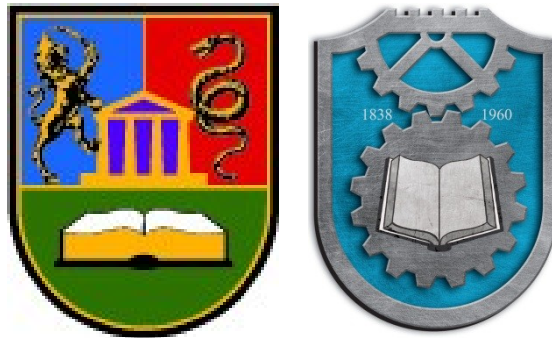


Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу



ЗАВРШНИ РАД

**Тема: Потрошња енергије при осветљењу у
кућама, обрада анкете**

Кандидат: Јован (Небојша) Борак

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Милорад Бојић - ментор
2. _____
3. _____

Датум
одбране: _____

Оцена: _____

Крагујевац, 2013. Године

Име кандидата:	Јован Небојша Борак
Број индекса:	48/2009
Студијски програм:	Машинско инжењерство
Ниво студија:	Основне академске студије
Модул:	Енергетика и процесна техника
Предмет:	Грејање, климатизација и соларна енергија
Назив завршног рада:	Потрошња енергије при осветљењу у кућама, обрада анкете
Ментор:	Др Милорад Бојић

Садржај

Резиме.....	1
1. Увод.....	2
2. Електрични извори светлости.....	3
2.1. Сијалице са ужареним металним влакном.....	3
2.2. Компактна флуоресцентна светиљка.....	5
2.1.1. Конструкција компактно флуоресцентне сијалице.....	5
2.3 ЛЕД сијалице.....	7
3. Оправданост употребе штедљиве сијалице.....	9
3.1. Ресурси потребни за производњу.....	9
3.2. Светлосни флукс.....	10
3.3. Уштеда енергије.....	10
3.4. Могућност замене класичних сијалица компактно флуоресцентним.....	11
3.5. Квалитет светлости.....	11
3.6. Радни век сијалица.....	12
3.7. Рециклажа.....	12
3.8. Утицај на природну средину.....	13
4. Шта је анкета?.....	14
4.1. Методе.....	14
4.2. Вредност анкете.....	14
5. Обрада анкете.....	15
5.1. Питања у анкети.....	15
5.2. Врсте сијалица које се користе у кући.....	16
5.3. Врсте, снага и дужина рада сијалица у дневној соби.....	17
5.4. Врсте, снага и дужина рада сијалица у спаваћој соби.....	19
5.5. Врсте снага и дужина рада сијалица у купатилу.....	21
5.6. Врсте снага и дужина рада сијалица у предсобљу.....	23

5.7. Врсте сијалица које се користе у кући у зависности од локације објекта.....	25
5.8. Врсте сијалица које се користе у кући у зависности од старости објекта.....	26
5.9. Врсте сијалица које се користе у кући у зависности од квадратуре објекта.....	26
5.10. Врсте сијалица које се користе у кући у зависности од прихода домаћинства.....	27
5.11. Врсте сијалица које се користе у кући у зависности од свести потрошача о штедњи енергије.....	27
5.12. Врсте сијалица које се користе у кући и упознатост испитаника о штедњи енергије	28
5.13. Врсте сијалица које се користе и покушавање одржавања одређене потрошње електричне енергије.....	30
7. Закључак.....	31
8. Литература.....	32

Резиме

Још од глобалне еколошке кризе брига о енергији попримила велику важност, битно је разумети позицију становника кућа у различитим земљама. Да би боље разумели позицију грађана Србије при потрошњи енергије направили смо свеобухватно истраживање. У раду су приказани резултати истраживања које је спроведено 2011 у Србији у граду Крагујевцу.

Истраживање обухвата употребу енергије коришћене за осветљење у српским кућама, општу информисаност грађана о ценама енергената, еколошку свест појединаца, зависност екологије од економије и потрошњу енергије у зависности од социјалног и економског статуса.

Summary

Ever since global economic crisis, the concern about energy has received a big importance, it is important to understand the position of residents of the houses in different countries. To better understand the position of Serbian citizens during the energy consumption, we have made a comprehensive study. The paper presents results of the research, which was conducted in 2011 in Serbia, in the city of Kragujevac.

