроши а трошкови за електричну енергију износе око 44,500 ЕУР годишње. Укупна потрошња енергије је 4,846 MWx, а трошкови за ову енергију су 171,088 ЕУР годишње.

3.2 Улична расвета

У општини Лепосавић (Лепосавић, Лешак, Сочаница и села), укупан број стубова расвете је 210 а дужина осветљених улица је само 8.4 км.

Структура лампи које се користе за осветљење је следећа:

- Жаруље са жарном нити: 125 W; 190 ком; 23.75 kW
- Натријумске лампе високог притиска: 250 W; 350 ком; 87.50 kW
150 W; 70 ком; 10.50 kW
100 W; 250 ком; 25.00 kW
- ЛЕД лампе: 100 W; 20 ком; 2 kW

Укупна снага уличне осветљења је 148.75 kW. Укупна потрошња електричне енергије за осветљење у 2017-ој је била 111,240 kWh годишње (према информацијама добијеним од надлежних органа). Ако се онда упореди укупан капацитет осветљења, потрошња електричне енергије за уличну осветљење би била много већа. Међутим, могуће је да постоје ноћне рестрикције струје, много прегорелих сијалица, итд.

Трошкови за уличну осветљење су процењени на 8,880 ЕУР годишње.

3.3 Саобраћај

Општина Лепосавић не пружа услуге јавног саобраћаја и самим тим анализиран је само општински возни парк општине Лепосавић.

Релевантни подаци за анализу потрошње горива општинског возног парка су добијени од администрације општине Лепосавић и приказани су на табели 3.

Табела 3 – Потрошња горива општинског возног парка (2016)

	Општински возни парк	Година производње	Километри по години, [км/год]	Потрошња, л/год
1	ОПЕЛ Инсигниа	2011	45,000	3,375
2	ШКОДА Октавиа 1.9	2011	41,000	3,075
3	ШКОДА Октавиа 1.6	2012	47,000	3,520
4	ЦХЕВРОЛЕТ Цалос	2008	24,000	1,920
5	ЛАДА Нива 1.7	2011	11,000	1,100
УКУПНО			168,000	12,990

Возни парк који поседује општина Лепосавић укључује 5 возила која се користе од стране општинског већа. Потрошња горива за сва возила је износила 12,990 литара/год у 2017.

Енергија овог горива износи: $12,990 \text{ л/год} \times 0.9 \text{ кг/л} \times 42 \text{ MJ/kg} \times 1/3600 \text{ MWh/MJ} = 136 \text{ MWh/год}$

Трошкови овог горива су око $12,990 \times 1.25 = 16,237 \text{ ЕУР/год}$.

3.4 Водоснабдевање у Лепосавићу

Систем водоснабдевања је гравитациони у целој општини. Вода стиже са планине Копаоник до резервоара у Лешку и Лепосавићу, а у Сочаници посредством две пумпе од којих је свака капацитета 37 kW и обе доводе воду у цистерну из које се гравитационо дистрибуира потрошачима. Пумпе раде наизменично тако да бивају укључене пола сата и искључене један

сат (само једна пумпа ради). Овај систем водоснабдевања обезбеђује воду за неких 60% популације.

Потрошња електричне енергије за пумпе за довод воде је око 37 kW x 365 дана/години x 8 сати/дан = 108,040 kWx/годишње или 108 MWx/годишње. Трошкови електричне енергије су око 8,640 ЕУР/годишње.

У селима, људи се снабдевају водом из сопствених бунара.

3.5 Рекапитулација потрошње енергије по секторима

На основу оскудних података који су нам доступни, процењивани су потрошња енергије и трошкови електричне енергије. Резултати ове процене су дати у Табели 4. Ова табела не само да приказује високе трошкове енергије у општини Лепосавић већ и секторе у којима је могуће остварити значајне уштеде. Циљ МЕЕАП-а јесте да се процене те мере које могу реалистично да буду имплементирани у периоду од 2018 до 2020 узимајући обзир тренутну ситуацију у општини Лепосавић.

Табела 4 – Рекапитулација потрошње енергије и трошкова енергије

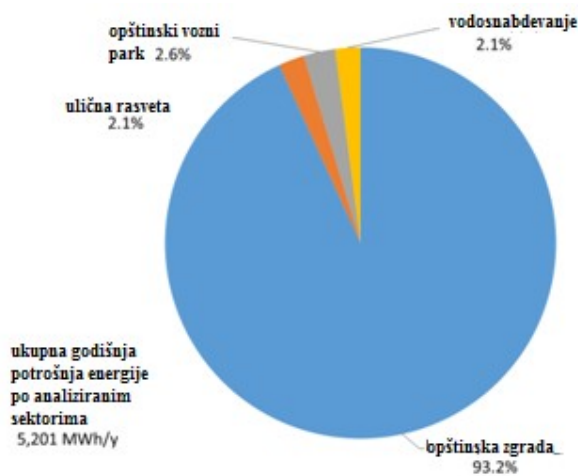
Сектор	Снага [kW]	Енергија [MWx/год]	Трошак ЕУР/год
Комуналне зграде			
- Грејање	2,988	4,289	126,502
- Струја за уређаје	3,586	557	44,586
Улична расвета	130	111	8,880
Општински возни парк	-	136	16,237
Водоснабдевање	74 (2x37)	108	8,640
Укупно		5,201	204,845

