

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Урбано инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Предмет: Енерго - еколошки менаџмент

Број индекса: 902/2015

Урош Б. Миленковић
Енергетско билансирање и повећање
енергетске ефикасности стамбеног објекта
пољопривредног домаћинства на локацији
Милива
Дипломски рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. **др Душан Гордић -ментор**
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог задатка студент треба да прикупи и систематизује податке о потрошњи енергије и воде у стамбеном (резиденцијалном) сектору на нивоу ЕУ, да дефинише начине израде биланса потрошње финалне енергије и воде у домаћинствима (посебан осврт на пољопривредним домаћинствима), да изради енергетски биланс пољопривредног домаћинства на локацији Милива, да дефинише мере за повећање енергетске ефикасности у домаћинствима (са посебним освртом на мере за смањење потрошње топлотне енергије) и да дефинише мере за повећање енергетске ефикасности поменутог домаћинства уз одговарајућа техно-економску анализу предузетих мера.

Препоручена литература:

Крагујевац, август 2018.

Ментор:

др Душан Гордић, редовни професор

Садржај:

1.	Увод.....	1
2.	Подаци о потрошњи енергије у Европи и Србији	2
2.1.	Потрошња енергије у зградарству.....	2
2.2.	Енергетска ефикасност у зградарству.....	4
2.3.	Законска регулатива	5
2.4.	Потрошња воде	5
2.5.	Метеоролошки подаци	6
3.	Одређивање потенцијала ОИЕ из пољопривредне производње	8
4.	Енергетско билансирање пољопривредног домаћинства на локацији Милива.....	11
4.1.	Општи подаци о домаћинству	11
4.2.	Потрошња енергента	14
4.2.1.	Потрошња електричне енергије	14
4.2.2.	Расподела електричне енергије	20
4.3.	Потрошња воде	21
4.4.	Потрошња топлотне енергије	22
4.4.1.	Приказ тренутног стања објекта у софтверу URSA	23
5.	Могуће мере за повећање енергетске ефикасности топлотне енергије.....	25
5.1.	Уградња изолације.....	25
5.2.	Замена столарије	26
5.3.	Уградња соларних колектора.....	26
5.4.	Локална регулација система грејања	28
5.5.	Уградња комбинованог бојлерау систем грејања.....	28
6.	Предлог могућих мера за повећања енергетске ефикасности објекта са техно- економском анализом	29
6.1.	Уградња термоизолације спољашњих зидова.....	30
6.2.	Уградња соларних колектора за потребе загревања санитарне топле воде	33
6.3.	Прикључивање бојлера на систем грајања.....	33
6.4.	Замена неефикасних сијалица	34
6.5.	Анализа могућности кредитног финансирања мера.....	36
7.	Закључак	39
8.	Прилози.....	42
8.1.	Прилог 1.Приказ просторија у објекту	42
8.2.	Прилог 2. Основа објекта са котама.....	43
8.3.	Прилог 3. Распоред сијалица, радијатора и положај корла у објекту.....	44
8.4.	Прилог 4. Изглед кровне конструкције	45

8.5. Прилог 5. Северни и западни изглед објекта	46
8.6. Прилог 6.Потврде о регистрованом пољопривредном газдинству.....	47
8.7. Прилог 7.Уверење о упису у виноградарски регистар.....	48
8.8. Прилог 8.Сертификат органске производње.....	50
8.9. Прилог 9. Предрачун набавке материјала за изолацију спољашњег зида дебљине 5 cm.....	51
8.10. Прилог 10. Предрачун набавке материјала за изолацију спољашњег зида дебљине 12 cm.....	52
8.11. Прилог 11. Предрачун набавке материјала за изолацију спољашњег зида дебљине 15 cm.....	53
8.12. Прилог 12. Предрачун набавке материјала за изолацију међуспратне конструкције.....	54
8.13. Прилог 13. Предрачун плочастог и вакумског соларног панела.....	55
8.14. Прилог 14. Предрачун бојлера „Gorenje“	56
8.15. Прилог 15. Предрачун LED сијалица.....	57

Adstract: Energy efficiency of agriculture household located in the village of Miliva was analysed in this final theisi. After general information about energy efficiency of buildings, possible measures for improving energy efficiency, data about the household and its location were provided. Using URSA software it was possible to calculate total heat losses and possible measures. The current state of electricen energy consumption in different segment was also shown. Technical & economican alysis was shown through multiple scenarios that are based on savings of both electrical energy and used biomass.

Keywords: Energy efficiency, Miliva, Despotovac, Agriculture

Резиме: У овом раду анализирана је енергетска ефикасност једног пољопривредног домаћинства на локацији села Милива. Након уопштених информација о енергетској ефикасности објекта, могућих мера за повећање енергетске ефикасности, дати су подаци о самом објекту и локацији на којој се објекат налази. Уз помоћ софтвера URSA омогућено је израчунавање укупних топлотних губитака тренутног стања и могуће мере. Приказано је и тренутно стање потрошње електричне енергије кроз све сегменте. Техно-економска анализа је приказана кроз више сценарија која су базирана на уштеди како електричне енергије тако и биомасе која се користи у домаћинству.

Кључне речи: Енергетска ефикасност, Милива, Деспотовац, Пољопривреда

1. Увод

Свакога дана људи употребљавају енергију за превоз, кување, грејање, хлађење, производњу, осветљење, као и за забаву и бројне друге сврхе. Међутим, начини на који се сва та енергија користи битно утиче на нашу околину и живот. Стога је веома важно не само да ли се штеди енергија (да ли се искључују апарати онда када се не користе), већ и да ли се енергија користи на најефикаснији начин (да ли коришћени апарати и технологија припадају у категорији тзв. „штедљивих“ производа).

Енергија је способност физичког система да врши рад [1]. Енергија се може јавити у различитим облицима: хемијска, термичка (топлотна), механичка, електрична, соларна, нуклеарна, итд.

Енергија се поред основних подела које су раније изучаване, такође може поделити и на следећи начин: примарна енергија, секундарна енергија финална енергија, корисна енергија [2].

Примарна енергија се добија из природе, без процеса трансформације и може се јавити као енергија фосилних горива, нуклеарна енергија и обновљиви извори енергије. Секундарна енергија добија се из примарне енергије неким од процеса трансформације, чиме се мења њен физички или хемиски облик. Финална енергија представља енергију која стоји на располагању крајњем потрошачу. О начину примене финалне енергије одлучује сам потрошач и према тим захтевима се финална енергија претвара у корисну енергију. Потрошња примарне енергије се израчунава тако што се потрошња финалне енергије помножи одговарајућим коефицијентом конверзије (табела 1). Вредност коефицијента конверзије финалне у примарну енергију зависи од начина добијања финалне енергије. Нпр. у Србији се електрична енергија добија 71 % из термоелектрана, 28 % из хидроенергије и 1 % из осталих извора. На основу ових података, одређеном методологијом се израчунава одговарајући коефицијент конверзије [2].

Табела 1. Вредност коефицијента конверзије финалне у примарну енергију

Финални енергент	Коефицијент конверзије
Електрична енергија	3,04
Даљинско грејање	2,03
Прородни гас	1,1
Лож-уље	1,2
Угаљ	1,3
Даљинско грејање когенерацијом	1,0

Због насталих промена у економским односима производње и потрошње енергије, данас се рационалном коришћењу енергије посвећује све већа пажња.

Потреба рационалног коришћења енергије први пут се на глобалном нивоу појавила током нафтне кризе 1973. године. Тада су владе многих држава донеле строжије прописе у циљу смањења потрошње енергије, између осталог и прве прописе о топлотној заштити објеката. Интерес за енергетску ефикасност зграда се смањио након стабилизације кризе и цене енергената, али је тај проблем поново актуелизован истраживањем утицаја потрошње енергије на промене климе.

Под појмом енергетске ефикасности подразумева се ефикасна употреба енергије у свим секторима крајње потрошње енергије: индустрији, саобраћају, услужним делатностима, пољопривреди, стамбеним објектима. Важно је истаћи да се енергетска ефикасност не сме посматрати као штедња енергије, јер штедња подразумева и одређена одрицања, док ефикасна употреба енергије никада не нарушава услове рада и живота.

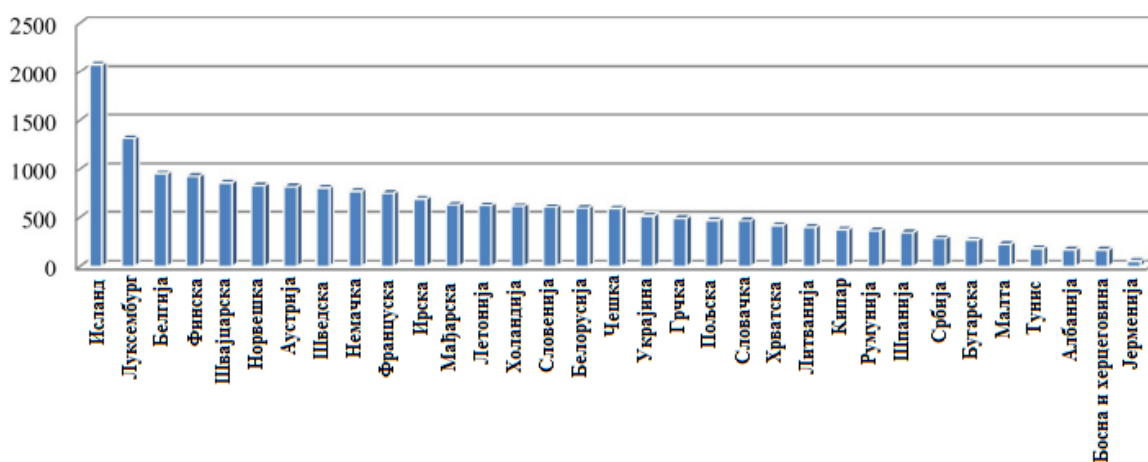
Зграде су највећи појединачни потрошачи енергије на глобалном нивоу, са тенденцијом раста у складу са порастом броја становника. Због тога енергетска ефикасност стамбених објеката јесте област која има највећи потенцијал за смањивање потрошње енергије и повећањем енергетске ефикасности.

2. Подаци о потрошњи енергије у Европи и Србији

2.1. Потрошња енергије у зградарству

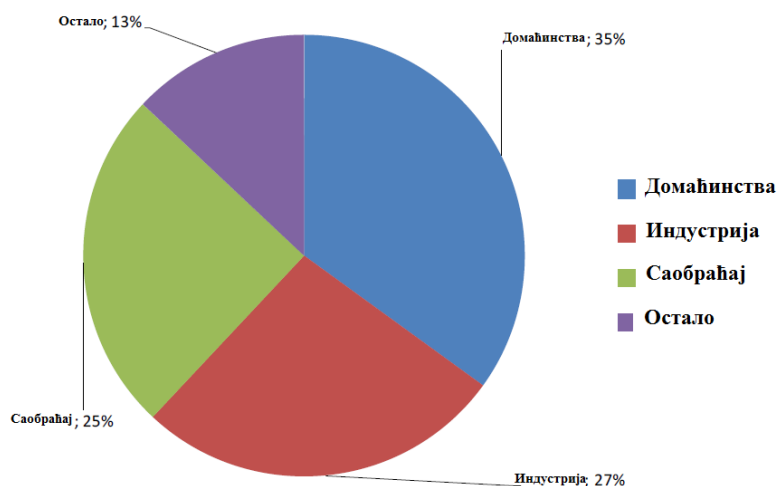
Потрошња финалне енергије у зградарству на светском нивоу износи 20 – 40 % од укупне количине потрошене енергије. Потрошња финалне енергије у зградама је 2005. године имала удео од 29 % у укупној потрошњи финалне енергије. Потрошња финалне енергије знатно је већа у развијеним земљама, него у неразвијеним земљама или земљама у развоју. При томе САД и Канада троше чак 50% више финалне енергије у домаћинствима од земаља Европе [2].

Однос потрошње финалне енергије по глави становника у домаћинствима у 33 државе Европе приказан је на слици 1. Изузетна израженост разлика у потрошњи финалне енергије у домаћинствима, може се приписати варијацијама у економском развоју држава, али и другим факторима, укључујући и климатске. На основу података за 2005. год. датих за 33 европске земље, највећи потрошачи су домаћинства на Исланду, која по глави становника троше чак 385 пута више енергије од домаћинстава у Јерменији, која су по овим подацима најмањи потрошачи у Европи. У сектору зградарства, Србија као земља у развоју има знатно нижу потрошњу у поређењу са просечном потрошњом по глави становника у Европи [3].



Слика 1. Потрошња финалне енергије по глави становника у домаћинству у Европи [2]

По секторима потрошње финалне енергије највише се трошило у сектору домаћинстава 35%, затим индустрије 27%, саобраћаја 25%, док су остали сектори учествовали са 13% (слика 2) [2].

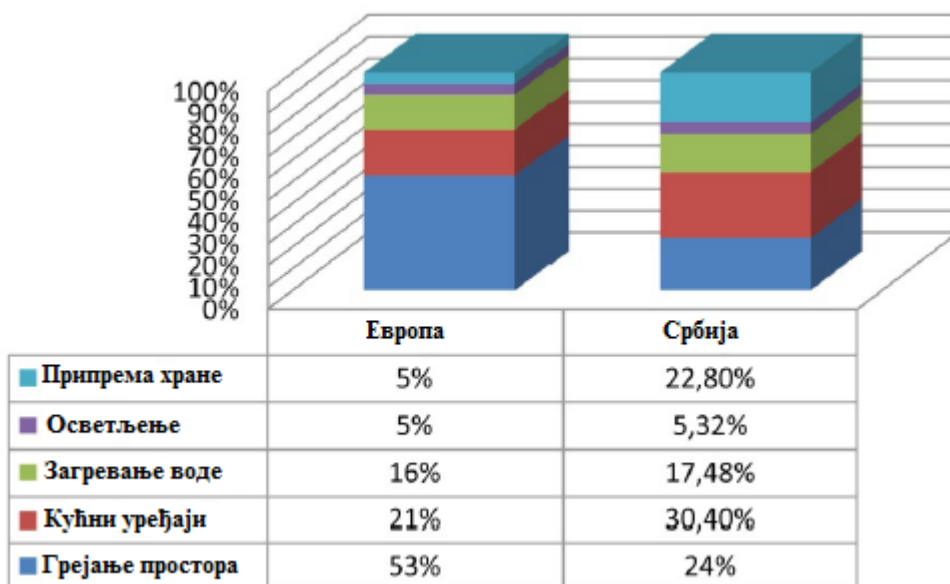


Слика 2. Потрошња финалне енергије по секторима у Србији [2]

У потрошњи финалне енергије у Србији од енергента доминирају нафтни деривати са 30 % и електрична енергија са 27 %, затим следе угаљ са 11 %, природни гас и топлотна енергија са по 10 %, док обновљиви извори енергије учествују са 12 %.

Укупна потрошња примарне енергије у Србији 2018. године износила је 10,616Мтое. Увозна зависност Србије у 2018. години износила је 35,77%.Према енергетском билансу републичког завода за статистику из 2018. године у Србији се у сектору зградарства потроши 4,059 милиона тое што представља око 38,23% укупне потрошње финалне енергије [4].

У домаћинствима у Европи од укупне енергије за потребе грејања троши се 53%, за кућне апарате 21%, за грејање воде 16%, а за осветљење и припрему хране по 5%. У Србији се на грејање троши 24% укупне финалне енергије. Од преосталих 76% на припрему хране троши се 30%, чување хране 25%, загревање воде 23%, осветљење 7%, док се на остале потребе утроши 6,5% (слика 3)[2].



Слика 3. Употреба финалне енергије у домаћинству у Европи и Србији

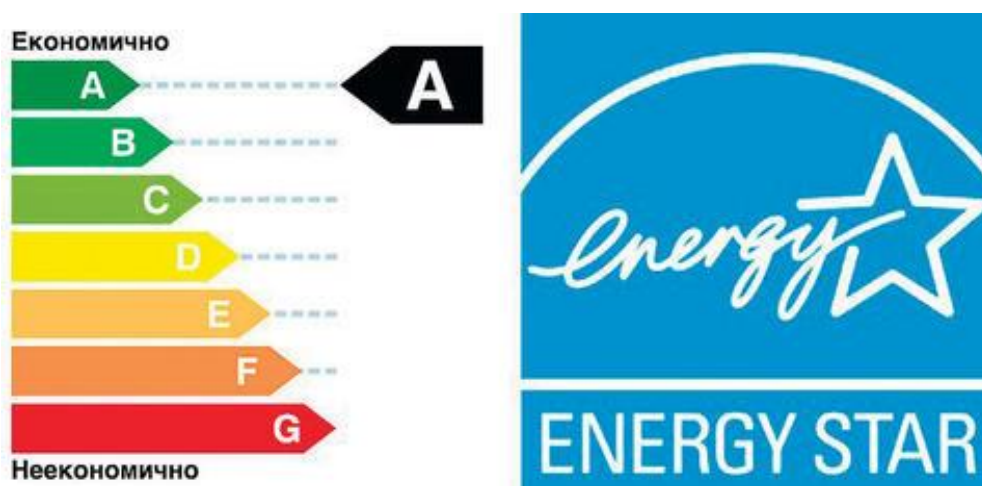
2.2. Енергетска ефикасност у зградарству

Енергетска ефикасност подразумева низ мера које се предузимају у циљу смањења потрошње енергије, а које при томе не нарушавају услове рада и живота.