The research includes the energy use that was used for lighting in Serbian houses, general information of citizens about price of energy, environmental awareness of individuals, dependence of ecology towards economics and energy consumption in dependence of social and economic status.

1. УВОД

Људска бића доживљавају природу углавном чулом вида, односно преко светлости. Иако теорије о физици светлости имају различите приступе, сви добро знају да је светлост врста енергије. Светлост коју људско око може да види је спектар електромагнетног зрачења. Видљиви део електромагнетног спектра подразумева таласне дужине од љубичасте до црвене боје. Све друге боје које се виде налазе се између ових боја. Извори светлости морају да покрију читав спектар боја видљиве светлости да би боје и живописни предмети могли правилно да се виде.

Човекова пустоловина са осветљењем почела је са сунчевом светлошћу да би преко светлости ватре, гасних лампи и свећа стигла до електричне сијалице. Расвета је у данашњем свету постала веома динамичан сектор који користи најмодерније технологије са новим оптичким системима, да би остварио најделотворнију расвету што значи примерена употреба електричне енергије и материјала погодних за рециклажу која представљају важне услове за очување природе.

За човека је кућа место рада и одмора у коме се већи део године живи и ради под вештачким осветљењем. Избор врсте осветљења, избор врсте светилке и висина осветљаја остављени су кориснику. У модерним становима, који се данас граде, само се у купатилу уграђују светилке приликом израде стана, а сва остала места су само припремљена за прикључење светилке. На корисника стана врши се дискретан притисак произвођача опреме да стан опреме са што више светилки велике снаге. Наводи се податак да је потребно инсталирати снагу од 20 W за сваки квадратни метар стамбене просторије. У задњих неколико година снажна је и акција за уштеду електричне енергије с предлозима да се пређе на коришћење компактно флуоресцентних сијалица.

Из досад реченог произилазе следећи основни захтеви, које вештачко осветљење у просторијама мора испуњавати:

- да омогући добре видне услове, потребне за извршење видних задатака,
- да у оквиру комплексног обликовања просторије човеку омогући такву околину која доприноси његовом добром физичком и психичком осећању,
- да спречи незгоде и несреће,
- да испуни захтеве економичности.

Вештачко осветљење просторија треба извести тако да оно с једне стране задовољи светлотехничким захтевима и са друге стране у оквиру комплексног архитектонског обликовања-хармонички уклопи у целину просторије. У светлосној техници је устаљена пракса да се поступци за извођење осветљења дају у облику стандарда, препорука или прописа.

2. ЕЛЕКТРИЧНИ ИЗВОРИ СВЕТЛОСТИ

После првих експеримената за добијање електричне струје хемијским путем, велики број научника и проналазача почео се бавити проналажењем вештачког извора светлости који би електричну енергију претварао у светлосну. Поред експеримената са електричним луком, било је у другој половини 19. века више покушаја да се изради електрична сијалица са усијаним влакном. Касније су истраживачи ишли и другим правцима, па данас располажемо са неколико група савремених електричних извора светлости. То су:

- електричне сијалице са ужареним металним влакном,
- електричне сијалице са металним парама,
- флуоресцентне цеви (сијалице) иил цеви са гасом,
- светлеће цеви (сијалице),
- лед диоде

Електрични извор светлости, кога можемо назвати заједничким именом електрична сијалица, има карактеристике о којима водимо рачуна приликом избора и уградње.

Основни електрични подаци за сваку сијалицу су називни напон и називна снага. Поред ових података важне су и следеће карактеристике: називна струја, укупан светлосни флуks, крива расподеле светлосне јачине, време трајања, механичке димензије и др. податак о времену трајања сијалице говори о времену после кога сијалица изгуби 20 % од почетног флуksа. С обзиром да се овај рад односи на потрошњу енергије у кућама при осветљењу нећемо обрђивати све врсте сијалица већ само оне које се највише експлатишу и које су најпогодније за ту намену.

- Класичне сијалице (са ужареним металним влакном)
- Штедљиве сијалице (флуоресцентне)
- Лед сијалице

2.1. СИЈАЛИЦЕ СА УЖАРЕНИМ МЕТАЛНИМ ВЛАКНОМ

Електричну сијалицу са усијаним влакном (слика 1), која се практично могла применити, пронашао је познати амерички научник и проналазач Томас Едисон. Године 1879. он је конструисао сијалицу по конструкцији врло сличну данашњој, са угљеним влакном и једносмерним струјним напајањем.