4. АНАЛИЗА ПОТРОШЊЕ ЕНЕРГИЈЕ ПО СЕКТОРИМА

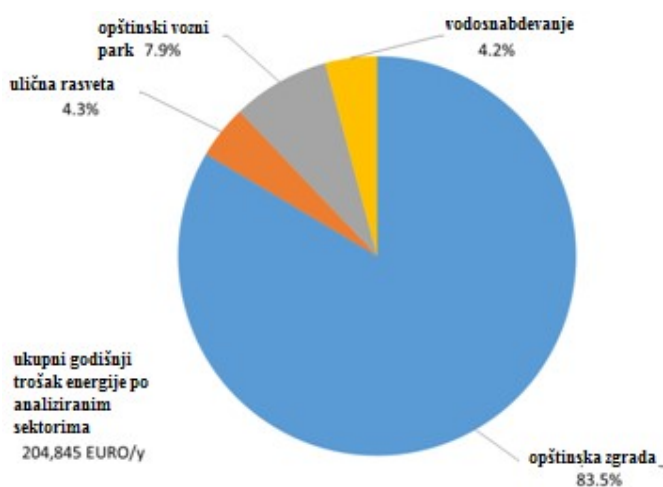
Ова анализа ће такође бити урађена за четири посматрана енергетска сектора у Општини:

- Општински сектор јавних зграда,
- Сектор јавне уличне расвете,
- Сектор општинског возног парка,
- Сектор водоснабдевања.

Према прикупљеним подацима и процењеној потрошњи и трошковима енергије у овим секторима, Слика 4 и 5 показују проценат удела. Као што је очекивано, највећа потрошња енергије и највећи трошкови за њу се везују за зграде које општина поседује. Потрошња енергије за општински путнички возни парк је друга по величини, праћена уличном расветом и системом водоснабдевања.



Слика 4 – Потрошња енергије



Слика 5 – Трошкови енергије

Нема сумње да такав резултат указује на потребу за побољшањем енергетске ефикасности у зградама иако не смо игнорисати ни друге секторе, нарочито ако поједине мере могу да нам уштеде новац уз кратак период отплате инвестиција.

Просечна вредност укупне потрошње енергије (грејање + електрична енергија за расвету и уређаје) за све зграде је износила 208 kWh/m² годишње у 2017. Ова вредност, само за грејање, је износила 178 kWh/m² годишње. Стандардна девијација укупне специфичне потрошње је 136 kWh/m² годишње, што је висок износ. Ово указује на слабу тачност прикупљених података, на одсуство управљања енергијом у зградама и на веома различите техничке карактеристике зграда, првенствено фасада појединих зграда и грејног система.

Површина тих зграда износи 26,577 м². Просечни трошак за свих 10 зграда у Лепосавићу је 6.4 ЕУР/м² годишње.

Потрошња енергије за уличну расвету је била 111 MWx у 2017 (према информацијама добијеним од стране надлежних органа). Груба процена трошкова енергије је око 8,880 ЕУР/годишње. Може се рећи да је ово минимум потрошње енергије јер би потрошња била мало изнад 500 MWx/годишње према капацитету и када би све лампе радиле 10 сати дневно. Улична расвета је стара и технолошки застарела.

Снага сијалица је 72 kW и оне рефлектују око 13 лумена по сваком вату номиналне снаге. Снага свих ХИД металних халидних лампи је 55 kW и оне рефлектују око 80 лумена по сваком вату номиналне снаге. Ово значи да све лампе рефлектују око $(72 \cdot 13 + 55 \cdot 80) \cdot 1000 = 5.34 \cdot 10^6$.

Ако се све лампе онда замене модерним ЛЕД лампама, исти степен осветљености се може постићи енергијом од само $\frac{5.34 \cdot 10^6}{110} = 48,000 \text{ W}$ или 48 kW. Просечан број лумена ЛЕД лампи је 110 по сваком вату.

На основу ове грубе рачунице, можемо проценити да ће у случају комплетне реконструкције уличне расвете бити могуће постићи уштеде чак до 62% у вези са текућом потрошњом: $\left(1 - \frac{48}{72+5}\right) \cdot 100\% = 62\%$.