Појам енергетска ефикасности има два могућа значења, где се једно односи на техничке уређаје, док се друго односи на одређене мере и понашања [2].

За уређаје кажемо да су енергетски ефикасни ако имају висок степен корисног дејства тј. мале губитке приликом трансформације једног облика енергије у други. Крајњи циљ је свести потрошњу енергије на минимум, а при томе не нарушити ниво комфора већ задржати или чак повећати ниво удобности.

Савремени уређаји раде са мањим утрешком енергије и њихова енергетска ефикасност означава се словима или звездицама приказне на слици 4.



Слика 4. Означавање енергетске ефикасности[5]

Скала енергетских разреда приказана је стрелицама са словним ознакама од „А” до „Г”, при чему су стрелице различите дужине и боје. Енергетски разред „А” означава уређај са најмањом потрошњом електричне енергије, односно енергетски најефикаснији уређај, док енергетски разред „Г” означава уређај са највећом потрошњом енергије, односно најмање енергетски ефикасан уређај.

Енергетска ефикасност у зградарству подразумева ефикасно коришћење енергије уз примену оптималних мера чији је циљ смањење потрошње енергије уз финансијску уштеду крајњег корисника, угоднији и квалитетнији боравак у згради, смањење трошкова одржавања и продужење животног века зграда, допринос заштити околине и смањења емисија штетних гасова као и глобалним климатским променама.

Енергетски ефикасне мере подразумевају понашање које се примењује у циљу смањења потрошње енергије. Најчешће мере које се предузимају у циљу смањења губитака енергије и повећања енергетске ефикасности су:

- замена необновљивих енергената обновљивим,
- замене енергетски неефикасних потрошача ефикаснијим,
- изолација простора који се греје или хлади,

- замена дотрајале или неефикасне столарије просторија које се греју или хладе,
- уградња мерних и регулационих уређаја,
- замена или уградња ефикасних система за грејање, климатизацију или вентилацију.

2.3. Законска регулатива

Закон о планирању и изградњи први пут уводи конкретан захтев који до тог тренутка није постојао у нашој земљи. Закон јасно каже да: „Објект који се у смислу посебног прописа сматра објектом високоградње, у зависности од врсте и намене, мора бити пројектован, изграђен, коришћен и одржаван на начин који се обезбеђују прописана енергетска својства. Прописана енергетска својства се утврђују издавањем сертификата о енергетским својствима објекта који издаје овлашћена организација која испуњава прописане услове за издавање сертификата о енергетским својствима објекта. Сертификат о енергетским својствима чини саставни део техничке документације која се прилаже уз захтев за издавање употребне дозволе.“ [6].

На основу члана 201 Закона о планирању и изградњи, донети су Правилници којима се ближе прописују процедуре за унапређење енергетске ефикасности зграда:

- Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда, „Службени гласник РС“ број 69/2012;
- Правилник о енергетској ефикасности зграда, „Службени гласник РС“ број 61/2011.

Правилником о енергетској ефикасности зграда се ближе прописују захтевана енергетска својства, кроз дефинисање методологије прорачуна термичких својстава зграда, као и прописивањем захтева за нове и постојеће зграде. Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда уређује процес енергетске сертификације зграда, начин издавања и садржај сертификата, дефинише енергетске разреде за стамбене и нестамбене зграде, и то посебно за нове и постојеће.

Организације које имају овлашћења министарства надлежног за послове грађевинарства, могу спроводити процес енергетске сертификације, што укључује: спровођење енергетског прегледа зграде, израду извештаја о обављеном енергетском прегледу, прорачуне енергетских својстава у складу са методологијом прописаном у Правилнику и издавање сертификата о енергетским својствима зграда (енергетски пасош). Енергетски пасош потписује лиценцирани инжењер из овлашћене организације и овлашћена особа из организације [7].

2.4. Потрошња воде

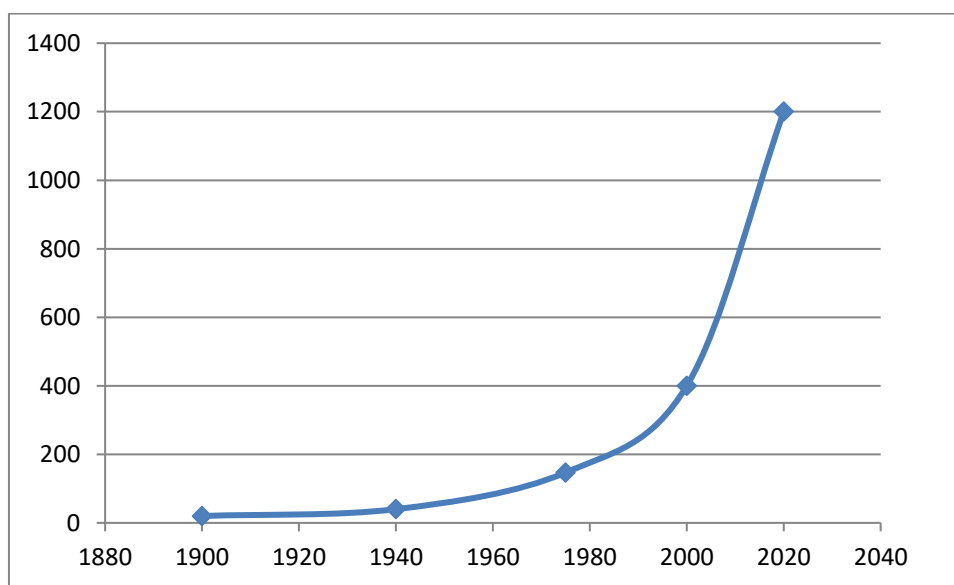
Значај воде за људе, живи свет, екосистем и планету у целини велики је и многострук, почев од тога да је вода услов живота, па до многих других функција.

Вода је један од најважнијих основних материја у природи и неопходна је за одржавање биљног, животињског и људског живота [8].

Потребе за водом одраслог човека износе од 2l до 3 l дневно. Иако за пиће није потребно више од те количине, укупна дневна потрошња много је већа и одраз је стандарда живљења и културе понашања. За Србију нису рађене детаљне упоредне анализе из јавних водовода, али постоје појединачни подаци о потрошњи воде у Србији, мада је дискутабилна тачност тих података јер већина водовода нису могли задовољити захтеве вршне потрошње у летњим месецима и та вода се може сматрати нерационално трошеном због изузетно ниске цене воде у Србији. Снабдевање водом и њен тренд раста у свету по годинама почевши од 1900. годину па све до предвиђања за 2020. годину дат је на слици 5. Потрошња воде за градске центре у Србији мењала се од око 100 l/год 1950. године, 214 l/год 1963. године, 283 l/год 1971. године, 391 l/год 1981. године и до 459 l/год 1991. Године [8].

Водопривредном основом Србије, донетом 2002. године утврђена је норма потрошње воде 2021. год. На 600 l/(ст·дан) у градским – урбаним подручјима, од чега је потрошња у домаћинствима 230 l/(ст·дан). За сеоско становништво утврђена норма потрошње је 400 l/(ст·дан), од чега је домаћинствима намењено 215 l/(ст·дан), око 115 l/(ст·дан) је намењено потребама домаћих животиња и јавној потрошњи, док су преосталих око 70 l/(ст·дан) губици.

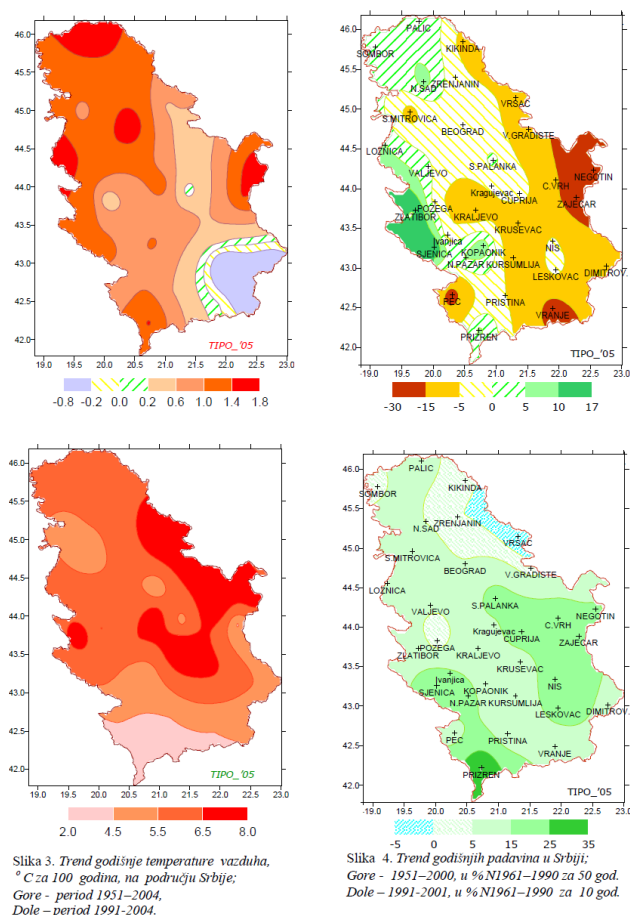
Истраживање које је спровела организација ФАО (FoodandAgricultureOrganization of the UnitedNations) рангирало је Србију на 47. место од 180 земаља по количини и квалитету ресурса воде [8].



Слика 5. Пораст потребе за водом у свету (km³/год)

2.5. Метеоролошки подаци

Највећи део Србије има умерено континенталну климу, док планински делови изнад 1000 m надморске висине имају континенталну климу. Већи део Србије има мало субхумидну (мало влажну) климу, а нека подручја на западу и југо-западу имају хумидну (влажну) климу.



Слика 6. Тренд годишње температуре ваздуха у Србији [9]

Просечна годишња температура ваздуха, за територију Републике Србије, по подацима из периода 1961–1990. износи 10,1 °C . По подацима са Главних метеоролошких станица она се налази у интервалу од 3.0°C за Копаоник (1710 m), до 11,9 °C за Београд (132 m). Најхладнији месец је јануар са просечном температуром у Србији -1,3°C, од -6 °C на Копаонику до 0,4 °C у Београду. Најтоплији месец је јули, са просеком за Србију 19,9 °C. Минималну јулску температуру у Србији има Копаоник 11,6 °C, а максималну Призрен 22,2 °C. Годишње колебање температуре (разлика између најхладнијег и најтоплијег месеца) у Србији је 22 °C. Оно је веће на северу него на југозападу. Апсолутни екстрими измерених вредности температуре ваздуха у Србији су у интервалу од -38 °C (Сјеница) до 44 °C (Краљево).

Нормална, просечна количина годишњих падавина, за територију Републике Србије, по подацима из периода 1961–1990 износи 734 mm. Околина Кикинде и североисточни део Србије имају најмање годишње суме падавина, од 535 до 550 l/m². Средишњи и северни делови Војводине, делови Косова и долина Јабланице имају годишње суме падавина до 600 mm. Долина Велике Мораве, Доње Подунавље, Посавина, као и већи део Југоисточне Србије, Косова и области Рашке имају годишње количине падавина мање до 650 mm [9]

Милица припада Горњој Ресави, па се климатске карактеристике анализирају на основу података метеоролошке станице вишег реда у Свилајнцу, за период од 1961. до 1991. године.

Највиша средња месечна температура је у јулу (22,1 °C), а најнижа у јануару (-0,7 °C). Средња температура ваздуха током зимских месеци износи -0,7 °C, у пролеће 11,3 °C, током лета 21,2 °C, а у јесен 12,0 °C, док је у вегетационом периоду 18,2 °C.

По учесталост дувања на овим просторима могу се издвојити два основна правца кретања ваздушне масе: северозападни и југоисточни. Југоисточни ветар, познат по имену кошава, преовлађује у хладнијем делу године, док јесеверозападни ветар карактеристичан за топлији део године.

Поднебље Миливе одликује се знатном облачношћу. Средња годишња облачност је 6,1 десетина. У односу на температуру ваздуха, облачност има обрнути ток, тако да је њен максимум у зимским месецима, а минимум у летњим. Јесен је ведрија од пролећа.

Средња годишња висина падавина износи 672 mm. Максималне падавине су крајем пролећа и почетком лета (мај – јун). Просечно се у јуну излучи највећа количина атмосферског талог (99 mm), док је октобар месец са најмање падавина (39 mm/m²).

Највише падавина се излучи током лета (204 mm) и пролећа (178 mm). Овакав распоред падавина је повољан за вегетацију, јер се у вегетационом периоду излучи 383 mm или 57 % годишњих падавина [10].

3. Одређивање потенцијала ОИЕ из пољопривредне производње

Данас се као примерни извори енергије претежно користе фосилна горива, а у последњих 300 година исцрпљено је више од трећине резерви које су акумулиране током 300 милиона година. Треба напоменути и то да је до сада искоришћен најлакше доступан и најквалитетнији део тих горива. Коришћење фосилних горива има утицај на животну средину, пре свега кроз емисију гасова са ефектом стаклене баште. Кроз емисију загађујућих материја. Свако смањење потрошње горива доприноси и смањењу негативног утицаја на животну средину. Енергетски ефикаснија пољопривреда по правилу је и финансијски повољнија, а засигурно повољнија са становишта очувања животне средине.

Биљке током раста користе сунчеву енергију, тј. фотосинтезом од воде и угљен-диоксида настају угљоводоници, сунчева енергија се трансформише у хемијску. То се одвија и при пољопривредној производњи, али са малом ефикасношћу. Добар део године биљног покрива нема, није прекривена цела површина итд, те се искористи 0,2 до 0,4 % укупне сунчеве енергије која доспева на пољопривредну површину. И поред тога, пољопривредна производња један је од најефикаснијих корисника сунчеве енергије, узимајући у обзир да се она у пољопривредним производима акумулира.

Са друге стране, за остварење пољопривредне производње потребно је улагање енергије. Циљ је да однос добијене и уложене енергије буде што повољнији. Енергетска ефикасност пољопривредне производње оцењује се поређењем енергије која је добијена, садржана у пољопривредним производима, и оне која је уложена за производњу. Количник добијене и уложене енергије назива се енергетска ефикасност, а разлика добијене и уложене нето добијена енергија.

Уложена енергија за пољопривредну производњу обухвата сва енергетска улагања, а она се деле на директна и индиректна.

Директна су дизел гориво, електрична енергија, природни гас и друга горива која су потребна за све операције од припреме земљишта до складиштења или испоруке купцу. У индиректна енергетска улагања убрајају се сви енергетски инпути за

остале потребе производње: семе, минерална хранива, заштитна средства, машине и опрема, наводњавање, људски рад и друго.

Повишење енергетске ефикасности пољопривредне производње је сталан задатак истраживачко развојних напора, па и самих пољопривредних произвођача. Смањењем потрошње енергије не само да доприноси очувању животне средине и продужењу века фосилних горива, већ смањује и трошкове производње. Наравно, при томе треба да се остваре исти или чак и већи приноси. Многе мере за смањење енергетских инпута су широко познате: избор одговарајућег трактора и прикључака, спровођење енергетски повољније обраде земљишта, одржавања механизације у добром стању и друге.

Потенцијал биомасе у Србији, према проценама, износи око 3,3 Мтоне (милиона тона еквивалентне нафте) годишње што представља око 60% од укупног потенцијала обновљивих извора енергије ОИЕ. Биомаса је, у складу са директивама ЕУ, биоразградиви део пољопривредних производа, отпада и нуспроизвода од пољопривреде, шумарства и сродних индустрија, као и биоразградиве делове индустријског и комуналног отпада. Може се рећи да енергија биљног порекла представља акумулирану светлосну енергију којом се светлост трансформисала у хемијску енергију процесом фотосинтезе [11].

Остаци пољопривредних култура

Узгајањем пољопривредних култура, пре свега из ратарске производње (житарице и индустријско биље), поред примарних производа, добијају се и значајне количине остатака (слама, кукурузовина, окласак, стабљике...) који се потенцијално могу искористити као извор енергије. Међутим, остаци пољопривредне производње могу имати више „неенергетских” намена и стога је тешко прецизно одредити која се количина може користити у енергетске сврхе. Наиме, са гледишта сточарске и ратарске производње, остатке је пожељно користити као сточну храну (третирану хемијским средствима, мешањем са протеинима и др.), простирку при узгоју животиња при чему би се добио квалитетнији стајњак који би се касније заоравао (или директно заоравати остатке) као би се повећала количина хумуса у земљишту. Ипак, према резултатима савремених истраживања, сматра се да се око 30% од укупно процењене количине остатака може одрживо користити у енергетске сврхе. У табели 2 је приказан енергетски потенцијал остатака узгоја житарица [11].