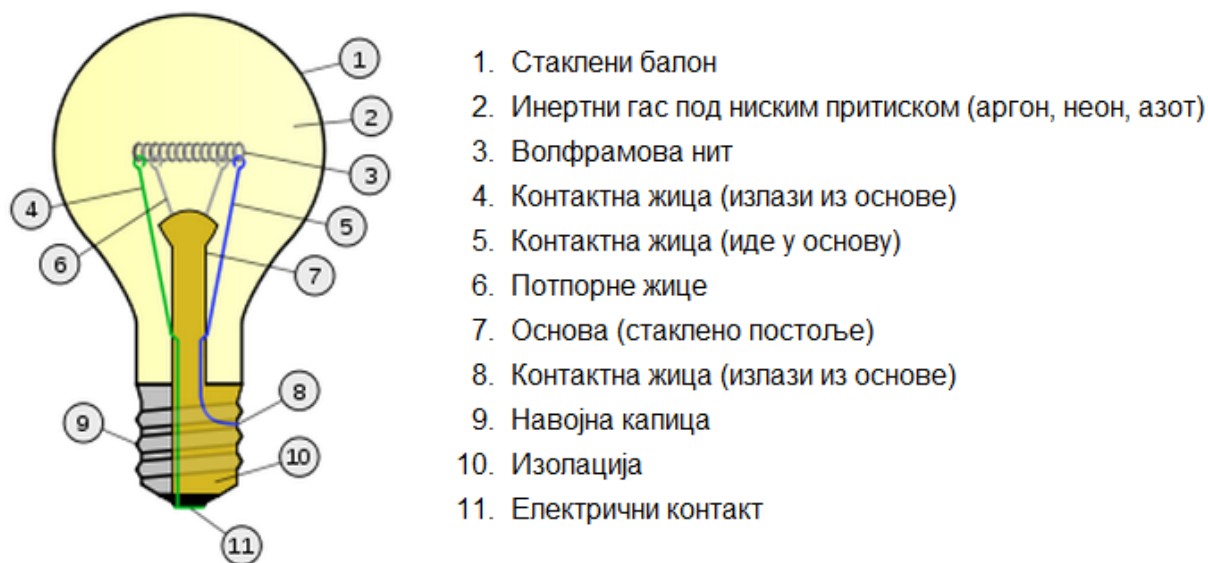
На високој температури угљено влакно се у несавршеном вакуму стакленог звона (из звона је извучен ваздух да влакно не би прегорело) полако распада и постепено затамњује унутрашњу страну стакленог звона. Временом сијалица при истој потрошњи електричне енергије даје све мање и мање светлосне јачине.

У жељи да нађу материјал који би издржао вишу температуру од угљеног влакна, научници су експериментисали с влакнима од осмијума, тантала и волфрама. Волфрам се показао као најприкладнији и зато се данас за сијалице са усијаним влакном употребљава искључиво волфрам.

Принцип рада сијалице са усијаним влакном је прост и био је познат и раније. Ако се кроз влакно одређеног отпора пропусти електрична струја, проводник ће се постепено загревати и када достигне температуру од 500°C , почеће да светли. Загрејан до температуре од 1500°C светли жутом бојом, а на 2500°C светли белом бојом. [1]

Жарна нит сијалице може се посматрати као црно тело и зато су видљиви светлосни зраци само део од укупне енергије коју зрачи загрејано црно тело. Са следећег дијаграма може се видети расподела енергије у спектру зрачења црног тела при различитим температурама. Из дијаграма се види да црно тело зрачи претежно електромагнетне таласе мале таласне дужине (400-760nm, видљиви зраци) ако је његова температура врло висока (6000 K). Сијалица би имала најбољи степен корисног дејства ако би се њена жарна нит могла загрејати до те температуре. У природи не постоје материјали који би могли издржати овако високу температуру без промене агрегатног стања и зато је могуће произвести сијалице у којима се жарна нит загрева од 2100-2500 K. Последица овога је да већи део енергије бива претворен у топлотну, а само мали део (4-8 %) у светлосну енергију.