Директни трошкови за енергију ће онда такође бити смањени за 62%. Међутим, инвестиције у реконструкцију су много веће него потенцијална штедња, што значи да је период отплате дугачак. Самим тим, предложено је извођење ове реконструкције постепено и систематски у наредних неколико година.

Општински возни парк има 7 путничких аутомобиле. Њихово учешће у укупним трошковима је ограничено и од минорне је важности за свеукупне трошкове. Међутим, неопходно је узети у обзир и предузети опште организационе мере за смањење трошкова.

5. АНАЛИЗА ПОТЕНЦИЈАЛА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ПО СЕКТОРИМА

5.1 Сектор општинских јавних зграда

Укупно 10 зграда у општини Лепосавић су предмет ове анализе. Из тога следи:

- Административне зграде 2
- Едукативне зграде 7
- Здравствени објекти 0
- Културни и спортски објекти 1

Само зграде које су регистроване у Катастру као власништво општине су разматране. Иако општина користи неке друге зграде данас, оне нису у власништву општине.

Табела 2 показује потрошњу енергије за грејање и електричне енергије за рад уређаја и осветлу у свих 10 анализираних зграда. Табеле 5, 6, и 7 показују анализе по групама: административни; едукативни, културни и спортски објекти.

За све зграде у овом пројекту, специфична годишња потрошња енергије по квадратном метру грејања је израчуната. Ово је основни и једини параметар који се може израчунати и који указује на ефикасност грејног система. Минимални технички захтев за све зграде износи 80 kWh/m² годишње. Ова циљна вредност се очекује од грејног система (фасада и енергетска инфраструктура) након реконструкције.

За административне зграде (Табела 5), применом минималног техничког захтева, биће могуће постићи уштеду од 47%.

Табела 5 – Административна зграда

	Зграда	Година градње	Грејна површина	Потрошња топлотне енергије	Специфична потрошња топлотне енергије	Потрошња електричне енергије	УКУПНА потрошња енергије	Уштеда топлотне енергије (ЦИЉ 80 kWh/m ² год)
			м2	kWh/год	kWh/м2 год	kWh/год	kWh/год	kWh/год
1	Општина Лепосавић	1966	1,800	108,192	60	27,048	135,240	0
2	Зграда одбора, Лепосавић	1978	1,500	800,000	533	200,000	1,000,000	680,000
	УКУПНО		3,300	908,192		227,048	1,135,240	680,000

Резултати приказани у табели нису реалистични. Зграда означена бројем 1 конзумира јако мало топлотне енергије међутим, ово није резултат њеног ефикасног грејног система већ је то због тога што није ни коришћен. Тренутно, један део зграде се реконструише. Зграда означена бројем 2 користи електричну енергију за потребе грејања и троши много више од очекиваног. Ова информација је добијена од надлежних органа, али треба да буде потврђена додатним и детаљнијим мерењима како би се утврдила стварна ситуација (могуће је да мерач не ради, да веза са постојећим системом грејања није легална, итд.).

Случај едукативних зграда је представљен у (Табели 6).

Табела 6 – Едукативне зграде

	Зграда	Година градње	Грејна површина	Потрошња топлотне енергије	Специфична потрошња топлотне енергије	Потрошња електричне енергије	УКУПНА потрошња енергије	Уштеда топлотне енергије (ЦИЉ 80 $\text{kWh/m}^2\text{год}$)
			m^2	kWh/год	$\text{kWh/m}^2\text{ год}$	kWh/год	kWh/год	kWh/год
1	Лешак, Пољопривредна школа, Браће Матовић 17	2010	2,500	456,547	183	25,000	481,547	256,547
2	Лешак, Основна школа, Браће Матовић 18	1956	3,460	429,759	124	10,000	439,759	152,959
3	Лепосавић, Основна школа, Војске Југославије 66	1960	3,948	610,220	155	22,273	632,493	294,380
4	Лепосавић, Средња школа Никола Тесла, Немањина 29/А	1973	4,000	610,220	153	96,000	706,220	290,220
5	Лепосавић, Вртић (нова зграда), Војске Југославије 66	2010	2,838	514,411	181	92,000	606,411	287,371
6	Лепосавић, Вртић (стара зграда), Доситеја Обрадовића 66	1979	631	81,500	129	41,000	122,500	31,020
7	Сочаница, Основна школа, Косовско метохијских бригада 1	1955	2,400	517,200	216	12,000	529,200	325,200
	УКУПНО		19,777	3,219,857	163	557,321	4,845,834	1,637,697

Апроксимативна снага грејања у седам едукативних зграда са грејном површином од 19,777 m^2 је око 1800 kW. Применом техничког захтева за све зграде од 80 kWh/m^2 годишње, могућа је уштеда од 51%. Неке од ових зграда су предложене у овом Пројекту као приоритети и оне ће бити засебно разматране.