Табела 2. Енергетски потенцијал остатака узгоја житарица [11]

	однос принос/остаци	доња топлотна моћ [MWh/t]
кукуруз	1:1,1	4,03
пшеница	1:1	4,00
овас	1:1	4,02
јечам	1:0,8	4,08
сунцокрет	1:2,5	4,02
соја	1:2	4,02
УКУПНО		

Остаци воћарства

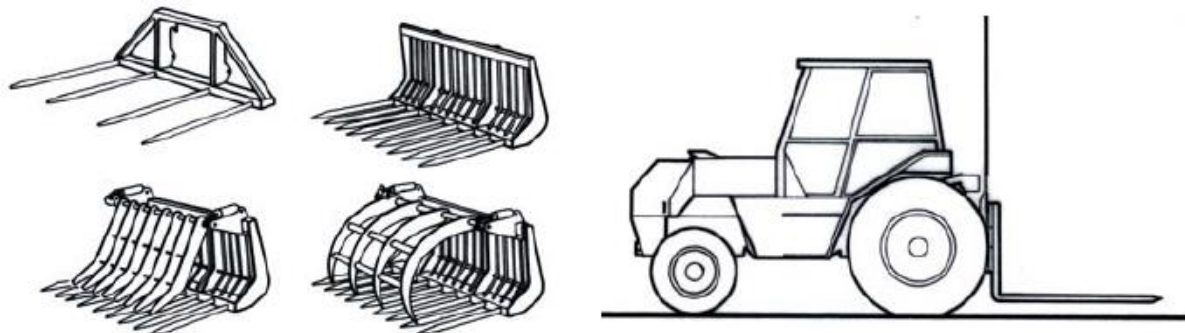
У току припреме засада сваке године се врши резидба, после које остају значајне количине биомасе, најчешће у виду мањих грана, која се у већини случајева не користи. Количина остатака резидбе која се може добити по једном стаблу одређена је експериментално (табела 3) [11].

Табела 3. Енергетски потенцијал остатака резидбе воћа које се плантажно узгаја [11]

	остатака по стаблу [kg/стабло]	доња топлотна моћ [MWh/t]
шљиве	7,34	4,74
јабуке	2,34	4,73
крушке	2,45	4,65
брескве	7,23	4,92
кајсије	5,79	4,28
трешње	5,90	4,65
вишње	5,37	4,75
дуње	4,2	4,72
ораси	3,43	4,53
лешници	3,05	4,85

Сакупљање остатака резидбе у вишегодишњим засадама је у великој мери условљено самим поступком резидбе. Резидба се може изводити на три основна начина и то: ручна употребом алата, ручна уз употребу (најчешће) пнеуматских алата и аутоматска резидба. Код ручне резидбе орезана маса се може остављати на површини земље или утоварати у транспортно средство. Међутим, применом аутоматске резидбе биљна маса остаје на површини земље.

Сакупљање се може остварити на више начина почев од ручног, преко употребе једноставних вила прикључених на трактор до сложених машина. Најједноставнији начин уклањања остатака је помоћу ношених оруђа у облику грабуља или вила (слика 7.), која се постављају на трактор фронтално, или са задње стране. Вилама се маса захвата, сакупља и износи на пут, увратине или се вози до неког другог места одлагања. Након одлагања, гране и ластари се могу паковати па везивати у снопове одговарајуће величине [12].



Слика 7. Механизација за сакупљање биомасе од резивања [12]

Остац из сточарства

У зависности од врсте узгајаних животиња може се одредити количина течног стајског ђубрива које се генерише на годишњем нивоу, а такође и количина биогаза на основу експериментално добијених количина биогаза који се може генерисати из течног стајског ђубрива. Енергетски потенцијал, односно количина биогаза која се може добити у току једне године, приказан је у табели 4 [11].

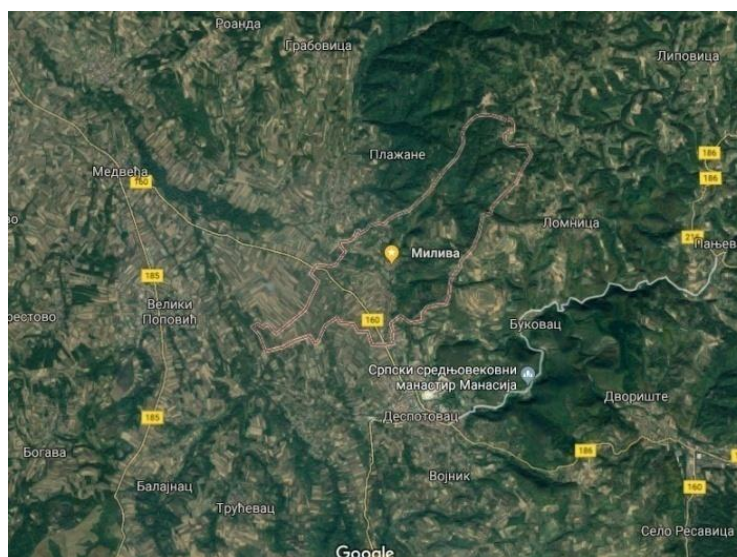
Табела 4. Енергетски потенцијал биогаза добијеног из стајњака [11]

	течни стајњак [t/грлу/год]	количина биогаза [m ³ /t]	доња топлотна моћ [kWh/m ³]
говеда	1,62	245	6,0
свиње	0,3	430	6,0
овце	0,3	430	6,0
козе	0,3	430	6,0
живина	0,021	450	6,5

4. Енергетско билансирање пољопривредног домаћинства на локацији Милива

4.1. Општи подаци о домаћинству

Домаћинство које ће бити обрађено овом темом, налази се у селу Милива. Село припада општини Деспотовац, у Поморавском округу и убрја се у ред најстаријих села ове области. Налази се на 44°07'27" северне географске ширине и 21°25'23" источне географске дужине, на 281 мнадморске висине. Према попису из 2011. у Миливи живи 1073 становника. У насељу има 347 домаћинстава, а просечан број чланова по домаћинству је 3,05 [13]. Положај села дат је на слици 8.



Слика 8. Положај села [14]

Објекат у коме живи петочлана породица, налази се на парцели површине 1020m^2 , која се налази на источној страни села. Осим објекта за становање налази се и помоћна зграда у оквиру које је остава за алат, гаража пољопривредних машина, остава за дрва и ошак. Површина под објектима је 250m^2 . Површина објекта за становање је 106m^2 и запремине 275m^3 . Површина помоћне зграде је 54m^2 .

Објекат за становање изграђен је 1963. године. Грађен је од цигле и кречног малтера, дебљине зидова 30cm. Преградни зидови су такође од цигле, дебљине 30cm. Спољашњи зидови су оријентисани према свим странама света. Постоје два крова на четири воде који се преклапају. Кровови су дрвене конструкције и прекривени црепом. Не постоји топлотна изолација спољашњих зидова.

Један део прозори и улазна врата од дрвета су 2008. године замењени PVC столаријом са двоструким вакумским стаклом. Унутрашња врата су дрвена. Вентилација објекта је природна, проветравање се врши отварањем и затварањем прозора. Стамбени објекат је приземан, са просторијама приказаним у прилогу 1, основа са котама је приказана у прилогу 2, распоред сијалица, радијатора и котла приказани су у прилогу 3, у прилогу 4 приказан је кров, док су северни и западни изглед објекта приказани у прилогу 5.

Пољопривредно газдинство регистровано је као комерцијално, под бројем БПГ 714046000124 и налази се у активном статусу на дан 02.04.2019. године (прилог 6). Оно обухвата 35141m^2 и у оквиру регистрованог пољопривредног газдинства обрађују се воћњак, катастарски број парцеле 2845/6, површине 3287m^2 (слика 9) и виноград чији је катастарски број парцеле 3295/1 који заузима површину од 802m^2 (слика 10). Пољопривредно домаћинство се бави органском производњом шљива, вишања, и винове лозе за шта поседује све дозволе и сертификате (прилог 8).



Слика 9. Воћњак [15]



Слика 10. Виноград [15]



Слика 11. Положај воћњака и винограда у односу на село Милива [15]

Воћњак

Воћњак се налази на 1,8 km источно од села Милива. Има изузетно повољан положај за садњу ове културе јер се налази на благој падини окренутој ка југу (слика 12). У воћњаку је засађено 130 стабала шљиве сорте „Чачанска родна“ и 50 стабала шљиве сорте „Чачанска лепотица“. Поред шљиве засађено је и 80 стабала вишње сорте „Облачинска“. Енергетски потенцијал биомасе од резидбе износи око 6640 kWh.



Слика 12. Воћњак

Виноград

Виноград се налази на 400 m од центра села на падини окренутој ка југо-западу (слика 13). Уписан је у Виноградарски регистар министарства пољопривреде под бројем 2714 (прилог 7). Један је од настаријих у овом крају који преко седам деценија успева да очува аутохтону сорту грожђа, која карактерише ово подручје. У винограду засађено је 650 чокота винове лозе сорте „Прокупац“ и 70 чокота винове лозе сорте „Тамљаника“. Енергетски потенцијал биомасе од резидбе износи око 3200 kWh



Слика 13. Берба у винограду

4.2. Потрошња енергента

4.2.1. Потрошња електричне енергије

Домаћинство поседује двотарифно бројило које се налази испред улазних врата. У табели 1. приказана је потрошња електричне енергије у временском периоду од 12 месеци (новембар 2017– октобар 2018.). Очитавање је било редовно, углавном првог у месецу, а најкасније четвртог. Потрошена електрична енергија плаћа се редовно, чиме се остварује попуст. У табели 5 је приказана и трошкови електричне енергије у динарима. Укупнитрошкови за годину дана износи 55.454,70 динара, а специфични трошкови електричне енергије по члану домаћинства износе 11.090,94 динара. Такође у табели приказан је укупна потрошња електричне енергије која износи 7305 kWh, а самим тим специфична потрошња електричне енергије по члану домаћинства износи 1461 kWh. Просечна цена електричне енергије износи 7,59 динара/ kWh, што износи по курсу од 118 РСД/ЕУР износи 0,0643 €/kWh.Потрошња у вишој тарифи је износила 63,71% од укупне потрошње, а у нижојтарифи је 36,29%. Из табеле се види да потрошње није било у црвеној зони.

Потрошња електричне енергије је већа зими, иако се не користи за загревање стамбеног простора. Разлог је чешћа употреба електричних уређаја за припремање хране, посебно коришћење рерне. У току лета чланови домаћинства одлазе на одмор, један део лета се не борави у својој кући, тако да је потрошња и осталих уређаја мања. Обданице су зими краће, сијалице дуже раде, као и рачунара, телевизори, декоративна расвета за новогодишње празнике. Све то доприноси већој потрошњи електричне енергије.

Табела 5. Приказ месечне потрошње електричне енергије у kWh и приказ месечне потрошње у динарима

Редни број месеца	Датум очитавања	Зелена тона BT [kWh]	Зелена зона HT [kWh]	Плава зона BT [kWh]	Плава зона HT [kWh]	Црвена зона BT [kWh]	Црвена зона HT [kWh]	Укупно енергије [kWh]	Укупно енергије [RSD]	Обрачунска снага [RSD]	Трошкови јавног снабдевача [RSD]	НОИЕ [RSD]	Попуст [RSD]	Укупно [RSD]
10	11/6/2017	321	87	117	31	0	0	556	3,827.94 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	177.49 Дин.	4,580.94 Дин.
11	12/4/2017	254	73	93	27	0	0	447	3,184.03 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	191.40 Дин.	3,791.56 Дин.
12	1/6/2018	230	155	222	150	0	0	757	4,591.89 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	0.00 Дин.	5,710.67 Дин.
1	2/3/2018	167	160	215	206	0	0	748	4,286.35 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	229.59 Дин.	5,068.51 Дин.
2	3/1/2018	139	164	238	280	0	0	821	4,496.52 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	0.00 Дин.	5,596.22 Дин.
3	4/3/2018	204	181	309	273	0	0	967	5,528.71 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	224.83 Дин.	6,565.06 Дин.
4	5/4/2018	263	99	171	64	0	0	597	4,056.74 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	276.44 Дин.	4,736.76 Дин.
5	6/2/2018	233	105	134	60	0	0	532	3,547.00 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	202.84 Дин.	4,213.39 Дин.
6	7/4/2018	269	114	123	55	0	0	561	3,605.87 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	177.35 Дин.	4,314.62 Дин.
7	8/4/2018	253	109	81	34	0	0	477	3,140.08 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	0.00 Дин.	3,968.50 Дин.
8	9/3/2018	247	103	58	24	0	0	432	2,867.30 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	157.00 Дин.	3,452.76 Дин.
9	10/2/2018	258	80	55	17	0	0	410	2,856.13 Дин.	0.00 Дин.	132.00 Дин.	35.00 Дин.	143.37 Дин.	3,455.71 Дин.
		2838	1430	1816	1221	0	0	7305	45,988.56 Дин.					55,454.70 Дин.

Електрични уређаји представљају највеће потрошаче електричне енергије у домаћинству, У табели 6. приказана је потрошња електричне енергије за припрему топле воде. За припрему топле воде користе се два бојлера велике запремине у купатилима и бојлер мале запремине у кухињи.

Табела 6. Потрошња електричне енергије за припрему топле воде

Уређај	Тип уређаја	(Називна) снага [W] / Енергија по циклусу [kWh]	Опис	Просечно годишње ангажовање [h]/ број циклуса	Просечна годишња потрошња [kWh]
1. Припрема топле воде					
Бојлер велики - Купатилски	GV3-80S	3.000	Бојлер запремине 100 l	450	1350
Бојлер мали - Купатилски	IMG	2.000	Бојлер запремине 10 l	300	600
Бојлер велики - Купатилски	GV3-80S	3.000	Бојлер запремине 100 l	150	300
					2250

За припремање и чување хране потроши се највише електричне енергије, јер ти електрични уређаји најдуже и раде, фрижидери и замрзивачи током целе године. Преглед њихове потрошње дат је у табели 7.

Табела 7. Потрошња електричне енергије за припрему и чување хране

Уређај	Тип уређаја	(Називна) снага [W] / Енергија по циклусу [kWh]	Опис	Просечно годишње ангажовање [h]/ број циклуса	Просечна годишња потрошња [kWh]
3. Припрема и чување хране					
Велики шпорет – рингла	Gorenje	2.000	Шпорет са четири рингле	150	300
Велики шпорет – рерна	Koncar	2.000	Рерна шпорета	150	300
Фрижидер	Gorenje	800	2 комада	1300	1040
Замрзивач	Gorenje	400	400 l	1050	420
Замрзивач	Gorenje	400	400 l	1050	420
					2480

Веш машина и пегла се користе по потреби и троше најмање електричне енергије у току године. Приказ потрошње дат је у табели 8.

Табела 8. Потрошња електричне енергије за вешерај

Уређај	Тип уређаја	(Називна) снага [W] / Енергија по циклусу [kWh]	Просечно годишње ангажовање [h]/ број циклуса	Просечна годишња потрошња [kWh]
4. Вешерај				
Веш машина	Gorenje	1,0	208	197,6
Пегла	Clatronic	2.500	150	375
				572,6

У табели 9. дата је укупна потрошња електричне енергије електронских уређаја.

Табела 9. Потрошња електричне енергије електронских уређаја

Уређај	Тип уређаја	(Називна) снага [W] / Енергија по циклусу [kWh]	Опис	Просечно годишње ангажовање [h]/ број циклуса	Просечна годишња потрошња [kWh]
5. Електронски уређаји					
Мини - линија	Aiwa NSX-S22	25	Свакодневно по више сати	10	0,25
TV	SAMSUNG	100	Свакодневно по више сати	1200	120
Кућиште	Intel Celeron D	70	Свакодневно по више сати	730	51,1
Монитор	Samsung 22``	43	Свакодневно по више сати	730	31,39
Модем	Tenda	5	/	8760	43,8
Лап топ	DEEL (2x)	20	Свакодневно по више сати	730	14,6
TV	VIVLX	75	Свакодневно по више сати	1200	90
Пројектор	Samsung	120	Мала годишња ангажованост	30	3,6
TV	SAMSUNG	100	Свакодневно по више сати	1200	120
Бежични телефон	Panasonic	3	Рад током целе године	8760	26,28
Усисивач	GORENJE	1.800	Просечно ангажовање	90	162
Фен	Rowenta	1.200	Рад по потреби	22	26,4
Тостер	Kauf	780	/	20	15,6
Штампач	SAMSUNG	30	Мала годишња ангажованост	5	0,15
					705,17

Годишња потрошња електричне енергије за електричне уређаје износи 6007,77 kWh, а укупна потрошња електричне енергије за електричне уређаје по кориснику износи 1201,554 kWh.