Данас се за израду металне нити употребљава волфрам због врло високе тачке топљења (3650 K). Метална нит се спирализује, у неким сијалицама и два пута, чиме се повећава радна површина металног влакна и постижу бољи резултати. [1]



Слика 1. Сијалица са ужареним влакном [1]

На слици 1. приказан је цртеж сијалице са усијаним влакном. Танак проводник великог отпора (сијалично влакно или жарна нит) постављен је на држаче причвршћене за електроде преко којих је спојен с металном чахуром и плочом и даље с мрежом. Сви делови сијалице смештени су у стаклени балон на чији је доњи део причвршћена чаура са лозом. Разликујемо више облика балона, и то: куглу, крушку, печурку, конус, капљицу, елипсоид, свећу и цев.

Према начину израде и конструкцији, сијалице са усијаним влакном деле се на:

- сијалице са вакумом,
- сијалице пуњене гасом,
- специјалне сијалице.

Сијалице са вакумом су крушкастог облика снаге од 5-60 W. Да би се спречила оксидација металне нити, из балона је исцрпен ваздух. Сијалице испуњене гасом имају стаклени балон у облику лопте а израђују се за снаге од 25 W-2000 W. Унутрашњост балона је испуњена инертним гасом аргоном или криптоном. Сијалице испуњене аргоном имају велики бљесак, па се по потреби површина балона матира или боји одговарајућом бојом. Специјалне сијалице чија је нит изграђена од угљеног влакна, данас се ретко користи. Оне су отпорне на удар, и доскора су употребљаване на бродовима и железници.

Радни век сијалица са ужареним влакном је око 1000 часова. После овог времена светлосни флукс сијалице опада за више од 20 процената. [1]

2.2. КОМПАКТНА ФЛУОРЕСЦЕНТНА СВЕТИЉКА (ШТЕДЉИВА СИЈАЛИЦА)

Претходница данашњ екомпактно флуоресцентне сијалице, (слика 2) познате још под називом штедљива сијалица је сијалица из 1890-тих година. Изумео је Петар Купер Хевит. Хевитова сијалица је употребљавана у фотографским студијама и индустрији. Неколико деценија касније група научника патентирали су тзв. светиљку са паром под високим притиском. Џорџ Инман је у сарадњи са Џенерал електриком направио је практичну флуоресцентну светиљку 1938. године која је касније била и патентирана. Данашњу компактну флуоресцентну светиљку, изумео је Ед Хамер као одговор на нафтну кризу 1973 године. И као таква флуоресцентно компактна сијалица је почела да се производи те примењује за широку употребу. [2]

2.2.1. Конструкција компактно флуоресцентне сијалице

Најважнији технички напредак у односу на класичне флуоресцентне сијалице, био је замена електромагнетног баласта са електронским баластом, који је остранио већину трептања те спорог паљења, карактеристично та флуоресцентне сијалице.

Главна два дела сијалице су: гасом напуњена цев те баласт.

Електрична струја из баласта долази до гаса где проузрокује емитовање ултравиолетног светла. Ултравиолетно светло затим узбуди фосфорни слој унутар цеви, који почне да емитује видљиву светлост. Електронски баласт садржи мали електронички круг (исправљач, филтер, транзистор), прикључен на резонантни високо-фреквентни (40 kHz) претварач. Код стандардних компактно флуоресцентних сијалица, пошто претварач настоји да стабилизује струју светиљке а самим тим и произведену светлост, за распон улазног напона ове светиљке нису погодне за континуалну регулацију јачине светлости од нуле па до пуне светлости светиљке. [2]

Разликујемо, интегрисане компактно флуоресцентне сијалице и неинтегрисане компактно флуоресцентне сијалице. Код интегрисаних компактно флуоресцентних сијалица баласт и цев представљају један део па отуда им назив интегрисане и оне имају навојни прикључак који може да се директно уврне у сијалична грла класичних сијалица.

Неинтегрисане компактно флуоресцентне сијалице имају посебно замењљиву сијалицу и перманентно инсталирани баласт. Стартер је обично смештен у бази саме сијалице. С обзиром да је баласт смештен у самом сијаличном грлу (кућишту), он је већи и трајнији у поређењу са баластом интегрисаних компактно флуоресцентних сијалица. Из тог разлога само кућиште је доста скупље али и напредније је израде јер нуди мање треперења, брже паљење, регулацију светлости и др. [2]



Слика 2. Компактна флуоресцентна светиљка са навојем[2]

Постоје неколико проблема око конструкције компактно флуоресцентних сијалица:

- ВЕЛИЧИНА.** Количина светлости емитована од компактно флуоресцентне сијалице је пропорционална величини фосфорне површине, што значи да су сијалице са већом снагом веће од еквивалентних класичних сијалица. Због тога често сијалице овога типа не могу да стану у елемент (лустер) у којем смо имали класичну сијалицу. [2]

- РЕГУЛАЦИЈА.** Код велике већине компактно флуоресцентних сијалица не постоји могућност регулације јачине светлости. Само мали број ових сијалица имају ту могућност.