У групи “културни и спортски објекти” имамо само једну зграду. У овој вишенаменској згради (биоскоп, позориште, библиотека, музеј, итд.), изводе се различите активности. Грејање се обезбеђује по потреби и оно је зонско. Из овог разлога, специфична потрошња енергије за потребе грејања је око 46 kWh/m^2 годишње према укупној грејној и коришћеној површини, што је мање од захтеваног циља од 80 kWh/m^2 годишње.

Табела 7 – Културни и спортски објекти

	Зграда	Година градње	Грејна површина	Потрошња топлотне енергије	Специфична потрошња топлотне енергије	Потрошња електричне енергије	УКУПНА потрошња енергије	Уштеда топлотне енергије (ЦИЉ 80 $\text{kWh/m}^2\text{год}$)
--	--------	---------------	-----------------	----------------------------	---------------------------------------	------------------------------	--------------------------	---

								kWh/m ² годишње)
			m ²	kWh/год	kWh/m ² год	kWh/год	kWh/год	kWh/год
1	Културни центар - Лепосавић, Немањина 11	1996	3,500	160,464	46	32,000	192,464	0
	УКУПНО		300	31,038	103	4,500	35,538	0

5.2 Сектор јавне уличне расвете

Неопходно је побољшати управљање енергијом. Нарочито је важно побољшати одржавање. У периоду од 2018 до 2020, нема значајних инвестиција које се очекују у овом сектору.

Пошто је реконструкција комплетне уличне расвете веома скупа у поређењу са очекиваним смањењем трошкова, предложена је постепена и систематска замена уличне расвете ЛЕД технологијом. Систематска замена укључује развијање плана замене који ће се спроводити сектор по сектор у периоду од 6 до 8 година. Ово ће практично бити део инвестиционог одржавања са повећаним годишњим буџетом.

5.3 Општински возни парк

У организационом смислу, неопходно је оптимизирати употребу доступног путничког возног парка.

5.4 Систем водоснабдевања

Нема предложених краткорочних мера за повећање енергетске ефикасности постојећег система водоснабдевања.

6. ПРЕДЛОЖЕНЕ МЕРЕ ЗА ПЕРИОД 2018 -2020

Анализирајући ситуацију у области енергетске ефикасности и употребе обновљивих извора енергије у општини Лепосавић и у разговорима са релевантним особама које су надлежне за ове области у општини, следећи пројекти су предложени као приоритети за имплементацију у периоду од 2018 до 2020. Ово не искључује могућност отварања других пројеката, али такође, уз осврт на ограничене људске и финансијске ресурсе општине, акценат је на следећим пројектима (Табела 8):

Табела 8 – Предлог приоритетних пројеката општине Лепосавић

Бр.	Пројекат	Општина
1.	Изградња термоелектране на пелет	Основна школа, средња школа и неколико комуналних зграда које се налазе у близини се греју свака за себе на угаљ или дрво преко три веома стара неефикасна котла. Конструкција заједничке котларнице на пелет у засебној специјалној згради ће омогућити ефикасно и високо квалитетно грејање неколико зграда. Ова котларница ће бити основа за успостављање општинске термоелектране као јавног предузећа
2.	Основна школа “Лепосавић”, Лепосавић	Топлотна изолација зидова и крова и замена прозора и спољних врата
3.	Средња школа “Никола Тесла”, Лепосавић	Инсталација ПВ модула снаге 32 kWp ¹ на крову школе и дисплеја у ходнику школе за мониторинг производње електричне енергије

1. **Изградња котларнице на пелет.** Овај пројекат ће решити неколико проблема са комуналним зградама у Лепосавићу. Слика 6 показује сателитску фотографију Лепосавића са означене 22 зграде и једном зградом у којој је могуће инсталирати котларницу (П).