Електрична енергија утрoшена за осветљење домаћинства представља 16% укупно утрoшене енергије према дијаграму 1. Користе се II сијалице енергетског разреда Е. Осим што су велики потрошачи, имају и кратак рок трајања, па су ту велике могућности за унапређење електричне ефикасности.

У табели 10. приказан је број, тип, снага, временско ангажовање и просечна потрошња сијалица по просторијама.

Табела 10. Потрошња електричне енергије за осветљење

	Број сијалица	Тип сијалице	Укупна снага у W	Годишње временско ангажовање [h]	Просечна годишња потрошња kWh
Дневна соба	1	CFL	50	2200	110
Ходник 1	1	II	75	1000	75
Купатило 1	1	II	75	400	30
Купатило 2	1	II	75	400	30
Спаваћа соба 1	5	II	40	450	90
Спаваћа соба 2	3	II	40	500	60
Спаваћа соба 3	3	II	40	450	54
Трпезарија	2	II	75	1100	165
Кухиња	1	II	100	1100	110
Гаража	1	II	150	60	9
Остава	2	II	75	60	9
Ходник 2	1	II	75	600	45
Помоћна зграда	5	II	75	150	56,25
Спољно	1	Живина	120	100	12
Спољно	5	II	100	650	325
Укупно у kWh					1.180,25
Укупно удин					8.959,67 Дин.

Укупна годишња потрошња електричне енергије за расвету износи 1180,25 kWh

4.2.2. Расподела електричне енергије

У табели 11. приказана је расподела годишње потрошње струје у kWh.

Табела 11. Годишња расподела потрошње електричне енергије

Уређаји	Просечна годишња потрошња електричне енергије у kWh
1. Припрема топле воде	2250,00
2. Грејање и хлађење простора	0,00
3. Припрема и чување хране	2480,00
4. Вешерај	572,60
5. Електронски уређаји	705,17
6. Расвета	1180,25

Значајно је утврдити који сегмент домаћинства троши највише електричне енергије у циљу повећања електричне ефикасности. На слици 14 је приказана процентуална расподела електричне енергије из које се види да се највише енергије троши на припрему и чување хране.



Слика 14. Дијаграм процентуалне расподеле електричне енергије

4.3. Потрошња воде

Домаћинство се снабдева водом из сеоског водовода, којим руководи Јавно комунално предузеће „Стан“ Деспотовац.

У табели 12. приказана је потрошња воде у m^3 у временском периоду од 12 месеци (јануар 2018 – децембар 2018.) и потрошња у динарима. Очитавање је било редовно, углавном првог у месецу.

Табела 12. Потрошња воде у m^3 и динарима

Месец	Потрошња [m ³]	Трошак [RSD]
Јануар	8	560
Фебруар	8,5	595
Март	10	700
Април	11	770
Мај	15	1050
Јун	18	1260
Јул	17,2	1204
Август	17	1190
Септембар	12	840
Октобар	9	630
Новембар	9	630
Децембар	8	560
Σ	142,7	9989

Промена потрошње воде по месецима дата је на слици 15 где се види да је највећа потрошња током летњих месеци због заливања травнатих површина. Просечна цена воде износи 70 динара/ m^3 , а специфична потрошња воде по кориснику износи 28,54 динара/кориснику.



Слика 15. Дијаграм потрошње воде по месецима

4.4. Потрошња топлотне енергије

Домаћинство поседује индивидуално централно грејање, а носилац топлоте је вода. Грејно тело је котао марке „Tamstadler“ чији је степен корисности 0,75, а снага 24 kW. За загревање 106m²стамбеног простора користи се чврсто гориво (огревно дрво). Укупна количина потрошене енергије за загревање износи 38625 kWh на годишњем нивоу. Цена огревног дрвета износи 4.800,00 динара/m³. Укупни трошакогревног дрвета износи 120.000,00 динара. Специфична новчана потрошња по kWh износи 3,779 дин/ kWh.

У табели 13. Приказана је врста, потрошња и топлотна моћ горива

Табела 13. Врста потрошње и топлотна моћ горива

Врста дрвета	Потрошња [m ³]	Топлотна моћ горива kW
Буква	10	2100
Храст	10	2100
Багрем	5	1900

4.4.1. Приказ тренутног стања објекта у софтверу URSA

У овом делу рада биће приказано постојеће стање објекта са спољашњим зидовима, прозорима, вратима, таваницом, подом и кровом.

Спољашњи омотач објекта састоји се из три слоја материјала, дебљине 30cm. Укупан коефицијент пролаза топлоте је $1,784 \text{ W/m}^2\text{K}$, што не задовољава услове енергетске ефикасности омотача према правилнику о енергетској ефикасности зграда „Службени гласник РС“ број 61/2011 (слика 16).

Podaci za konstrukciju Spoljni zid - neventilisani

Naziv građevinske konstrukcije
Spoljni zid

Materijal	Debljina (cm)
KREČNI MALTER	2,5000
PUNA OPEKA 1800	25,0000
KREČNI MALTER	2,5000

Ukupna debljina 30,0000

Unutra

Spolja

Sačuvaj
Sačuvaj u Moje konstr.
Štampaj
Štampaj grafikone

Temperatura i vlažnost za proračun difuzije

Unutrašnja temperatura (°C)	20,0
Temperatura za proračun parodifuzije (°C)	-5,00
Temperatura za proračun orošavanja (°C)	-15,00
Unutrašnja vlažnost (%)	55
Spoljašnja vlažnost (%)	90

Dodaj Umetni Promeni Izbriši Dupliraj Dodaj iz projekta Dodaj iz kataloga

Koeficijent prolaza toplote ☒ Difuzija vodene pare ☒ Provera otpornosti na orošavanje ☒ Toplotna stabilnost ☒

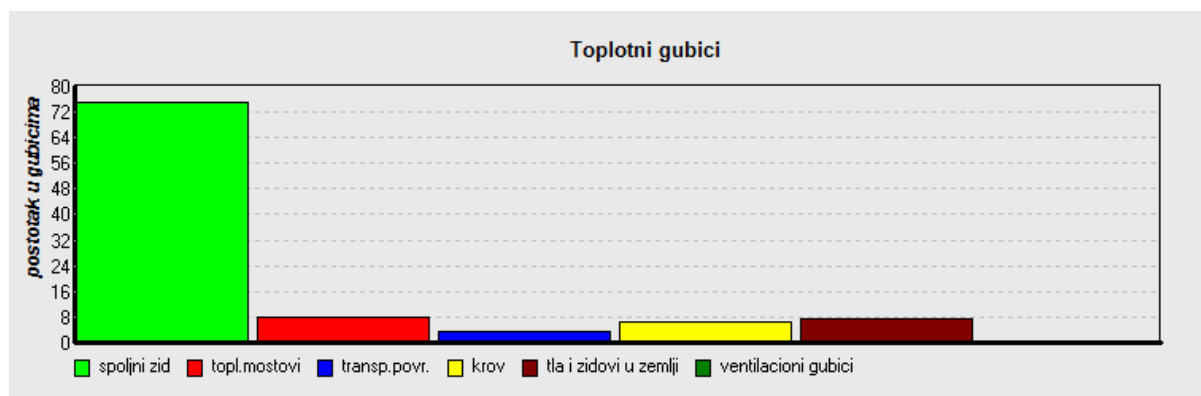
R_{si} ($\text{m}^2\text{K/W}$)	0,130	F_{xi}	1,0
R_{se} ($\text{m}^2\text{K/W}$)	0,040		
Toplotna otpornost konstrukcije R ($\text{m}^2\text{K/W}$)	0,561		
Koeficijent prolaza toplote U ($\text{W/m}^2\text{K}$)	1,784		
Ispravka za vazdušni prostor ΔU_g ($\text{W/m}^2\text{K}$)	0,000		
Ispravka za mehaničke spojnice ΔU_f ($\text{W/m}^2\text{K}$)	0,000		
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_C ($\text{W/m}^2\text{K}$)	1,784		
Najveća dozvoljena vrednost U_{max} ($\text{W/m}^2\text{K}$)	0,400		

Koeficijent prolaza toplote ne odgovara.

i e

Слика 16. Приказ конструкције спољног зида

Слика 17 показује да су највећи топлотни губици кроз спољашње зидове, чак 72%.



Слика 17. Дијаграм топлотних губитака

Коришћењем софтвера URSA одређена је потребна годишња количина топлотне енергије по јединици грејане површине објекта. Специфична годишња потрошња енергије за грејање је 358,77 kWh/m² као што је приказано у табели 14, тако да је тренутни енергетски разред објекта „G“.

Табела 14. Годишња потребна енергија за грејање

Коефицијент трансмисионог губитака топлоте H_T	571,10 W/K
Коефицијент вентилационог губитка топлоте H_V	0,00 W/K
Годишња потребна енергија за надокнаду губитка топлоте $Q_{H,ht}$	35622,74 kWh
Годишња количина енергије која потиче од унутрашњих губитака топлоте $Q_{H,int}$	1090,02 kWh
Годишња количина енергије која потиче од добитака услед сунчевог зрачења $Q_{H,so}$	1921,79 kWh
Бездимензиони однос топлотног биланса Y_H	0,08
Фактор редукције за грејање $a_{H,red}$	0,972
Фактор искоришћења добитака топлоте за период грејања $\eta_{H,gn}$	0,980
Годишња потребна енергија за грејање $Q_{H,nd}$	32671,16 kWh
Годишња редукована потребна енергија за грејање $Q_{H,nd,red}$	31751,32 kWh
Специфична годишња потребна енергија за грејање $Q_{H,an}$	358,77 kWh/m ²
Енергетски разред зграде	G

5. Могуће мере за повећање енергетске ефикасности топлотне енергије

5.1. Уградња изолације

Зграде су велики потрошачи топлотне енергије, посебно у дугој сезони грејања. Очување здраве животне средине и смањење потрошње енергије постају приоритет сваке заједнице, стога високи трошкови грејања и хлађења објеката стварају потребу за ефикасном санацијом старих зграда.

Термичка изолација смањује топлотне губитке током зиме и спречава прегрејавање лети. Такође, тако изолован објект има дужи животни век и боље подноси температурна колебања. Директна последица јесте мање коришћење енергије за грејање и хлађење, а самим тим и мањи рачуни. На тржишту је доступно пуно различитих термоизолационих материјала, а ефекти примене зависе од избора, дебљине слоја и правилне уградње у конструкцију. При њиховом избору, на уму треба имати и одлике као што су пожарна отпорност, степен отпора на влагу, тврдоћу и трајност. Термоизолациони материјали се, у зависности од порекла сировине, деле на минералне (камена и стаклена вуна) и органске (полимери и природни материјали) [16].

Стаклена и камена вуна:

Сматрају се најпогоднијим изолатором, јер су трајне и непроменљиве. Током хладних дана, подесне су због ниског коефицијента топлотне проводљивости, а током великих врућина, у потпуности су топлотно стабилне, јер им је тачка топљења тек на 1000 °C (700 степени код стаклене вуне). Температура површина током лети може достићи и 80 °C, при чему се неадекватан изолациони материјал топи. Такође, пружају добру изолацију од буке – структура им је влакнаста, што значи да добро апсорбују звучну енергију и осигуравају добру акустику. Још један позитиван аргумент у корист вуне јесте да је негорив материјал, тако да може спречити ширење пожара и емисију штетних гасова. Добро је знати да је стаклена вуна природни изолациони материјал, са високим процентом рециклираних сировина, тако да омогућава зидовима да “дишу” [16].

Полистирен:

Представља синтетички материјал, типа полистирена, који се јавља у два облика: експандирани и екструдирани полистирен. То је материјал који се добија од нафтних деривата, а разлике између два облика зависе од технолошких поступака, који се примењују при њиховој производњи. Он се одликује добрим изолационим својствима, малом апсорпцијом воде и малом пропустљивошћу водене паре. Важно је знати да његова термичка проводљивост зависи од садржаја влаге, што значи да сваки проценат апсорбоване влаге чини да се његова термоизолациона својства погоршавају. Што се тиче његове биолошке отпорности, он је отпоран на гљивице и бактерије, а како нема хранљиве вредности, не привлачи термите и глодаре. Није подложен труљењу и не представља опасност по здравље људи. Дужа излагања високим температурама, доводи до његовог омекшавања, а попут осталих органских материјала, и полистирен је запаљив [16].

5.2. Замена столарије

Енергетски ефикасни прозори ће поред смањења трошкова за грејање допринети повећању угодности у простору. Карактеристике прозора које треба купити су:

- Двоструко или троструко остакљење са ваздушним простором од најмање 16 mm. Уместо ваздуха као изолатора, простор између стакала може бити испуњен инертним гасом аргоном, чиме се повећава ефикасност прозора

- LOW-е премаз на унутрашњој страни унутрашњег стакла који спречава губитак тоpline рефлектујући је натраг у простор

- Топлотни губици се остварају како кроз стакло, тако и кроз оквир прозора. Оквир може бити PVC, али с челичним ојачањем, алуминијумски, али с прекинутим топлотним мостовима, дрвени или као комбинација дрво-алуминијум.

Укупни коефицијент пролаза тоpline би требао бити $U < 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ [17].

5.3. Уградња соларних колектора

Топлотна конверзија соларне енергије представља тренутно најзаступљенији вид коришћења обновљивих извора енергије. Соларни колектори користе се за загревање санитарне воде или као испомоћ грејању. На овакав начин се трошкови за топлотном енергијом смањују и до 80%. Четворочланом домаћинству је, за добијање топле санитарне воде, потребно 2 соларна колектора и бојлер од 200 литара воде. Уколико се колектори користе за испомоћ грејању, систем је потребно димензионисати тако да површина колектора буде око 20% од укупне грејне површине. Тако нпр. за грејну површину 100 m^2 потребно је 10 соларних колектора. Површина једног соларног колектора је око 2 m^2 .

Одабир соларних колектора зависи од намене за коју се користе. Такође, пресудан фактор за одабир соларног колектора може бити положај објекта. Најбоља оријентација за постављање соларних колектора је југ, а нагиб може да одступа од 20 до 70 степени, у зависности од тога у ком годишњем добу се жели добити највише енергије. Постоје различити типови и технологије производње соларних колектора. Главна подела соларних колектора је на равне тј. плочасте (слика 18) и вакуумске соларне колекторе (слика 19). Вакуумски колектори у већини случајева обезбеђују боље перформансе од плочастих колектора. Обзиром да унутар цеви имају вакуум, који представља добру изолацију, губици енергије су минимални. Код плочастих колектора добар део енергије рефлектује се о површину колектора што представља губитке. Вакуумски колектори, захваљујући вакууму, држе енергију заробљену унутар цеви и, самим тим, имају минималне губитке [18].

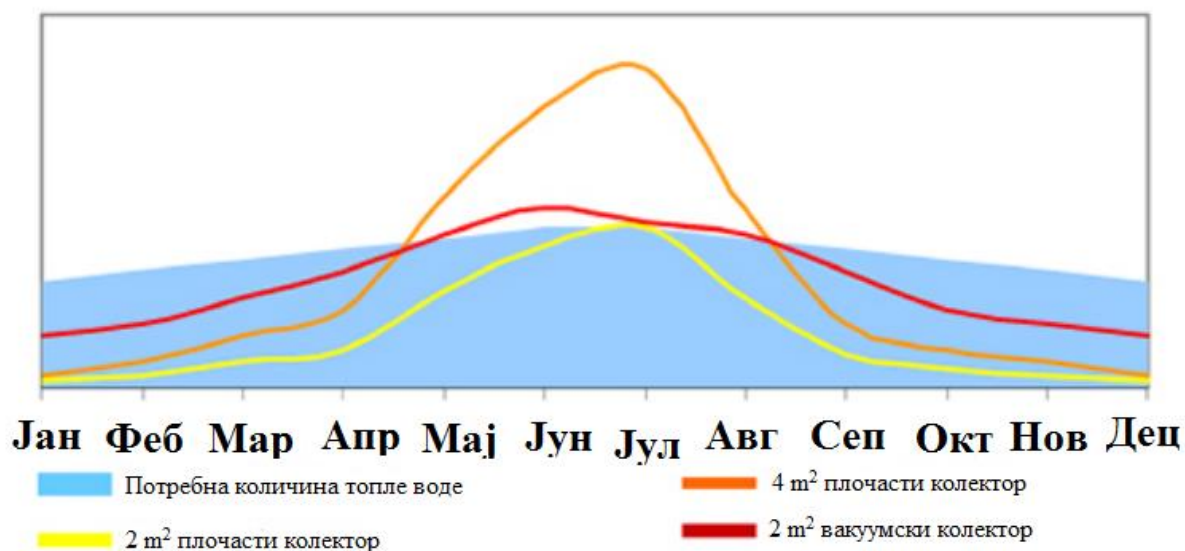


Слика 18. Плочасти соларни колектор [18]



Слика 19. Вакуумски соларни колектор [18]

На слици 20 се види однос производње топлотне енергије плочастих и вакуумских соларних колектора током читаве године. Соларни вакуумски колектор ће покрити потребе за топлотном енергијом у већем делу године. Плочасти колектор ће произвести довољно енергије лети, док ће производња у пролеће, јесен, а нарочито зими, бити значајно мања од вакуумског колектора [18].