- ХЛАДНА СВЕТОСТ.** Компактно флуоресцентне сијалице производе тзв. хладну светлост. Која је непријатна за човеково око и расположење. Код ових сијалица и при сниженој јачини светлости, емитовање хладне светлости остаје. Ово је у супротности са осталим изворима светлости, као што су Сунце или класичне сијалице, где боја светлости постаје топлија са смањењем јачине (интезитета) светлости. Тестирање емоционалног реаговања код људи на пригушену хладну светлост, показују да таква светлост делује одвратно хладно, чак и злокобно.

- СПОРО ПОСТИЗАЊЕ ПУНОГ ОСВЕТЉЕЊА.** Пуна јачина светлости из компактно флуоресцентних сијалица постиже се тек након дужег времена (и до 3 минута). На самом почетку када се укључи компактно флуоресцентна сијалица ниво светлости може да буде чак и упола мањи од нормалног пуног нивоа. На другој страни, класичним сијалицама је потребно само око 0,1 секунда.

- ИНФРАЦРВЕНО ЗРАЧЕЊЕ.** Емисија инфрацрвених сигнала од стране компактно флуоресцентних сијалица може да омета направе за даљинско управљање, нпр. код радија, телевизије, као и на мобилне телефоне и др. Стога је употреба у таквим случајевима доста ограничена.

-БРУЈАЊЕ. Као већина флуоресцентних светиљки тако и компактно флуоресцентна светиљка може да емитује звук у облику брујања. Посебно у мирним собама то може да буде доста непријатно и узнемиравајуће.

-РАД НА НИСКИМ ТЕМПЕРАТУРАМА. Компактно флуоресцентне сијалице нису предвиђене за рад на ниским температурама околине.

-УЛТРАВИОЛЕТНО ЗРАЧЕЊЕ. Компактно флуоресцентне сијалице могу да оштете, покваре разне материјале, као што су зидна боја, текстилни материјал и друге ствари које су осетљиве на ултравиолетну светлост. Ултравиолетно зрачење је штетно и за човека ако је он изложен овом зрачењу дужи временски период. [2]

2.3. ЛЕД СИЈАЛИЦЕ

С обзиром да се лед осветљење не помиње у анкети јер је релативно нова врста осветљења која се користи у кућама и њихов удео је занемарљиво мали. Нећу много дубоко залазити у материју, али мислим да је важно рећи нешто и о овој врсти осветљења јер она свакако представља будуности и свакако ће њихов удео расти.

ЛЕД сијалице нуде дуги век трајања и високу енергетску ефикасност, али почетни трошкови су већи од флуоресцентне и обичне сијалице. Хемијска декомпозиција ЛЕД чипова смањује светлосни флукс током животног циклуса као код конвенционалних сијалица. [3]

ЛЕД име потиче од енглеских имена *Light-emitting diode* (диодa која емитује светлост). ЛЕД је полупроводнички извор светлости, и до сада се углавном користи као индикационо светло на разним техничким уређајима. Данашња слика ЛЕД светла је нешто другачија и примена ове технологије је знатно проширен када је осветљење у питању.

Ево неколико разлога због којих све више преузима вођство у односу на традиционалне сијалице са ужареним влакном и флуоресцентне сијалице:

- знатно мања потрошња енергије
- дужи век трајања
- мањих су димензија
- боље издржљивост и поузданост [4]



Слика 3. ЛЕД сијалица[5]

ЛЕД диоде се све више примењују у директне и индиректне расвете ентеријера и екстеријера. Као напредује технологија израде полупроводника, тако се све карактеристике ЛЕД побољшавају, због чега примена овог типа осветљавања убрзано осваја свет.

Омогућава значајне уштеде у потрошњи електричне енергије, а тиме утиче и на мање загађење. Производе се у различитим облицима.