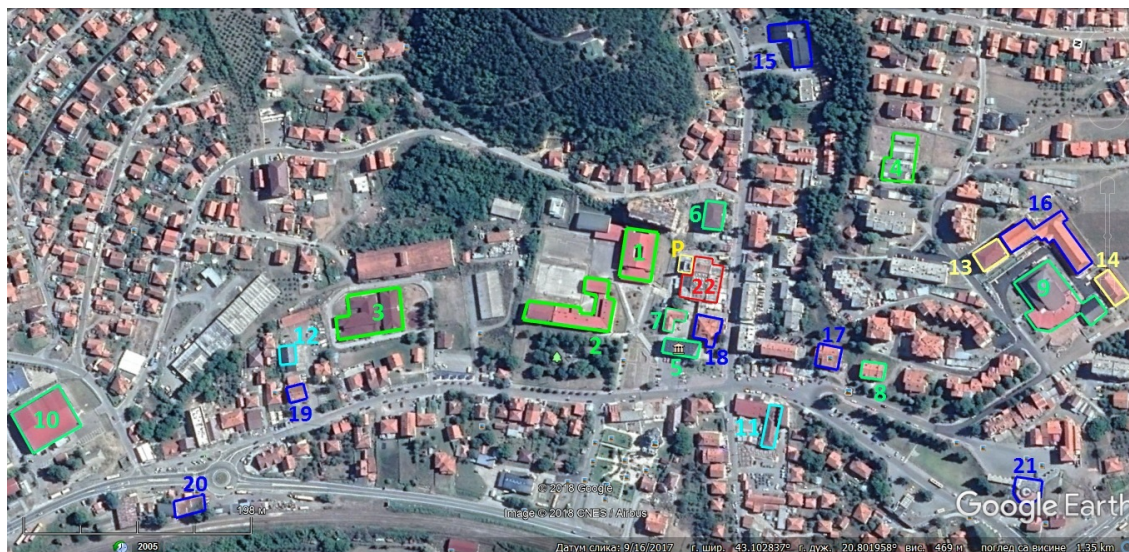
Физичким испитивањем котлова на угаљ и дрво у средњим школама (1) (три котла са укупним капацитетом 600 kW), утврђено је да су у веома лошем стању. Они се налазе у подруму школе и не испуњавају стандарде безбедности. Ова котларница се такође користи и за грејање основне школе (2). Фасада основне школе је у веома лошем стању а реконструкција њене фасаде је други по реду приоритет. Мали део основне школе је додати објекат али његова фасада је у добром стању.

Топла вода из котларнице у средњој школи се доводи путем подземног цевовода. Нажалост, цевовод је постављен у бетонски канал без рупа за проверу па је немогуће проверити квалитет изолације. Међутим, према информацијама пруженим од стране надлежног за грејање, вода долази осетно хладнија (у односу на почетну температуру) до улаза школе и из тог разлога, грејање је у потпуности неадекватно у основној школи. У зимском периоду, часови су скраћени због хладних учионица. Удаљеност између основне школе и средње школе (у којој се налази котларница) је неких 50 метара.

За потребе подизања безбедности у средњој школи, повећање енергетске ефикасности грејног система и смањење ЦО₂ емисија постојећег система, предложено је да се изгради нова котларница која ће користити ПЕЛЕТ као гориво. Котларница ће се налазити у оближњој згради која није у употреби и која је власништво Општине.

¹Solarni Moduli se ocenjuju na maksimumu u vatima. Maksimalni vati predstavljaju najveću snagu. Ova vrednost označava izlaznu snagu koju postiže solarni modul pri punoj solarној радијацији (pod utvrđenim uslovima standardnog testa). Solarna радијација од 1,000 вати по квадратном метру се користи за дефинисање стандардних услова.

Капацитет нове котларнице ће бити 1000 kW (2 котла 500 kW сваки). Предложено је да се набаве два котла која се оба раде на пелет и дрво (PEC).



Ознака на мапи	Назив институције	Удаљеност од почетне тачке (зграда означена бројем 1)
П	Почетна тачка означена жутом бојом (котларница која је део робне куће)	0
1	Средња школа “Никола Тесла”	40 метара
2	Основна школа “Лепосавић”	90 метара
3	Вртић “Наша Радост” – нова зграда	280 метара
4	Вртић “Наша Радост” – стара зграда	210 метара
5	Зграда општине	75 метара
6	СДК зграда (у власништву општине)	50 метара
7	Шопинг центар (у власништву општине)	50 метара
8	Зграда социјалне службе (у власништву Општине, Социјалне службе, Пензијско-инвалидског осигурања, Здравственог осигурања, Националне службе запошљавања...)	190 метара
9	Културни центар (у власништву Општине, Библиотеке, Факултета Спорта)	325 метара
10	Спортска хала (у власништву Општине, Спортске и туристичке организације)	585 метара
11	Омладински клуб– у власништву општине	160 метара
12	Ватрогасна станица	370 метара
13	Висока економска школа Пећ у Лепосавићу	270 метара
14	Учитељски факултет	375 метара
15	Здравствени центар	235 метара
16	Студентски дом	320 метара
17	Основни суд	150 метара
18	Пошта и Телеком	60 метара
19	Полицијска станица	370 метара
20	Железничка станица	490 метара
21	Аутобуска станица	360 метара
22	Робна кућа	0

Слика 6 – Сателитска фотографија нове котларнице и зграда које се могу повезати на њу

Два вртића “Наша Радост” (нова зграда) на удаљености од 280 метара и “Наша Радост” (стара зграда) на удаљености од 210 метара ће такође бити повезани на котларницу.