Слика 20. Дијаграм односа вакуумског и плочастог колектора током године [18]

5.4. Локална регулација система грејања

Термостатски радијаторски вентили се користе за индивидуалну регулацију температуре у просторијама. За свој рад не захтијевају помоћну енергију, већ се њихово деловање заснива на растезању, односно експандирању термостатског пуњења услед промена температуре. Пуњење може бити течно или гасно. Уштеда се остварује на начин да термостатски радијаторски вентил сам регулише задану температуру у просторији користећи све расположиве изворе топлоте (сунце, људе, кућне апарате...). Термостатски вентили се не уграђују на радијаторе у просторији гдје је уграђен собни термостат [17]. Препоручене вредности температура просторија су следеће:

- Ходник 14-17 °C
- Спаваћа соба 17 °C
- Кухиња/Радна соба 17-20 °C
- Дневни боравак 20-23 °C
- Купатило 23 °C

5.5. Уградња комбинованог бојлерау систем грејања

Комбиновани бојлери прикључени на систем грејања имају два грејача: грејач који користи топлоту из система централног грејања и електрични грејач као допунски. Никада се не користе оба грејача одједном, већ је један довољан да загреје воду за нормалну потрошњу. Комбиновани бојлери идеалне су штедише за куће које имају централно грејање јер ови бојлери, без потрошње електричне енергије за загревање воде, могу да користе топлу воду другог система, као што је централно грејање. То значи да топла вода система централног грејања пролази кроз измењивач топлоте у бојлеру и на тај начин загрева воду.

6. Предлог могућих мера за повећања енергетске ефикасности објекта са техно-економском анализом

У табели 16 приказан је преглед предложених мера за повећање енергетске ефикасности пољопривредног домаћинства на локацији Милива

Табела 16. Приказ мера за уштеду енергије

Ред . бр.	Предложене мере за уштеду енергије		Годишњ а уштеда [kWh]	Потенцијалн е годишње новчане уштеде [дин]	Трошак имплементациј е мере [дин]	Период отплате [година]
1	Уградња термоизолације спољашњих зидова од 5 см		6.816,65	25.750,00	196.560,00	7,63
2	Уградња термоизолације спољашњих зидова од 12 см		8.292,77	31.350,00	236.740,00	7,55
3	Уградња термоизолације спољашњих зидова од 15 см		8.563,66	32.365,00	257.740,00	7,97
4	Уградња термоизолације међуспратне конструкције ка негрејаном простору		8.000,00	30.000,00	167.384,6	5,58
5	Уградња соларних колектора за потребе загревања санитарне топле воде	Вакуумски соларни колектор	2.100	18.000,00	334.999,00	17,9
		Плочасте колектор	2.100	18.000,00	312.999,00	16,8
6	Прикључивање бојлера на систем грајања		1.100	4.100,00	22.990,00	5,6
7	Замена неефикасних сијалица		992,47	7.540,00	5.660,00	0,75

6.1. Уградња термоизолације спољашњих зидова

Уградња термоизолације спољашњих зидова од 5 cm

Изолацијом спољних зидова екструдираним полистиреном, односно стиропором, дебљине 5cm годишња потребна енергија за грејање износи 24934,65 kWh приказано у табели 17. Том изолацијом може се уштедети 6816,65 kWh на годишњем нивоу, што преведено у новац износи 25.750,00 дин на годишњем нивоу. Према предрачуна датом у прилогу 9 цена спровођења ове мере износила би 804,00 динара/ m^2 , док би извођење радова износило 600,00 дин/ m^2 . Спољашњи зидови су укупне површине 140 m^2 и самим тим за потребе набавке материјала било би потребно 112.560,00 дин, а док цена извођења радова би износила 84.000,00 динара. Период отплате изолације био би 7,63 године.

Табела 17. Техно-економска анализа уградње спољашње изолацијом од 5 cm

Коефицијент трансмисионог губитака топлоте H_T	447,03 W/K
Годишња потребна енергија за надокнаду губитка топлоте $Q_{H,ht}$	27884,09 kWh
Годишња потребна енергија за грејање $Q_{H,nd}$	25636,74 kWh
Годишња редукована потребна енергија за грејање $Q_{H,nd,red}$	24934,65 kWh
Специфична годишња потребна енергија за грејање $Q_{H,an}$	281,75 kWh/ m^2
Годишња уштеда за потребе енергије за грејање	6816,65 kWh
Потенцијална годишња новчана уштеда	25.750,00 дин
Трошак набавке материјала	112.560,00 дин
Трошак спровођења радова	84.000,00 дин
Укупан трошак спровођења мере	196.560,00 дин
Период отплате	7,63 год

Уградња термоизолације спољашњих зидова од 12 cm

Изолацијом спољних зидова екструдираним полистиреном, односно стиропором, дебљине 12cm годишња потребна енергија за грејање износи 23458,55 kWh приказано у табели 18. Том изолацијом може се уштедети 8292,77 kWh на годишњем нивоу, а у димарима 31.350,00 дин на годишњем нивоу. Према предрачуна датом у прилогу 10 цена спровођења ове мере износи 1.091,00 динара/m², док би извођење радова износило 600,00 дин/m². Спољашњи зидови су укупне површине 140 m² и самим тим за потребе набавке материјала било би потребно 152.740,00 дин, а док цена извођења радова би износила 84.000,00 динара. Период отплате изолације био би 7,55 године.

Табела 18. Техно-економска анализа уградње спољашње изолацијом од 12 cm

Коефицијент трансмисионог губитака топлоте H_T	420,17 W/K
Годишња потребна енергија за надокнаду губитка топлоте $Q_{H,ht}$	26208,33 kWh
Годишња потребна енергија за грејање $Q_{H,nd}$	24113,48 kWh
Годишња редукована потребна енергија за грејање $Q_{H,nd,red}$	23458,55 kWh
Специфична годишња потребна енергија за грејање $Q_{H,an}$	265,07 kWh/m ²
Годишња уштеда за потребе енергије за грејање	8292,77 kWh
Потенцијална годишња новчана уштеда	31.350,00 дин
Трошак набавке материјала	152.740,00 дин
Трошак спровођења радова	84.000,00 дин
Укупан трошак спровођења мере	236.740,00 дин
Период отплате	7,55 год

Уградња термоизолације спољашњих зидова од 15 cm

Изолацијом спољних зидова екструдираним полистиреном, односно стиропором, дебљине 15cm годишња потребна енергија за грејање износи 23187,66 kWh приказано у табели 19. Том изолацијом може се уштедети 8563,66 kWh на годишњем нивоу, а у динарима износи 32.365,00 дин на годишњем нивоу. Према предрачуну датом у прилогу 11 цена спровођења ове мере износи 1.214,00 динара/m², док би извођење радова износило 600,00 дин/m². Спољашњи зидови су укупне површине 140 m² и самим тим за потребе набавке материјала било би потребно 173.740,00 дин, а док цена извођења радова би износила 84.000,00 динара. Период отплате изолације био би 7,96 године.

Табела 19. Техно-економска анализа уградње спољашње изолацијом од 15 cm

Коефицијент трансмисионог губитака топлоте H_T	415,24 W/K
Годишња потребна енергија за надокнаду губитка топлоте $Q_{H,ht}$	25900,79 kWh
Годишња потребна енергија за грејање $Q_{H,nd}$	23833,93 kWh
Годишња редукована потребна енергија за грејање $Q_{H,nd,red}$	23187,66 kWh
Специфична годишња потребна енергија за грејање $Q_{H,an}$	262,01 kWh/m ²
Годишња уштеда за потребе енергије за грејање	8563,66 kWh
Потенцијална годишња новчана уштеда	32.356,00 дин
Трошак набавке материјала	173.740,00 дин
Трошак спровођења радова	84.000,00 дин
Укупан трошак спровођења мере	257.740,00 дин
Период отплате	7,96 год

Уградња термоизолације међуспратне конструкције ка негрејаном простору

Уградњом термоизолације од камене вуне дебљине 10 cm на плафону, односно на међуспратној конструкцији ка негрејаном простору, остварена уштеда била би 8000 kWh што је преведено у новац приближно 30.000,00 динара на годишњем нивоу. Према предрачуну датом у прилогу 12 цео пакет подразумева камену вуну за подове дебљине 5 cm, водонепропусну фолију, активну парну брану и лепљиве траке чија цена износи 979,10 динара/m², док уградња износи 600 динара/m² тако да је укупан трошак набавке материјала са уградњом 1.579,10 дин/m². За површину од 106 m² потребно је 167.384,60 динара и тако период отплате би износио 5,58 године што се може видети у табели 20.

Табела 20. Техно-економска анализа уградње изолацијемеђуспратне конструкције ка негрејаном простору

Годишња редукована потребна енергија за грејање $Q_{H,nd,red}$	23751,32 kWh
Годишња уштеда за потребе енергије за грејање	8000,00 kWh
Потенцијална годишња новчана уштеда	30.000,00 дин
Трошак набавке материјала	167.384,60 дин
Трошак спровођења радова	63.600,00 дин
Укупан трошак спровођења мере	167.384,60 дин
Период отплате	5,58 год

6.2 Уградња соларних колектора за потребе загревања санитарне топле воде

Вакуумски соларни колектор

Према алгоритму приручника за енергетске менаџере за област општинске енергетике на основу борја чланова домаћинства, типа соларног колектора, потребне запремине загрејане воде по члану домаћинства, температуру загревања воде, потребне количине топле воде и учесталости коришћења машине за прање веша, температуре воде у водоводу, локације самог објекта и конструкције крова може се израчунати потребне дневне количине топлоте која износи 12,48 kWh/дан, а потребна површина колектора износи 5,5 m². Трошак набавке плочастог соларног колектора дат је у прилогу 13. Према поменутом алгоритму и период отплате износио би 17,9 године.

Плочасти колектор

Према алгоритму приручника за енергетске менаџере за област општинске енергетике на основу борја чланова домаћинства, потребне запремине загрејане воде по члану домаћинства, температуру загревања воде, потребне количине топле воде и учесталости коришћења машине за прање веша, температуре воде у водоводу, локације самог објекта и конструкције крова може се израчунати потребне дневне количине топлоте која износи 12,48 kWh/дан, а потребна површина колектора износи 5,9 m². Трошак набавке плочастог соларног колектора дат је у прилогу 13. Према поменутом алгоритму и период отплате износио би 16,8 године.

6.3. Прикључивање бојлера на систем грајања

Ако би бојлер радио свих 180 дана грејног периода он би направио уштеду од 1100 kWh електричне енергије на годишњем нивоу, односно са ценом од 7,59дин/kWh уштеда би износила 8.300,00 динара. То би се морало надоместити потрошњом дрветакао енергента за загревање чија је цена 3,779 дин/kWh што износи 4.200,00 динара.Разлика две цене је стварна уштеда и износи 4.100,00 динара.

Бојлер „Gorenje TGRKSORN“, са предрачуном у прилогу 14, има уграђен додатни измењивач топлоте, а на зид се могу причврстити само у вертикалном положају. Запремина овог електричног комбинованог бојлера је 108 литара, те време загревања воде електричним грејачем од 15 до 75 степени овај бојлер достиже за нешто мање од четири сата. Са измењивачем топлоте потребно је само 12 минута. Изолација бојлера је високог квалитета, што доприноси уштеди енергије јер вода у њему дуже остаје топла. Садржи заштиту од замрзавања, као и заштиту од влаге.

Уградњом горе наведенеог бојлера „Gorenje“ чија је цена 22.990,00 динара при томе период отплате био би 5,6 године (табела 21).

Табела 21. Годишња потребна енергија за загревање топле потрошне воде

Годишња уштеда електричне енергије за загревање ТПВ	1100 kWh
	8.300,00 дин
Годишња повећана потрошња енергије дрвета за загревање ТПВ	1100 kWh
	4.200,00 дин
Укупна стварна уштеда	4.100,00 дин
Период отплате	5,6 год

6.4. Замена неефикасних сијалица

Једна од мера смањења потрошње електричне енергије је замена неефикасне сијалице LED сијалицама. На тај начин смањиће се потрошња електричне енергије за осветљење са 1180,25 kWh на 187,78 kWh, што је уштеда на годишњем нивоу 7.540,00 динара. Према табели 22 потребно је 11 сијалица од 5 W, 15 сијалица од 11 W и 3 сијалице од 15 W. Укупна цена сијалица износи 5.660,00 динара према предрачуну датом у прилогу 15. Период отплате би самим тим износио 0,75 године или приближно 9 месеци.

Табела 22. Приказ потрошње електричне енергије за осветљење

	Број сијалица	Тип сијалице	Укупна снага у W	Годишње временско ангажовање [h]	Просечна годишња потрошња kWh
Дневна соба	1	LED	11	2200	24.2
Ходник 1	1	LED	11	1000	11
Купатило 1	1	LED	11	400	4.4
Купатило 2	1	LED	11	400	4.4
Спаваћа соба 1	5	LED	5	450	11.25
Спаваћа соба 2	3	LED	5	500	7.5
Спаваћа соба 3	3	LED	5	450	6.75
Трпезарија	2	LED	11	1100	24.2
Кухиња	1	LED	15	1100	16.5
Гаража	1	LED	11	60	0.66
Остава	2	LED	11	60	1.32
Ходник 2	1	LED	11	600	6.6
Помоћна зграда	5	LED	11	150	8.25
Спољно	1	Живина	120	100	12
Спољно	5	LED	15	650	48.75
Укупно у kWh					187.78
Укупно у динарима					1,421.40 Дин.

6.5. Анализа могућности кредитног финансирања мера

Кредитна линија за зелено финансирање (WB GEFF) је програм Европске банке за обнову и развој (EBRD) којом се промовише продаја енергетски ефикасне опреме и материјала у региону Западног Балкана. GEFF програм се фокусира превасходно на стамбени сектор.

EBRD кредитна линија за зелено финансирање на Западном Балкану тежи остварењу циља заштите животне средине, бољим и ефикаснијим коришћењем енергије. Физичка лица могу да добију подстицаје од износа 20 % инвестиције у енергетску ефикасност, уколико улажу преко GEFF програма. Готово све што је везано са потрошњом енергије у кући или стану може бити финансирано: изолација, врата и прозори, котлови, топлотне пумпе, соларни грејачи воде, фотонапонски системи, осветљење итд.

Постоји могућност искоришћења финансијског подстицаја (бесповратни новчани износ који исплаћује Европска банка за обнову и развој - EBRD уз подршку EU) у износу од 15% до 20% од износа кредита:

- 15% ако се новац користи за један или више производа из исте категорије (нпр. прозоре или врата)
- 20% ако се новац користи за два или више производа из различитих категорија (нпр. прозоре и материјал за изолацију спољних зидова)

Средства која се враћају кроз финансијски подстицај немају унапред дефинисану намену и можете их користити за остале потребе домаћинства.

Како би средства била враћена потребно је да технологије које се примењују испуњавају одређене критеријуме дате у табели 23. Како би се остварио финансијски подстицај потребно је приложити све рачуне за спроведене мере.

Потребно је да физичко лице буде стално запослено минимум 6 месеци, односно 3 месеца код последњег послодавца, да су примања већа од 18.298,62 динара, као и да послодавац послује на територији Републике Србије.

Кредит се издаје са варијабилном каматном стопом 3М Белибор + маргина 6,2 %. Максимални износ овог кредита за запослена лица је 3.000.000 динара на период до 84 месеца. Трошак обраде кредитног захтева се наплаћује једнократно и износи 2% од одобреног износа, а минимум 1.600 динара. Годишње одржавање кредита износи 0,5% од остатка главнице и наплаћује се са сваком 12-ом ратом. Кредит је осигуран у случају ненамерног губитка посла, привремене спречености та рад као последица несрећног случаја или теже болести [19].

Потребна документација је следећа:

- Потврда о запослењу оверена у рачуноводству фирме,
- Решење о административној забрани,
- Платни листићи за последња три месеца,
- Оверени извод са текућег рачуна друге Банке где клијент примали зараду за последња три месеца,

- Сагласност за повлачење извештаја Кредитног бироа – 246 рсд (у експозитури),
- Меница као средство обезбеђења – 50 рсд по меници (у експозитури),
- Лична карта на увид.

Трошкови који прате реализацију кредита су следећи:

- Једнократна накнада за обраду захтева у износу од 2% и наплатила би се на износ одобреног кредита;
- Годишње одржавање кредита је накнада која се наплаћује једном годишње са сваком дванаестомесечном ратом у износу од 0,5% на остатак главнице у моменту наплате;
- Месечно одржавање основног пакет рачуна износи 149 динара и задужује динарски текући рачун на крају сваког месеца;
- Трошак повлачења извештаја кредитног бироа од 246 динара;
- Трошак две менице као средство обезбеђења 100 динара (50 динара по меници).