Пружа идеално решење за осветљење, а истовремено штеди енергију и новаца...

Предности ЛЕД сијалица је изузетно дуг век трајања, а троши 90% мање енергије у односу на класичну сијалицу. Такође, ЛЕД осветљење није толико осетљива на промене напона који се свакодневно дешава, такође можете да их укључите и искључите безброј пута без бриге да ће те скратити њихов животног век. Имајте на уму да је ЛЕД светло достиже свој максимум тренутно, за разлику од флуоресцентног кјем треба још неко време. ЛЕД светла за осветљење је постало изузетно лако и са еколошке тачке гледишта. Ова технологија је боља јер може врло лако да се рециклира.

ЛЕД светла захтевају веома мало одржавања. Пре свега, због дугог животног века. Нећете морати да их мењате скоро цео век. У исто време, очигледно корист је огромна количина уштеђене енергије.[6]

3. ОПРАВДАНОСТ УПОТРЕБЕ УПОТРЕБЕ ШТЕДЉИВЕ СИЈАЛИЦЕ

Сијалице са ужареним влакном тзв. класичне сијалице, се полако повлаче у ЕУ и уступају место тзв. штедљивим сијалицама. Али да ли су и колико овакве сијалице стварно штедљиве, да ли мање загађују околину и који је њихов еколошки аспект?

Постоји низ чињеница на основу којих се може закључити да ли је оправдано коришћење штедљивих сијалица или не? У даљем тексту биће дате само неке од чињеница са аспекта уштеде енергије, економичности и екологије. [7]

Базичне чињенице:

- Климатске промене су евидентне.
- Постоји реална потреба за смањењем индивидуалне потрошње електричне енергије, у циљу смањења глобалне емисије CO₂.
- Флуоресцентни извори светлости енергетски су ефикаснији од класичних (сијалица са жареном нити) извора светлости (lm/W).
- Јавност није довољно упозната са свим аспектима везаним за употребу компактно-флуоресцентних сијалица, односно укупан енергетски, еколошки и здравствени биланс њиховог коришћења.

Од осталих чињеница, најбитније су:

1. Ресурси потребни за производњу
2. Светлосни флукс (јачина светлосног зрачења)
3. Уштеда енергије
4. Могућност замене класичних сијалица компактно флуоресцентним
5. Квалитет светлости
6. Радни век сијалица
7. Рециклажа
8. Утицај на природну средину
9. Цена

3.1. РЕСУРСИ ПОТРЕБНИ ЗА ПРОИЗВОДЊУ

Утрошак енергије за производњу штедљиве компактно флуоресцентне сијалице је према различитим изворима, од 6 до 40 пута већи у односу на класичне сијалице, а самим тим већа је емисија CO₂ у атмосферу. [7]

- За производњу класичне сијалице (слика 4) потребни су само:

1. стакло,
2. лим,
3. бакар,
4. калај,
5. волфрам



Слика 4. Класична сијалица [7]

-За производњу компактно флуоресцентне сијалице (слика 5) потребни су:

- 1.стакло, 2.лим, 3.бакар,
- 4.калај, 5.жива, 6.олово,
- 7.антимон, 8.беријум,
- 9.арсен, 10.итријум,
- 11.јединјенја фосфора,
- 12.цинк-берилијум -силикат,
- 13.кадмијум бромид,
- 14.једињења ванадијума,
- 15.торијум, 16.пластика.



Слика 5. Компактно флуоресцентна сијалица[7]

3.2. СВЕТЛОСНИ ФЛУКС (јачина светлосног зрачења)

Компактно флуоресцентне сијалице имају светлосну ефикасност од 60-72 lm/W, док сијалице са ужареним влакном од 8-17 lm/W. То значи да компактно флуоресцентне сијалице претварају електричну енергију у светло пет пута брже од сијалица са ужареним влакном. [7]

3.3. УШТЕДА ЕНЕРГИЈЕ

Гледано на годишњем нивоу,уштеда енергије која се добије коришћењем компактно флуоресцентних у односу на сијалицу са ужареним влакном уз једнаку количину светлости коју дају је вишеструка.