Поред повећања енергетске ефикасности, ова котларница ће такође постићи други циљ овог пројекта а то је употреба обновљивих извора енергије. У општини Лепосавић, постоји фабрика за производњу пелета. Поред тога, као што се може видети на Слици

6, постоји пуно објеката који се могу повезати на такву котларницу а након неког времена, ова општинска котларница може прерасти у јавно предузеће ОПШТИНСКА ТОПЛАНА. Ово је још једна значајна корист овог пројекта.

Енергетска ефикасност котларнице у средњој школи (угаљ и дрво) је оквирно процењена на око 50% (много заварених цеви у котлу, неизоловани делови цевовода, провера димњака је показала да има јако пуно чађи, а колектори нису изоловани, нема регулације почетне температуре воде, итд.). Модерни котлови имају ефикасност од око 90-92%. Узимајући у обзир да сезонска ефикасност нових котлова (средња вредност током грејне сезоне) износи 80%, онда ће очекивано смањење потрошње енергије бити $\frac{\Delta F}{F_{old}} = 1 - \frac{0.5}{0.8} = 0.375$ (37.5%).

Котао је намењен за производњу топле воде у радном режиму од 110/90 °Ц и 90/70 °Ц са максималним радним притиском од 3– 5 бара.

Претпоставља се да ће следеће зграде да буду повезане са котларницом (види Табелу 2 такође):

Лепосавић, Средња школа Никола Тесла, Немањина 29/А	4,000
Лепосавић, Основна школа, Војске Југославије 6б	3,948
Лепосавић, Вртић (нова зграда), Војске Југославије 6б	2,838
Лепосавић, Вртић (стара зграда), Доситеја Обрадовића 6б	631
УКУПНО	11,417 м²

Ако се претпостави да ће ове зграде да постигну циљ који износи 80 kWx/м² годишње, онда ће годишња потрошња енергије свих ових зграда да буде 913 MWx/годишње. Са старим котловима, потрошња енергије ће бити 1461 MWx/годишње.

Преглед активности, процена инвестиција и могући ефекти овог пројекта су приказани у Табели 9.

Табела 9 – Процена уштеда и инвестиција (Пројекат 1)

	Опис пројекта	Процењена коначна уштеда енергије [MWx/год]	Избегнуте ЦО₂ емисије [кг ЦО₂/год]	Укупне инвестиције ЕУРО
1	Детаљна провера енергије у свим зградама и могуће конекције између зграда и котларнице	-	-	5000
2	Припрема пројектне документације	-	-	20,000
3	Припрема нове локације за котларницу	-	-	100,000
4	Конструкција заједничке котларнице у засебној згради и конекција планиране зграде са предизолованим цевима.	548	164.4	500,000
	УКУПНО	1,369	410.7	625,000

2. **Основна школа, Лепосавић.** Зграда је стара 58 година. Додати објекат је новијег датума и налази се наспрам старе зграде, њена фасада је у добром стању. Укупна површина зграде је 3,948 м² и има приземље + 1 спрат. Фасада зграде и кров су у јако лошем стању у аспекту топлоте и треба да буду реконструисани (Слика 7). Табела 10 нам пружа резиме резултата процена уштеде енергије, смањења ЦО₂ емисија и

инвестиција у очекиване радове на реконструкцији фасаде зграде основне школе (без додатог објекта).



Слика 7 – Поглед на фасаду основне школе

Табела 10– Процена уштеда и инвестиција (Пројекат 2)

	Опис пројекта	Процењена коначна уштеда енергије [MWx/год]	Избегнуте ЦО ₂ емисије [кг ЦО ₂ /год]	Укупне инвестиције ЕУРО
1	Инсталације изолације на зидовима (80 мм стиропор) и на крову (100 мм стиропор) и замена прозора и улазних врата (ПВЦ)	316	94.8*	500,000
	УКУПНО	316	94.8	500,000

*Смањење ЦО₂емисија се израчунава као смањење потрошње угља који се користи за грејање школе

3. **Средња школа, Лепосавић**—Инсталација ПВ панела капацитета 32kWп на кров школе и дисплеја у ходник ради мониторинга потрошње енергије.

Слика 8 приказује средњу школу где ПВ панели треба да се поставе (ово је једна од могућности).