Табела 23. Технологије и њихови критеријуми

Технологија	Прихватљиви пратећи трошкови	Индикатор	Критеријум
Енергетски ефикасни прозори, врата и застакљене површине	Помоћни трошкови могу да укључују: заптивне траке, прозоре, завесе и ролетне (када су закачене на прозоре), материјал за фиксирање, трошкове рада за демонтажу и инсталацију подобних технологије, доставу материјала и опреме.	Пренос топлоте (U-вредност W/m^2K)	Прозори: $\leq 1,3 W/m^2K$ Врата: $\leq 1,3 W/m^2K$ Застакљене површине: $\leq 1,2 W/m^2K$
Изолација за спољне зидове, кровове, подове и преградне зидове	Помоћни трошкови могу да укључују: лепкове, механичке причвршћиваче, премаз, ојачавајућу мрежу, гипс, боје, најам скела, трошкове радова и доставе материјала и опреме.	Провођење топлоте (Ламбда вредност $[W/mK]$)	Ламелне конструкцијске плоче: $\leq 0,04 W/mK$ Стироблокови: $\leq 0,04 W/mK$ Минерална вуна: $\leq 0,04 W/mK$ Стиропор: $\leq 0,04 W/mK$ Полиуретан: $\leq 0,04 W/mK$ Друго: $\leq 0,04 W/mK$
Високо ефикасна расвета, ниско-топлотно осветљење	Помоћни трошкови могу да укључују: материјале за причвршћивање, трошкове рада и доставу материјала.	Луминозна ефикасност	LED расвета $\geq 80 lm/W$ (лумена по вату) HPS (натријум под високим притиском) лампе $\geq 80 lm/W$ Друге лампе испуњене гасом $\geq 57 lm/W$
Соларно-термални грејачи воде са или без повезаних контрола, грејање простора и системи за складиштење топле воде у домаћинствима	Помоћни трошкови могу да укључују: пумпе, спојнице (фитинге), експанзионе посуде, цеви, изолација цеви, вентили, систем за грејање простора (радијатори, цеви, изолација цеви, вентили), материјали за причвршћивање, трошкови рада и испорука материјала и опреме.	Термална ефикасност	$\geq 75 \%$

7. Закључак

У овом дипломском раду предложено је више мера и инвестиционих захтева, ради побољшања енергетске ефикасности домаћинства, од оних најједноставнијих, као што је свакодневно рационално коришћење енергије, до сложенијих које захтевају ангажовање релативно значајних финансијских средстава. Које мере ће се применити зависи од финансијских могућности домаћинства.

Према спроведеној техно-економској анализи може се закључити које су најефикасније мере и оне су дате у табели 24. Критеријум одабира најефикаснијих мера одређен је на основу периода отплате.

Табела 24. Усвајање предложених мера

Ред. бр.	Предложене мере за уштеду енергије	Годишња уштеда [kWh]	Потенцијалне годишње новчане уштеде [дин]	Трошак имплементације мере [дин]	Период отплате [година]
1	Уградња термоизолације спољашњих зидова од 12 cm	8.292,77	31.350,00	236.740,00	7,55
2	Уградња термоизолацијемеђуспратне конструкције	8.000,00	30.000,00	167.384,6	5,58
3	Прикључивање бојлера на систем грајања	1.100	4.100,00	22.990,00	5,6
4	Замена неефикасних сијалица	992,47	7.540,00	5.660,00	0,75

Однос уложених средстава и добијених резултата у табели 24, јасно указује да прорачун „фаворизује“ уградњу изолације спољног зида дебљине 12 cm, јер је са уштедом од 8292,77 kWhово најповољније решење са периодом отплате од 7,55 година.

За другу меру повећања енергетске ефикасности може се узети изолацијемеђуспратне конструкције ка негрејаном простору, период отплате јерелативно кратак (5,58 година), а губици енергије се драстично смањују.

Трећа мера којом би повећала енергетска ефикасност објекта била би уградња комбинованог бојлера са периодом отплате од 5,6година, што је повољније решење од уградњевакуумског или плочастог соларног колектора за потребе ТПВ.

Четврта мера за повећање енергетске ефикасности домаћинства је замена неефикасних сијалица са ужареним влакном са LED сијалицама и уштедом од 992,47 kWh и периодом отплате од 9 месеци, док је њихов експлоатациони век пет пута дужи што их чини изузетно повољним и најефикаснијим.

Свеобухватно,применом дефинисаних мера може се смањити потрошња енергије за загревање простора и до 50% и потрошњу електричне енергије за неких

30%. Укупна уштедаби износила око 73.000,00 динара на годишњем нивоу, уз претпоставку тренутне цене енергената, што представља значајну суму за домаћинство. Енергетски разред објекта након спроведених мера повећања енергетске ефикасности био би „Е“ (слика 21).

ПРОРАЧУН:		$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/m ² a]
		198	148
		≤ 15 ≤ 25 ≤ 50 ≤ 100 ≤ 150 ≤ 200 ≤ 250 > 250	

Слика 21. Енергетски разред објекта након примењених мера повећања енергетске ефикасности

Новац потребан за имплементацију горе наведених мера износио би 433.000,00 динара, а са непредвиђеним трошковима од 5 % тај износ био би 455.000,00 динара. Како би се могао искористити кредит за повећање енергетске ефикасности у износу од 455.000,00 динара при годишњој каматној стопи од 8,38 % и периодом отплате од 60 месеци износ месечне рате би износио 9.308,73 динара (табела 25).

Табела 25. Каматна стопа и износ месечне рате за одређени период отплате

Износ кредита	455.000,00 динара
Годишња каматна стопа	8,38 %
Износ месечне рате	9.308,73 динара
Период отплате	60 месеци

Период отплате од 5 године (60 месеци) био би оптималан јер тада укупна камата износи 103.523,72 динара док остварени повраћај (20 % од EBRD-а) износи 91.000,00 динара и самим тим разлика би износила 12.523,72 динара.

Поред ових предложених мера, треба свакодневно подизати свест укућана о енергетској ефикасности. Потребне су мале промене у понашању при руковању уређајима и апаратима. Расвету треба искључивати у просторијама када у њима никоне

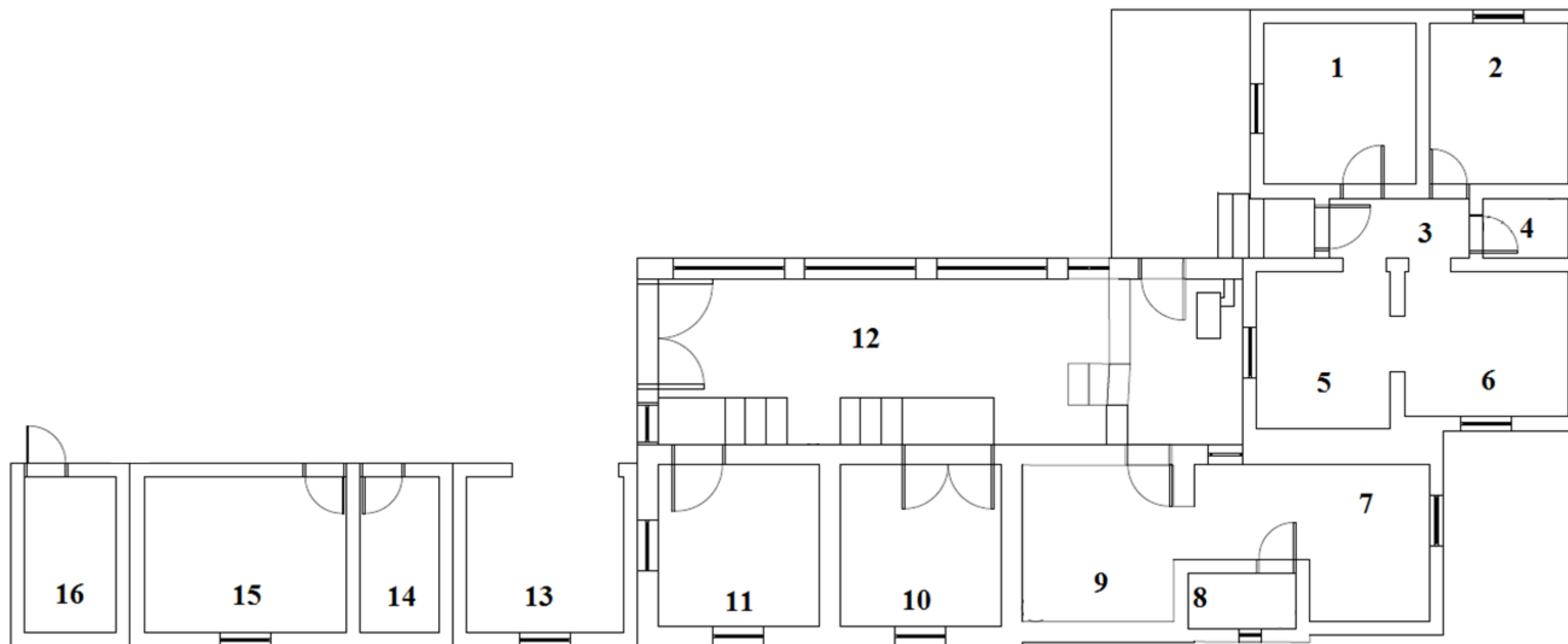
борави. Зидове треба окречити светлим бојама, јер рефлектују више светлости. Фрижидере не треба отварати често, а пре него што се отворе, треба размислити шта је од намирница потребно. Замрзнуту храну треба одлеђивати у фрижидеру, јер на тај начин „бесплатно“ хлади и друга храна. Храну спремати у судовима са поклопцем, јер се тако штеди и до 20 % електричне енергије за припрему хране. Рачунаре искључивати увек када се не користе, итд.

Временом, зависно од финансијских могућности треба заменити електричне и електронске уређаје новим уређајима највишег енергетског разреда.

Губици енергије не могу бити сведени на нулу, али се могу смањити на разне начине, коришћењем разних техника. Пажљивим, ефикасним приступом енергија може да се рационално троши у оптималним количинама за неки процес или активност.

8. Прилози

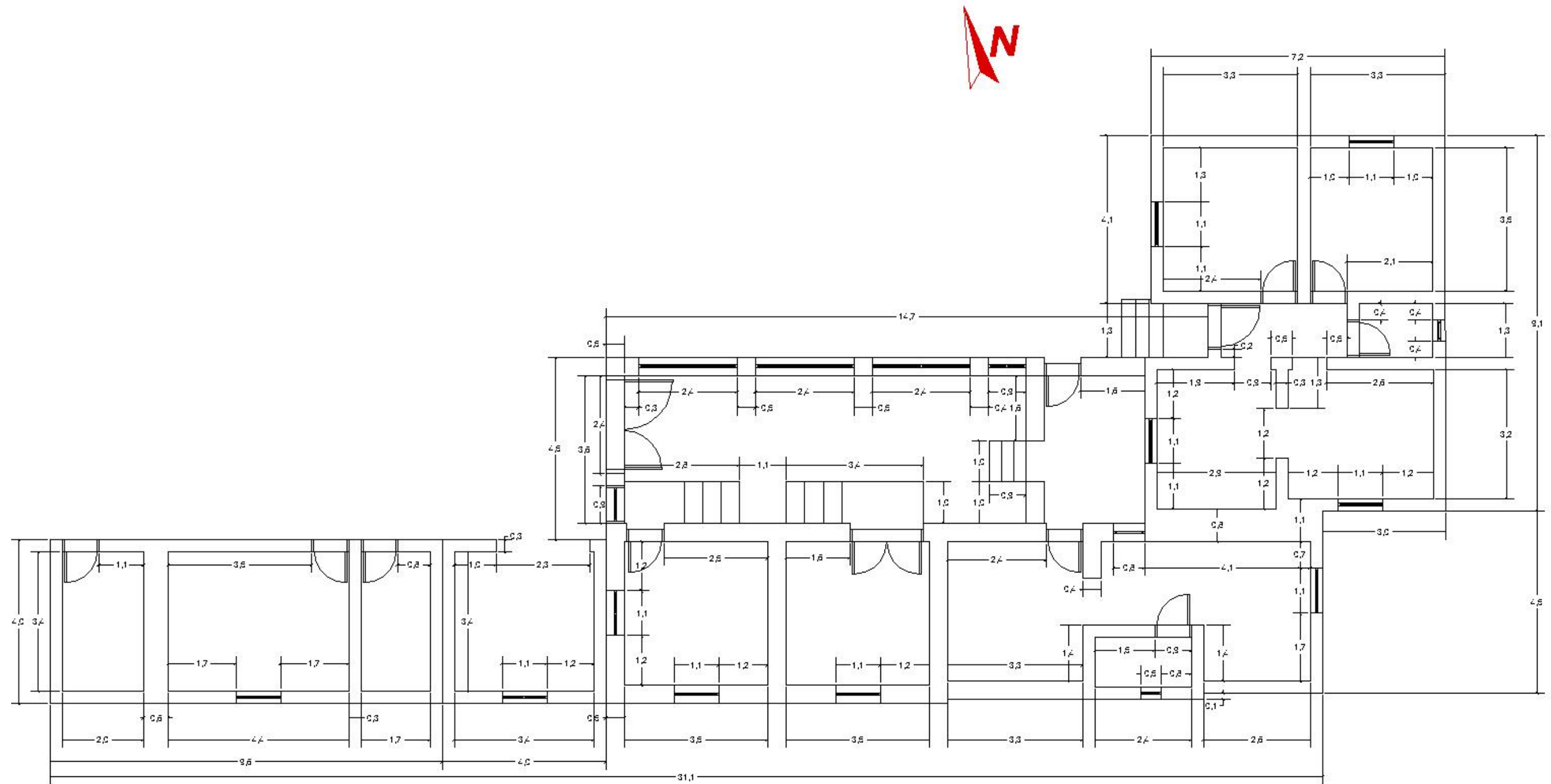
8.1. Прилог 1.Приказ просторија у објекту



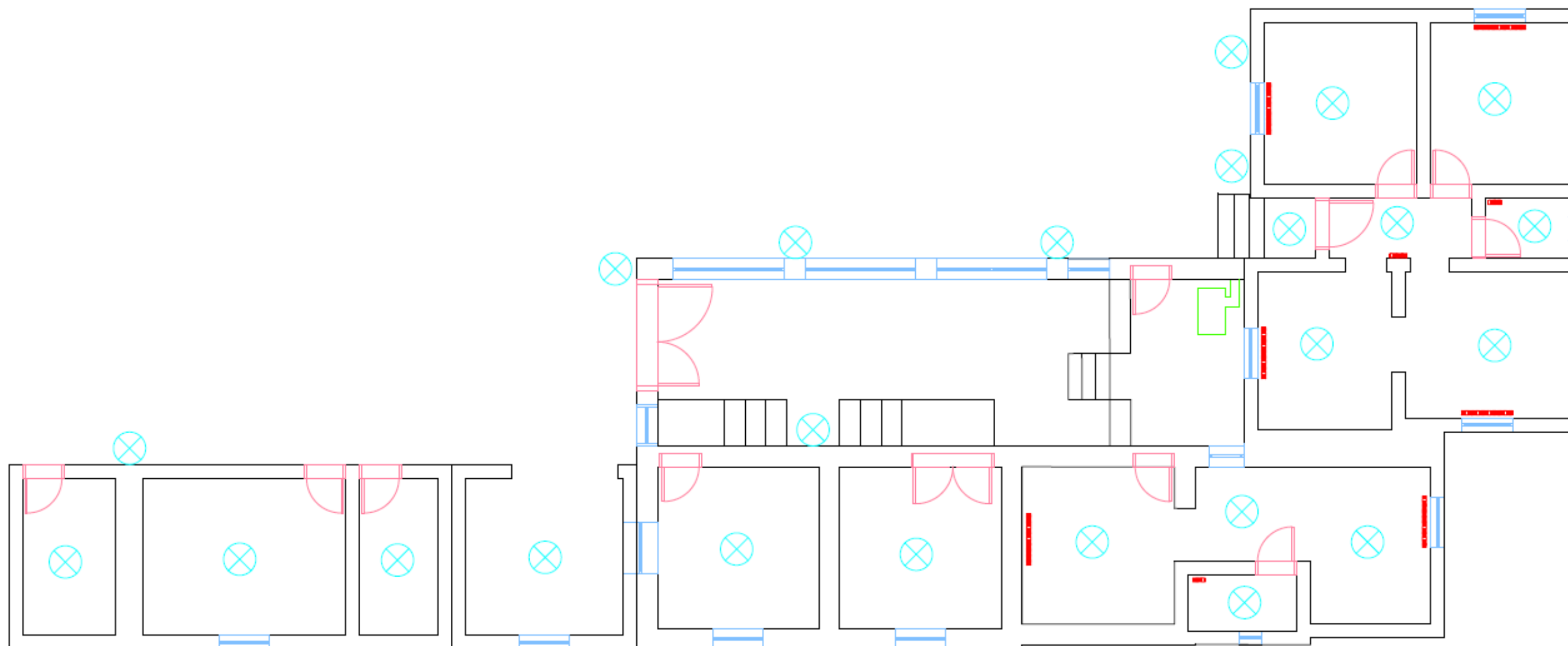
Легенда:

1 – Спаваћа соба 1	5 –Трпезарија	9 – Кухиња	13 – Гаража
2 – Спаваћа соба 2	6 – Дневна соба	10 – Остава	14 – Помоћна просторија
3 – Ходник	7 – Спаваћа соба 3	11 – Остава	15 – Помоћна просторија
4 – Купатило 1	8 – Купатило 2	12 – Гаража	16 – Помоћна просторија

8.2. Прилог 2. Основа објекта са котама



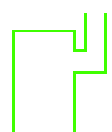
8.3. Прилог 3. Распоред сијалица, радијатора и положај корла у објекту



Легенда:



- Сијалица

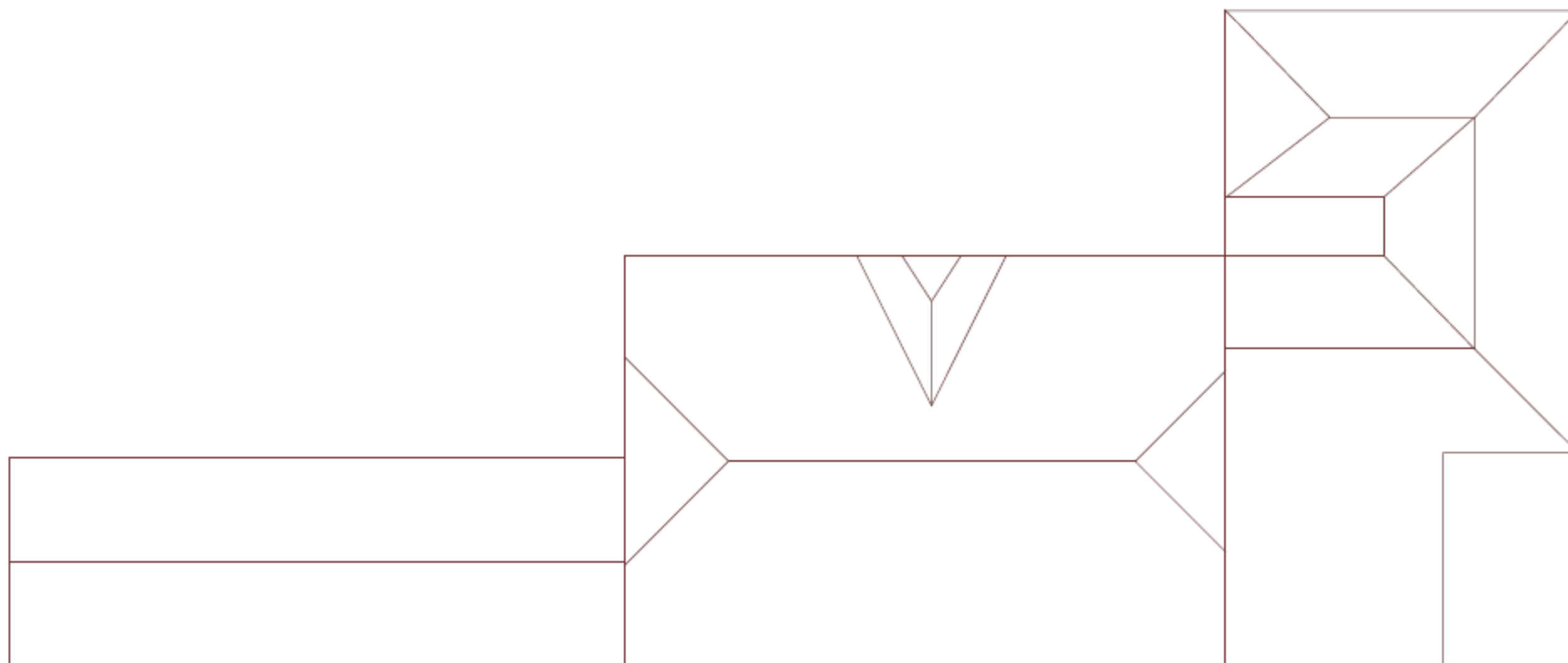


- Котао



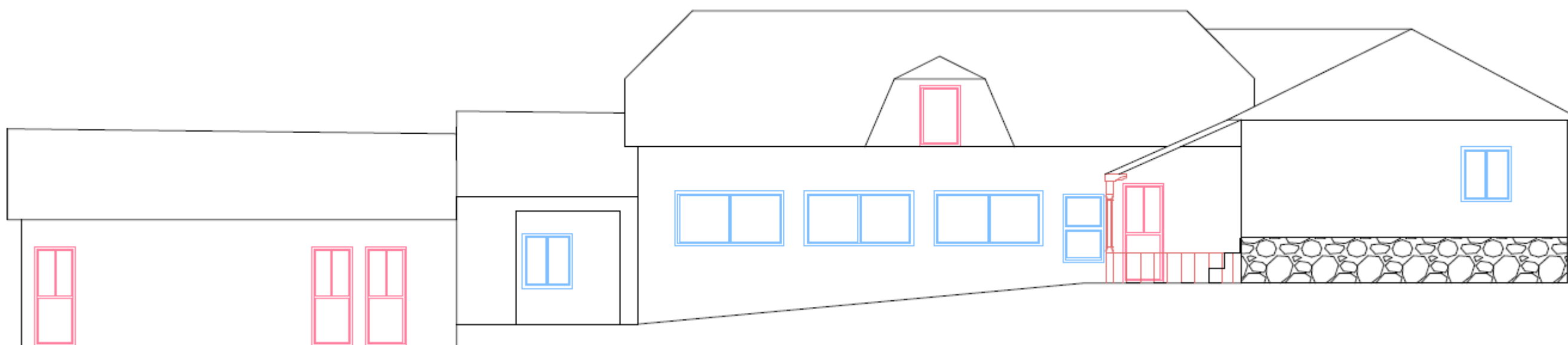
- Радијатор

8.4. Прилог 4. Изглед кровне конструкције

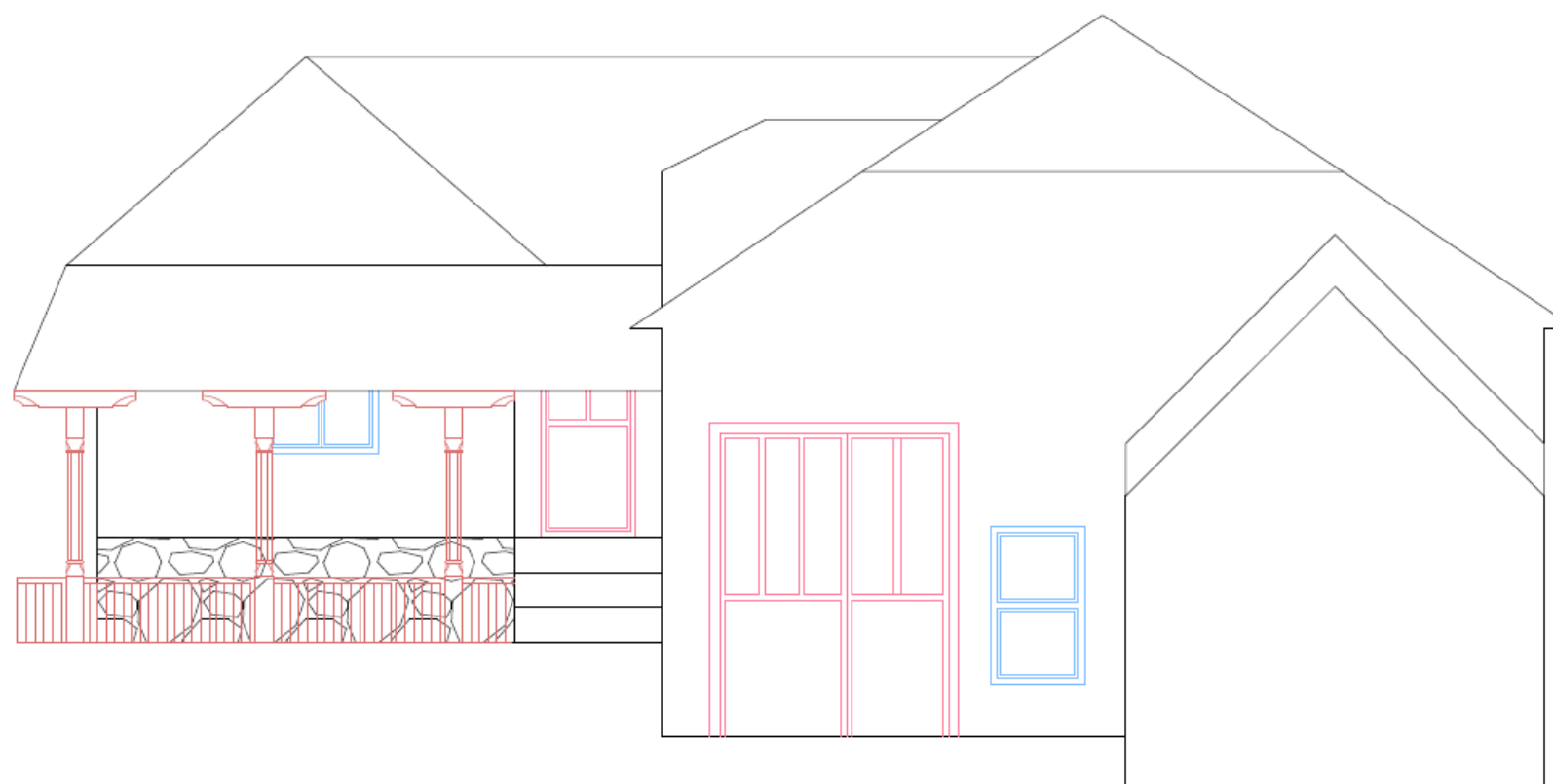


8.5. Прилог 5. Северни и западни изглед објекта

Северни изглед:



Западни изглед:



8.6. Прилог 6. Потврде о регистрованом пољопривредном газдинству



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА
УПРАВА ЗА ТРЕЗОР

Образац ПАС

ФИЛИЈАЛА ЈАГОДИНА

ЕКСПОЗИТУРА ДЕСПОТОВАЦ

Број: 320-2-746/19-38
ДЕСПОТОВАЦ 02.04.2019

БПГ: 714046000124

Управа за трезор,

ДЕСПОТОВАЦ

(назив подручне јединице)

по захтеву носиоца пољопривредног газдинства од 02.04.2019. године, на основу члана 24. Закона о пољопривредном и руралном развоју ("Службени гласник РС", број 10/13, 142/14, 103/15 и 101/16) и члана 1. тачка 1. алинеја 3. Уговора о поверавању послова између Управе за аграрна плаћања и Управе за трезор, Број:404-02-78/2018-07 од 14.12.2018.године и Број:320-00-483-3/18-001-007 од 14.12.2018.године и подтачке 6.6.3. Директиве за вођење Регистра пољопривредних газдинстава, ОЛПФС-ОИЛП-ГДП-1, издаје

ПОТВРДУ О СТАТУСУ У РЕГИСТРУ ПОЉОПРИВРЕДНИХ ГАЗДИНАСТАВА

Пољопривредно газдинство

Бранко Миленковић

(пољопривредник - правно лице - предузетник)

ЈМБГ/МБ

0106962723716

Миљива, 333

(пребивалиште/седиште - улица и број)

, уписано у

Регистар пољопривредних газдинстава, као комерцијално, под бројем БПГ 714046000124 и налази се у активном статусу на дан 02.04.2019. године.

Потврда се издаје ради остваривања права која произилазе из статуса регистрованог пољопривредног газдинства и у друге сврхе се не може користити.



(овера и потпис овлашћеног лица)

потврда - 1

8.7. Прилог 7. Уверење о упису у виноградарски регистар

Страна 1



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ

Број: 320-05-1693/2015-08

05.10.2017 године

Немањина 22-26

Београд

Решавајући по Захтеву за упис у Виноградарски регистар број 320-05-1693/2015-08 од 24.02.2015. године, који је поднео произвођач грожђа Бранко Миленковић, Милива 66, 35213 Милива, Деспотовац, на основу члана 12. Закона о вину („Службени гласник РС”, број 41/09 и 93/12) и члана 192. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, број 33/97, 60/03, 31/2001 и „Службени гласник РС”, број 30/2010), а у складу са чланом 5. и чланом 37. Закона о министарствима („Службени гласник РС” 44/2014, 14/2015, 54/2015, 96/2015 - др. закон и 62/2017), Правилником о техничким и кадровским условима које треба да испуњава стручна организација за вођење виноградарског регистра, као и о методама обављања послова везаних за виноградарски регистар („Службени гласник РС”, број 46/10 и 27/15) и Правилником о садржини и начину вођења виноградарског регистра, као и обрасцу захтева за упис у виноградарски регистар („Службени гласник РС”, број 33/10 и 9/14), министар надлежан за послове пољопривреде доноси

РЕШЕЊЕ

I Уписује се у Виноградарски регистар произвођач грожђа **Бранко Миленковић**, Милива 66, 35213 Милива, Деспотовац, под регистарским бројем **2714**.

II Воде се у Виноградарском регистру, односно у оквиру Виноградарског регистра виноградарске парцеле произвођача грожђа из става I овог диспозитива на којима наведени произвођач грожђа производи грожђе, а чији се подаци наводе у изводима из виноградарског регистра након сваке последње промене података о виноградарским парцелама и ажурирају упрограму (софтверу) за Виноградарски регистар.

III Обавезује се произвођач грожђа из става I овог диспозитива да сваке године до 15. новембра пријави промену података који се воде у Виноградарском регистру, а тичу се годишње производње грожђа са родних виноградарских парцела из Виноградарског регистра за дату производну годину, а све у циљу одређивања производног потенцијала од стране овлашћене Стручне организације за вођење Виноградарског регистра.

IV Обавезује се произвођач грожђа из става I овог диспозитива да сваку промену података, који се воде у Виноградарском регистру, а нису подаци о годишњој производњи грожђа, пријави у року од 15 дана од дана настале промене у циљу ажурирања података у програму (софтверу) за Виноградарски регистар на основу чега Стручна организација за Виноградарски регистар издаје Потврду и Извод из Виноградарског регистра са ажурираним подацима и одговарајућом пратећом документацијом.

Образложење

Произвођач грожђа Бранко Миленковић, Милива 66, 35213 Милива, Деспотовац (у даљем тексту: произвођач грожђа), поднео је Захтев за упис у Виноградарски регистар Министарству надлежном за послове пољопривреде (у даљем тексту: Министарство), заведен под бројем 320-05-1693/2015-08 од 24.02.2015. године којим тражи да се изврши први упис произвођача грожђа и виноградарских парцела у Виноградарски регистар.

У складу са Решењем Министарства пољопривреде, трговине, шумарства и водопривреде број 320-05-38/2011-08 од 18.05.2012. године, којим су послови везани за Виноградарски регистар поверени Стручној организацији за вођење Виноградарског регистра „Центар за виноградарство и винарство” ДОО Ниш, Колонија ЕИ бр. 6 (у даљем тексту: Стручна организација за Виноградарски регистар), Министарство је захтев заједно са пратећом документацијом доставило Стручној организацији за Виноградарски регистар, а све у циљу обављања поверених послова везаних за Виноградарски регистар, неопходних за упис произвођача грожђа, односно виноградарских парцела у Виноградарски регистар.

Стручна служба Стручне организације за Виноградарски регистар је извршила утврђивање података на основу документације, односно утврђивање података коришћењем података из јавне базе података катастра непокретности Републичког геодетског завода (бројеви катастарских парцела, површине катастарских парцела, облик власништва, односно коришћења катастарских парцела на којима се налазе виноградарске парцеле, терети, забележбе и други катастарски подаци), а сви подаци о утврђивању података на основу документације и расположивих база података су евидентирани у програму (софтверу) за Виноградарски регистар.

Након административне контроле Стручна организација за Виноградарски регистар је извршила одређивање припадности виноградарских парцела одговарајућим виноградарским географским производним подручјима коришћењем електронске базе рејонизације виноградарских географских производних подручја, као и трансформацију, односно обраду података о виноградарским парцелама и њихово евидентирање у програму (софтверу) за Виноградарски регистар, утврђивање података коришћењем расположивих геопросторних података и других програма, односно утврђивање података о виноградарским парцелама коришћењем програма геопортал „ГеоСрбија” – НИГП-а Републичког геодетског завода. На основу свега, а како нису постојали услови за утврђивање података о виноградарским парцелама увиђајем на терену, Министарство је донело Привремено решење о упису у Виноградарски регистар број 320-05-1693/2015-08 од 30.06.2015. године.