Сијалица са ужареним влакном	Компактно флуо.сијалица	Уштеда
60(W)	15(W)	180(kW/h)
75(W)	20(W)	220(kW/h)
100(W)	25(W)	300(kW/h)

Напомена: Подаци су дати под претпоставком да сијалица ради 4000 сати годишње. [7]

3.4. МОГУЋНОСТ ЗАМЕНЕ КЛАСИЧНИХ СИЈАЛИЦА КОМПАКТНО ФЛУОРЕСЦЕНТНИМ

Компактно флуоресцентне сијалице нису прикладне за коришћење у светилкама са лошом вентилацијом (затвореним плафоњерама и зидним светилкама и неким полуотвореним светилкама) због осетљивости интегрисане електронике на високе температуре. Може се рећи да 50% светилки у домаћинствима није прикладно за компактно флуоресцентне сијалице (слика 6), те забрана класичних сијалица изискује додатне трошкове куповине нових светилки. [7]

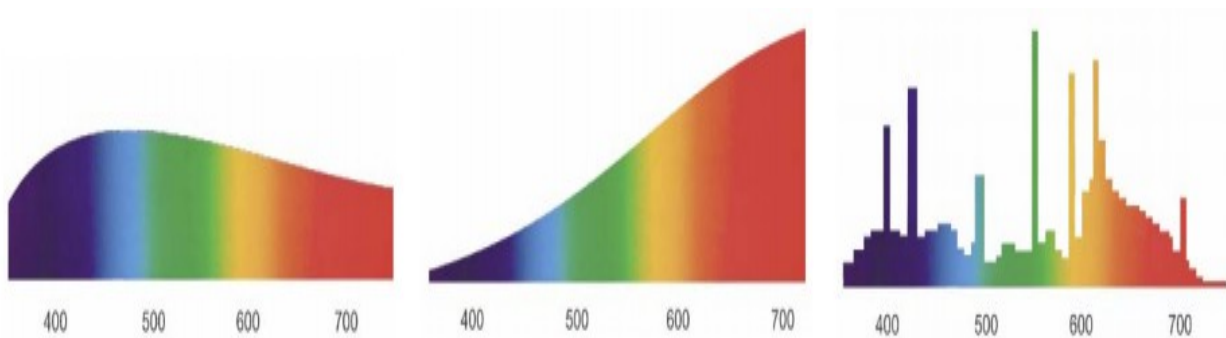


Слика 6. Савети при замени класичних сијалица компактно флуоресцентним[7]

3.5. КВАЛИТЕТ СВЕТЛОСТИ

Квалитет светлости класичних сијалица супериоран је у односу на све остале вештачке изворе светлости. Разлог томе лежи у континуалном спектру, који светлост ових извора чини најприближнијим сунчевој светлости на коју је људско око адаптирано током милиона година еволуције. [9]

Неконтинуалност спектра код компактно флуоресцентне сијалице (слика 5) има за последицу немогућност разликовања финијих нијанси боја. Индекс репродукције боја и најквалитетнијих компактно флуоресцентних сијалица и даље је неадекватан у стамбеним просторима за дужи боравак, због могућег стварања непријатне атмосфере у просторији, изобличења боја људске коже, боја материјала у ентеријеру, хране, одеће и сл.



Слика 7. *Квалитет светлости: дневна светлост, инкандесцентна сијалица, компактна флуоресцентна сијалица [7]*

3.6. РАДНИ ВЕК СИЈАЛИЦА

Просечан радни век компактно флуоресцентних сијалица је од 6000-15000 сати, а просечан радни век класичних сијалица је од 750-1000 сати, што је отприлике 8-15 пута дужи век трајања компактно флуоресцентних сијалица. Међутим, декларисани радни век компактно флуоресцентних сијалица реалан је само у идеалним условима: 2,7 сати рада дневно, циклуси од 60 минута рада и 90 минута искључења. У стварности више од 50% компактно флуоресцентних сијалица реномираних брендова откаже пре истека декларисаног броја радних сати. А код сијалица јефтинијих брендова радни век је још краћи (у пракси свега 2000-3000 сати).

Честа паљења и гашења компактно флуоресцентних сијалица значајно скраћују њен радни век. Инсталација компактно флуоресцентних сијалица у слабо вентилиране светиљке драстично скраћује њен радни век. [7]

Радни век ЛЕД сијалице је између 35000-50000 радних сати, док је време потребно за потпуни престанак рада много дужи. Код ЛЕД-а се не дешавају изненадни кварови већ сијалица постепено губи на интензитету.