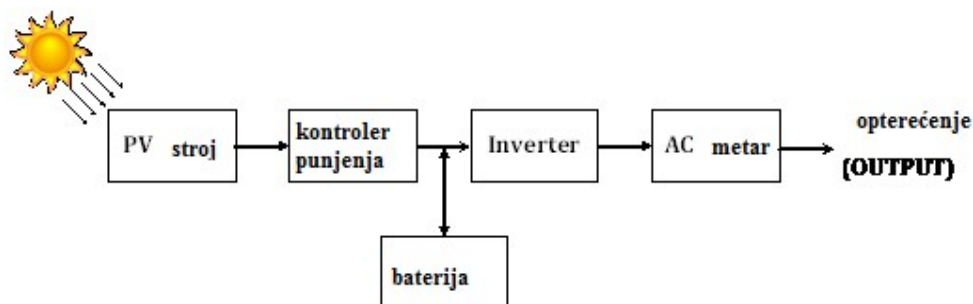
Слика 8 – Изглед средње школе у Лепосавићу

Поједностављена калкулација површине ПВ панела (Анекс 4) је утврдила да ће, уз осврт на услове соларне радијације у Лепосавићу (Анекс 3), бити могуће да се произведе 35.6 MWx (356 W/п ×100 панела) са 100 панела са јединичним капацитетом од 320 Wп. Панели ће бити монтирани на кров са фиксним нагибом од неких 31° и оријентацијом на југ. Подаци за један од могућих панела су дати у Табели 11.

Табела 11 – Основни подаци могућих ПВ панела (Панел 320 W – 24 V)

Снага	320 W
Соларна ћелија	Монокристална
Толеранција снаге	±3
Величина	1950×992×40мм
Радни напон	34.4 V
Радна струја	9.42 A
Напон отвореног кола	43.2 V
Струја кратког кола	10.77 A
Оперативна температура	-40°C~+85°C
Маса	20.6 кг

Блок дијаграм соларног ПВ система је приказан на Слици 9.



Слика 9 – Блок дијаграм соларног ПВ система

За монтажу панела, захтева се површина од неких 260 м² а маса ових панела је око 2 тоне.

Пошто се монтажа ПВ панела планира за средњу школу, обавезно је да се инсталира дисплеј у ходнику школе у сврху он-лине мониторинга производње електричне енергије и интегралне потрошње за период од почетка њеног рада.

Генерисана електрична енергија би требало да буде продата локалној дистрибутивној мрежи а остварени приходи би требало да буду регистровани на инсталираном дисплеју.

Апроксимативна цена панела са пратећом опремом и монтаже износи око 45,000 евра.

Трошкови припреме крова за монтажу панела и за дизајн нису урачунати.

7. МОНИТОРИНГ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ПЛАНА АКТИВНОСТИ

АДМИНИСТРАТИВНО УПУТСТВО (ГРК) Бр. 09/2017 од 6. септембра 2017, О ОПШТИНСКИМ КАНЦЕЛАРИЈАМА ЗА ЕНЕРГИЈУ—Члан 8 утврђује да општинске канцеларије за енергију треба да припреме и доставе МЕД-у периодичне и годишње извештаје као и друге информације које се захтевају у вези питања за која су одговорни.

Општина Лепосавић би требало да састави тим за енергетску ефикасност који ће бити састављен од техничког особља општине. Овај тим би био одговоран за:

- Мониторинг имплементације МЕЕАП-а,
- Прикупљање података о потрошњи енергије, уношење прикупљених података у ЕМС,
- Анализе прикупљених података и утврђивање приоритета за даље интервенције и/или реновирања,
- Извештавање МВП.

Једном годишње је потребно доставити извештај о напредовању у имплементацији МЕЕАП-а скупштини општине Лепосавић.

АНЕКСИ

1. Коефицијенти за процену потрошње енергије и трошкове енергије на годишњем нивоу

Услед недовољних података о врстама носилаца енергије и њихових карактеристика а нарочито у одсуству њихових цена, њихове процењене вредности добијене из неколико извора се усвајају. Ове вредности су усвојене у свим МЕЕАП извештајима и самим тим, њихови резултати постају упоредиви.

Табела 12 – Коефицијенти за јединствену калкулацију потрошње енергије и трошкова енергије

ЛИГНИТ	ДРВО	ПЕЛЕТ	ДИЗЕЛ-ГРЕЈНО УЉЕ	ХФО	ДАЉИНСКО ГРЕЈАЊЕ	ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА
кWh/т	кWh/м ³	кWh/т	кWh/т	кWh/т		
1860.4	2120.9	5138.9	10697.6	9055.6		
ЕУРО/MWx	ЕУРО/MWx	ЕУРО/MWx	ЕУРО/MWx	ЕУРО/MWx	ЕУРО/MWx	ЕУРО/MWx
13.44	21.22	48.65	98.15	75.09	70	80
	т/м3		кг/л	кг/л		
	0.7		0.9	0.9		

2. Фактори конверзије енергије

Фактори конверзије енергије који се овде користе се односе на укупну директно емитовану количину карбон диоксида (кг ЦО₂е) креирану на месту где се гориво користи или, у случају електричне енергије, на месту где се производи (Табела 13) (http://www.интелтецт.цом/трансфер/ЦТ_Царбон_Цонверсион_Фацтсхеет.пдф).