Након што су се стекли услови за утврђивање података о виноградарским парцелама увиђајем на терену стручна служба је у складу са тим извршила проверу и преосталих података наведених у захтеву произвођача грозђа а сви подаци су евидентирани у Записнику о теренској контроли података из захтева за упис у Виноградарски регистар.

У складу са Законом о вину и подзаконским актима, произвођачу грозђа је наложено да сваке године пријави промену података који се тичу годишње производње грозђа, а да сваку другу промену података пријави у року од 15 дана од дана настале промене. Свака измена података о произвођачу грозђа и виноградарским парцелама ће бити наведена у новом Изводу из Виноградарског регистра, уз Потврду издату од стране Стручне организације за Виноградарски регистар, који садржи ажуриране податке и исти се достављају произвођачу грозђа из става I диспозитива овог решења, а подаци се ажурирају у програму (софтверу) за Виноградарски регистар у складу са последњим променама тих података.

Произвођач грозђа је од стране стручне службе Стручне организације за Виноградарски регистар обавештен да уколико не пријави промену података у горе наведеном року, Министарство може покренути његово брисање и извршити брисање његових виноградарских парцела из Виноградарског регистра, односно у оквиру Виноградарског регистра по службеној дужности у складу са чланом 8. Правилника о садржини и начину вођења виноградарског регистра, као и о обрасцу захтева за упис у виноградарски регистар.

У случају да престане основ за коришћење земљишта на катастарским парцелама на којима се налазе виноградарске парцеле, Министарство, односно Стручна организација за Виноградарски регистар ће утврдити даљу основаност вођења тих парцела у Виноградарском регистру, а уколико се утврди да не постоји основаност вођења датих виноградарских парцела у Виноградарском регистру, Министарство ће извршити брисање тих парцела из Виноградарског регистра, извршити промену, односно ажурирање података у програму (софтверу) за Виноградарски регистар и о томе ће обавестити произвођача грозђа из става I диспозитива овог решења достављањем Потврде и Извода из Виноградарског регистра.

Стручна служба Стручне организације за Виноградарски регистар води податке о произвођачу грозђа и виноградарским парцелама, а иста је извршила унос односно промену података о произвођачу грозђа из става I диспозитива овог решења, односно извршила промену података о виноградарским парцелама на којима наведени произвођач грозђа производи грозђе и извршила графичку обраду података о тим виноградарским парцелама и у складу са тим је издала Извод из Виноградарског регистра, односно из програма (софтвера) за Виноградарски регистар који постаје важећи даном доношења овог решења, а који се уз ово решење доставља произвођачу грозђа, као и графички приказ виноградарских парцела, који је достављен Министарству, а исти се уз ово решење доставља произвођачу грозђа. Сваки нови тј. ажурирани Извод из Виноградарског регистра са датумом његовог издавања, а уколико је неопходно и графичке приказе и другу пратећу документацију Стручна организација за Виноградарски регистар ће доставити произвођачу грозђа.

Министарство је утврдило да постоји основ за доношење решења, односно основ за упис произвођача грозђа из става I диспозитива овог решења и вођење његових виноградарских парцела у Виноградарски регистар, односно у оквиру Виноградарског регистра, чиме се окончао поступак покренут по основу горе наведеног захтева.

Узимајући у обзир све горе изнето, а на основу члана 192. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, број 33/97, 60/03, 31/2001 и „Службени гласник РС”, број 30/2010) одлучено је као у диспозитиву овог решења, имајући у виду прелазне и завршне одредбе новог Закона о општем управном поступку („Сл. Гласник РС”, бр. 18/2016) и то члан 213. став 1. који прописује да поступци који до почетка примене овог закона нису окончани, окончаће се према одредбама закона који се примењивао до почетка примене овог закона.

Упутство о правном средству

Ово решење је коначно у управном поступку.

Против овог решења може се покренути управни спор тужбом код Управног суда Србије у Београду у року од 30 дана од дана пријема решења.

Решење доставити:

1. Произвођачу грозђа: Бранко Миленковић, Милива 66, 35213 Милива, Деспотовац
2. Сектору пољопривредне инспекције, Одељењу пољопривредне инспекције за вино, ракију, алкохолна и безалкохолна пића, ул. Омладинских бригада бр. 1, 11070 Београд
3. Стручној организацији за Виноградарски регистар „Центар за виноградарство и винарство“ ДОО Ниш, канцеларија у Београду, Булевар Краља Александра 84, 11111 Београд
4. Архиви Министарства

ПОМОЋНИК МИНИСТРА

др Ненад Катанић
По овлашћењу министра
број 119-01-5/7/2017-09 од 30.06.2017. године



8.8. Прилог 8.Сертификат органске производње

Certificate

This is to certify that

Milenković Branka
Serbia

Has completed an training
Organic production – Basic principles and requests
in Svilajnac,
September 14-18th 2006.

The training covered the following:

- ◆ Certification, standards and regulations
- ◆ Agro technical measures
- ◆ Internal Control System
- ◆ Application form
- ◆ Documentation in organic production
- ◆ Exercise – Filling the application form
- ◆ Marketing

The training was conducted by Grolink.

Instructors were:

PhD Senad Hopić

M.Sc.Milica Fotirić

M.Sc. Jasna Lazarević

PhD Novica Miletić

October 9th 2006.

Training Manager Senad Hopić

Grolink AB

8.9. Прилог 9. Предрачун набавке материјала за изолацију спољашњег зида дебљине 5 cm

S.T.R. – KOMISION “ELEGANT”

PRODAVNICA “BANJA”

35213 Despotovac, ul. D. S. Layarevića (Hanski most)

Žiro račun: 355-1044992-95

Tel. 063 692-779, 063 8 100 713

PIB 100881490

PREDRAČUN No. 000290

Datum: 05-07-2019	Kupac: Uroš Milenković Selo Miliva (Nema ulice) bb, 35213 Despotovac
-------------------	---

Red. br.	NAZIV ARTIKLA	Jed. mere	Količina	CENA	IZNOS
1	1 m ² Stiropor AF	m ²	5 cm	41	205,00
2	Lepak	kg	9	26,00	234,00
3	Mrežica	m ²	1,1	50,00	55,00
4	Tipli L-10	kom	5	4,00	20,00
5	Podloga	kg	0,32	125	40,00
6	Fasada	kg	2,5	100	250,00
OBRAČUNSKA MONETA DINAR			SVEGA IZNOS		804,00
			RABAT		0,00
			ZA PLAĆANJE		804,00

KUPAC

FAKTURISAO

8.10. Прилог 10. Предрачун набавке материјала за изолацију спољашњег зида дебљине 12 cm

S.T.R. – KOMISION “ELEGANT”

PRODAVNICA “BANJA”

35213 Despotovac, ul. D. S. Layarevića (Hanski most)

Žiro račun: 355-1044992-95

Tel. 063 692-779, 063 8 100 713

PIB 100881490

PREDRAČUN No. 000290

Datum: 05-07-2019	Kupac: Uroš Milenković Selo Miliva (Nema ulice) bb, 35213 Despotovac
-------------------	---

Red. br.	NAZIV ARTIKLA	Jed. mere	Količina	CENA	IZNOS
1	1 m ² Stiropor AF	m ²	12 cm	41	492,00
2	Lepak	kg	9	26,00	234,00
3	Mrežica	m ²	1,1	50,00	55,00
4	Tipli L-10	kom	5	4,00	20,00
5	Podloga	kg	0,32	125	40,00
6	Fasada	kg	2,5	100	250,00
OBRAČUNSKA MONETA DINAR			SVEGA IZNOS		1091,00
			RABAT		0,00
			ZA PLAĆANJE		1091,00

KUPAC

FAKTURISAO

8.11. Прилог 11. Предрачун набавке материјала за изолацију спољашњег зида дебљине 15 cm

S.T.R. – KOMISION “ELEGANT”

PRODAVNICA “BANJA”

35213 Despotovac, ul. D. S. Layarevića (Hanski most)

Žiro račun: 355-1044992-95

Tel. 063 692-779, 063 8 100 713

PIB 100881490

PREDRAČUN No. 000291

Datum: 05-07-2019	Kupac: Uroš Milenković Selo Miliva (Nema ulice) bb, 35213 Despotovac
-------------------	---

Red. br.	NAZIV ARTIKLA	Jed. mere	Količina	CENA	IZNOS
1	1 m ² Stiropor AF	m ²	15 cm	41	615,00
2	Lepak	kg	9	26,00	234,00
3	Mrežica	m ²	1,1	50,00	55,00
4	Tipli L-10	kom	5	4,00	20,00
5	Podloga	kg	0,32	125	40,00
6	Fasada	kg	2,5	100	250,00
OBRAČUNSKA MONETA DINAR			SVEGA IZNOS		1214,00
			RABAT		0,00
			ZA PLAĆANJE		1214,00

KUPAC

FAKTURISAO

8.12. Прилог 12. Предрачун набавке материјала за изолацију међуспратне конструкције

S.T.R. – KOMISION “ELEGANT”

PRODAVNICA “BANJA”

35213 Despotovac, ul. D. S. Layarevića (Hanski most)

Žiro račun: 355-1044992-95

Tel. 063 692-779, 063 8 100 713

PIB 100881490

PREDRAČUN No. 000292

Datum: 05-07-2019	Kupac: Uroš Milenković Selo Miliva (Nema ulice) bb, 35213 Despotovac
-------------------	---

Red. br.	NAZIV ARTIKLA	Jed. mere	Količina	CENA	IZNOS
1	1 m ² Kamena vuna POD STANDARD	m ²	5 cm	129	645,00
2	Vodonepropusna folija	m ²	1,1	56,00	61,60
3	Parana brana	m ²	1,1	175,00	192,50
4	Lepljiva traka	kom	1	80,00	80,00
OBRAČUNSKA MONETA DINAR			SVEGA IZNOS		979,10
			RABAT		0,00
			ZA PLAĆANJE		979,10

KUPAC

FAKTURISAO

8.13. Прилог 13. Предрачун плочастог и вакумског соларног панела



Str.1

Fizičko lice

PIB kupca: 00000

Izdao: Nikola Nedović
Datum izdavanja: 5. jul 2019
Mesto izdavanja: BEOGRAD

GIGATRON d.o.o.
Kirovljeva 17
RS-11000, BEOGRAD
Poreski br.: 102778428
Matični br.: 17479946
Žiro račun: 325-9500700034631-92

Profaktura br. 475704

Telefon: +381 11 4414 010
e-mail: pravnalica@gigatronshop.com

Br. artikla	Opis	PDV %	JM	Količina	Jed. cena sa PDV-a	Jed. cena bez PDV-a	Iznos PDV-a	Ukupno sa PDV-om
109717	Bosch A2/300/FCC solarni siste	20,00	KOM	1	312.999,00	260.832,50	52.166,50	312.999,00
109721	Bosch V2/200/V-CPC solarni sis	20,00	KOM	1	334.999,00	279.165,83	55.833,17	334.999,00
Ukupno RSD bez PDV:								539.998,33
Ukupno PDV:								107.999,67
Ukupno za uplatu:								647.998,00

Profaktura za tražene artikle važi 3 dana.

Plaćanje: Avansno (uplata na račun)

Profakturu izdao:

MP

Nikola Nedović

8.14. Прилог 14. Предрачун бојлера „Gorenje“

BOSS S.T.R.DESPOTOVAC
 DESPOTOVAC DESPOTA STEFANA LAZAREVIC 129 SRBIJA
 računi: 200-2228620201899-34 * 275-0010222453988-65 * * *
 tel.035/613 444 062 262 209 fax.035/613 444
 matični broj 54494637 poreski broj -pib 101894102 email bossdespotovac@gmail.com www

Naziv i broj registra

PREDRACUN No. 000118

MODEL 97 35-000118

DATUM 05-07-2019
 VALUTA - ROK PLAĆANJA 05-07-2019
 NAČIN PLAĆANJA VIRMANOM

kupac 1011 0
 MILENKOVIC UROS
 SELO MILIVA(NEMA ULICE) BB
 35213 DESPOTOVAC
 tel.

Mesto isporuke
 Mesto i datum prometa dobara DESPOTOVAC 05-07-2019
 Mesto i datum izdavanja računa DESPOTOVAC 05-07-2019

PREDRACUN No. 000118

br	šifra	naziv robe - usluge - proizvoda	j/m	količina	cena	iznos	%rab	rabat	%pdv	porez-PDV
1	10339	BOJLER TGRK 80RN GORENJE	KOM	1	19158.33	19 158.33			20.00	3831.67

OBRACUNSKA MONETA DINAR 1.000
 slovima dvadesetdvehiljadestodevedeseti i 00/100

PREGLED OBRACUNATOG POREZA NA DODATU VREDNOST

%	PO DOKUMENTU	PLAĆENO IZ AVANSA	ZA PLAĆANJE
	OSNOVICA IZNOS PDV	OSNOVICA IZNOS PDV	OSNOVICA IZNOS PDV
20	19158.33 3831.67	0.00 0.00	19158.33 3831.67
10			

BRUTO TEŽINA	0.00000	NETO TEŽINA	0.00000	ZA PLAĆANJE	22 990.00
KURS	1.0000	SVEDENO NA KURS	22990.00		

odgovoran za overu dokumenta Adresa i.k.br. JMBG tel.
 Goran Kojadinovic preduzetnik

PONUĐA
STR BOSS
 DESPOTOVAC
 Despota Stefana Lazarevica 129

VIDEOKOM

8.15. Прилог 15. Предрачун LED сијалица



Str.1

Fizičko lice

PIB kupca: 00000

Izdao: Nikola Nedović
Datum izdavanja: 5. jul 2019
Mesto izdavanja: BEOGRAD

GIGATRON d.o.o.
Kirovljeva 17
RS-11000, BEOGRAD
Poreski br.: 102778428
Matični br.: 17479946
Žiro račun: 325-9500700034631-92

Profaktura br. 475703

Telefon: +381 11 4414 010
e-mail: pravnalica@gigatronshop.com

Br. artikla	Opis	PDV %	JM	Količina	Jed. cena sa PDV-a	Jed. cena bez PDV-a	Iznos PDV-a	Ukupno sa PDV-om
8606108287071	Lumax LUME27-15W 3000	20,00	KOM	1	299,00	249,17	49,83	299,00
8606108287590	Lumax LUME27-11W 3000K 1000lm	20,00	KOM	1	179,00	149,17	29,83	179,00
8606108287767	Lumax LUMG45-5W 3000K 470lm	20,00	KOM	1	189,00	157,50	31,50	189,00
Ukupno RSD bez PDV:								555,83
Ukupno PDV:								111,17
Ukupno za uplatu:								667,00

Profaktura za tražene artikle važi 3 dana.

Plaćanje: Avansno (uplata na račun)

MP

Profakturu izdao:

Nikola Nedović

Литература:

- [1] Душан Гордић, енергија и енергетски менаџмент, скрипта
- [2] Данијела Николић, Енергија; енергетска ефикасност у зградарству, Скрипта, Крагујевац, 2015.
- [3] Интернет адреса: www.iea.org, приступљено јун 2019
- [4] Интернет адреса: <http://www.stat.gov.rs/>, приступљено јун 2019.
- [5] Интернет адреса: www.energystar.gov, приступљено јун 2019
- [6] Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/2009)
- [7] Приручник за методологију процене потенцијала за унапређење енергетске ефикасности зграда у општинама, Београд 2013
- [8] ВањаШуштершич, Технологије и постројења у припреми воде за пиће и третману отпадних вода, Крагујевац, 2014.
- [9] Интернет адреса: www.hidmet.gov.rs, приступљено јун 2019
- [10] Милун Милорадовић, Милива, Културно-просветна заједница Србије, Народна библиотека „Ресавска школа“ Деспотовац, 2011
- [11] Душан Гордић, ВањаШуштершич, Давор Кончаловић, др Владимир Вукашиновић, Дубравка Живковић, Небојша Јуришевић, Младен Јосијевић, Александар Миловановић, Зоран Ковачевић, Програм енергетске ефикасности града Крагујевца за период 2018-2020 година, Крагујевац, 2017/2018. године
- [12] Милован Живковић, Поступци припреме остатакарезидбе из вишегодишњих засада, Пољопривредни факултет – Београд, 2008.
- [13] Интернет адреса: www.despotovac.rs, приступљено јун 2019.
- [14] Интернет адреса: <https://www.google.com/maps>, приступљено јун 2019.
- [15] Интернет адреса: <https://a3.geosrbija.rs>, приступљено јун 2019.
- [16] Интернет адреса: <https://4zida.rs>, приступљено јун 2019.
- [17] Интернет адреса: <http://www.enu.fzoeu.hr/ee-savjeti/grijanje/regulacija-sustava-grijanja>, приступљено август 2019.
- [18] Интернет адреса: <http://www.solarni-kolektori.co.rs/>, приступљено јун 2019.
- [19] Интернет адреса: www.unicreditbank.rs, приступљено јун 2019