Табела 13 – Фактори конверзије енергије (ε)

Гориво	кг Ц/кWh	кг ЦО ₂ /кWh
Испоручена електрична мрежа Фактор емисије угљеника за испоручену електричну енергију би требало да се користи када се узме потрошња која је прочитана на мерачу	0.117	0.43
Примарно Фактор емисије угљеника за примарну електричну енергију треба да се користи у калкулацијама где је комплетна употреба енергије извештена у погледу примарне енергије.	0.0453	0.1661
Природни гас	0.0518	0.19
Угаљ	0.0817	0.3
ЛФО, дизел	0.068	0.25
ХФО (Течно уље)	0.0709	0.26
Дрвени пелет	0.011	0.039

3. Подаци о клими у Лепосавићу

	Јединица	Локација података о клими
Географска ширина	°N	43.104
Географска дужина	°E	20.803
Надморска висина	м	649
Дизајнирана температура грејања	°C	-6.83
Дизајнирана температура хлађења	°C	26.09
Амплитуда температуре земље	°C	19.32
Дани мраза на локацији	дан	102

Месец	Температура ваздуха	Релативна влажност	Дневна соларна радијација - хоризонтална	Атмосферски притисак	Брзина ветра	Температура земље	Степен грејања - дани	Степен хлађења - дани
	°C	%	kWh/m ² /д	кПа	м/с	°C	°C-д	°C-д
Јануар	-1.9	84.3%	1.64	94.4	3.1	-2.0	620	0
Фебруар	-0.5	79.9%	2.39	94.2	3.4	-0.4	525	0
Март	3.9	71.8%	3.36	94.1	3.0	4.7	433	4
Април	8.9	65.9%	4.11	93.8	3.0	9.9	269	28
Мај	14.3	60.8%	4.96	94.1	2.6	15.7	119	137
Јун	17.9	57.4%	5.63	94.1	2.6	19.5	41	229
Јул	20.5	52.8%	5.92	94.1	2.6	22.1	13	312
Август	20.7	51.3%	5.26	94.2	2.7	22.2	10	327
Септембар	15.8	59.0%	3.85	94.3	2.8	17.0	78	180
Октобар	10.5	70.3%	2.64	94.5	3.0	11.1	227	68
Новембар	4.2	81.5%	1.60	94.3	3.0	4.3	416	6
Децембар	-0.8	84.6%	1.32	94.4	3.3	-0.9	588	0
Годишње	9.4	68.3%	3.56	94.2	2.9	10.3	3339	1291
Мерено у (м)					10.0	0.0		

4. Израчунавање фотонапонског модула



FOTONAPONSKI GEOGRAFSKI INFORMACIONI SISTEM

European Commission
Joint Research Centre
Ispra, Italy

PERFORMANSE MREŽNO POVEZANOG PV

Leposavić

PVGIS procene proizvodnje solarne električne energije

lokacija 43°6'8" North, 20°48'36" East, Elevation: 554 m a.s.l.,
korišćena baza podataka solarne radijacije : PVGIS-CMSAF

Nominalna snaga PV sistema: 0,3kW (kristalin silikon)

Procenjeni gubici usled temperature i niskog zračenja: 15,6% (upotreba lokalne ambijentalne temperature)

Procenjeni gubitak usled efekata ugaone refleksije: 2,8%

Ostali gubici (kablovi, inverter, itd.): 14,0%

Kombinovani PV sistemski gubici: 29,5%

Fixed system: inclination=31 deg., orientation=0 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	0.52	16.1	2.12	65.7
Feb	0.68	19.0	2.80	78.4
Mar	1.03	31.9	4.42	137
Apr	1.13	34.0	5.01	150
May	1.24	38.3	5.56	172
Jun	1.32	39.8	6.08	183
Jul	1.36	42.3	6.38	198
Aug	1.36	42.2	6.39	198
Sep	1.09	32.6	4.93	148
Oct	0.91	28.3	3.98	124
Nov	0.59	17.7	2.53	75.8
Dec	0.46	14.1	1.86	57.6
Year	0.98	29.7	4.35	132
Total for year		356		1590

Ed: prosečna dnevna proizvodnja električne energije iz datog sistema (kWh)

Em: prosečna mesečna proizvodnja električne energije iz datog sistema (kWh)

Hd: prosečan dnevni iznos globalnog zračenja po kvadratnom metro dobijen preko modula datog sistema (kWh/m²)

Hm: prosečan iznos globalnog zračenja po kvadratnom metro dobijen preko modula datog sistema (kWh/m²)