3.7. РЕЦИКЛАЖА

-Трошкови рециклаже једне компактно флуоресцентне сијалице крећу се према различитим изворима од 0.30 до 1.00 евра.

-Рециклажа компактно флуоресцентних сијалица није економски исплатива и врши се само у сврху безбедног одлагања живе.

-У Србији (и великој већини земаља у свету) не спроводи се рециклажа компактно флуоресцентних сијалица, те жива из сијалица завршава на депонијама смећа, а одатле у подземним водама, речним токовима и на крају у ланцу људске исхране. Ово може имати несагледиве последице у случају омасовљења коришћења компактно флуоресцентних сијалица. [7]

3.8. УТИЦАЈ НА ПРИРОДНУ СРЕДИНУ

С обзиром да је један од саставних делова компактно флуоресцентне сијалице и жива (слика 8), постоје велики проблем око одлагања исте. Жива је изузетно токсичан елемент, али и неизбежни састојак сваке компактно флуоресцентне сијалице у количинама до (дозвољених) 5 mg. Квалитетне сијалице реномираних произвођача садрже мање живе (1-2 mg.), али су оне значајно скупље. Реалност је да ће већина конзумента, примораних на куповину компактно флуоресцентних сијалица услед забране класичних сијалица, одлучивати за јефтиније варијанте-са већим садржајем живе. [7]



Слика 8. Жива[7]

4. ШТА ЈЕ АНКЕТА?

Анкета је назив за скуп поступака помоћу којих се прикупљају и анализирају изјаве људи како би се сазнали подаци о њиховом понашању или о њиховим ставовима, мишљењима, преференцијама, интересима и слично, ради статистике, испитивања јавног мњења, тржишта или као основ за потребе медицинског, социолошког или неког другог истраживања. [8]

4.1. МЕТОДЕ

Понекад је врло тешко или немогуће опажати понашање људи или да сазнате њихово непосредно доживљавање у неким ситуацијама. На пример, у тренутку који је претходио саобраћајној несрећи, или током сексуалног односа. У таквим примерима можемо се послужити анкетним испитивањем. Њиме се користимо и онда када желимо сазнати мишљења људи о разним политичким и социјалним питањима. Изјаве се побуђују промишљено одабраним питањима, која треба да буду једноставна, јасна, недвосмисљена и несугестивна. Питања се могу поставити писмено, помоћу одштампаног упитника, или усмено, путем интервјуа. Питања се не постављају било коме, већ пажљиво изабраном узорку испитаника који мора бити репрезентативан за популацију која се проучава. Регистровани одговори испитаника на крају се обрађују различитим поступцима статистичке анализе. [8]

4.2. ВРЕДНОСТ АНКЕТЕ

Вредност анкете је ограничена, јер сазнања које нам она може дати зависе од искрености испитаника и о њиховој способности да одговоре на постављена питања. Али, уз примерен проблем истраживања, добро конструисан и проверен упитник, репрезентативан узорак испитаника и уз конкретно прикупљање и прикладну анализу података, анкетом се може доћи до корисних података о људском доживљају и понашању. Нпр многе спознаје о сексуалном понашању мушкараца и жена у различитим културама дугујемо управо анкетним истраживањима.

Анкету као методу истраживања користимо у социологији слично као и у психологији [8].

5. ОБРАДА АНКЕТЕ

За тему мог завршног рада добио сам да обрадимо девето поглавље анкете у коме се ради о осветљењу уз осврт на прво и десето поглавље да повучемо паралелу између врста сијалица и саме локације објекта, старости објекта, укупне површине објекта, врсте и намене просторија и укупном приходу свих чланова домаћинства.

У обради ове анкете покушаћемо да дамо одговоре на нека питања попут;
Да ли су сиромашни грађани више воде бригу о штедњи енергије, уједно и новца? Или је ситуација обратна.

Где се више користе штедљиве сијалице, да ли је то село, град, или предграђе?

Да ли су мањи објектима већа заступљеност штељивих сијалица?

Колико година изградње објекта утиче на свест њених станара о могућности уштеде, и проценат штедљивих сијалица у зависности од старости објекта? И још многа друга питања.

Укупно је анкетирано између 160 и 170 лица, у зависности од датог питања. На сваком дијаграму појединачно прво је приказан број анкетираних; па њихов процентуални удео у укупном броју. Обрада податак је вршена уз помоћ софтвера 'STATISTICA Trial'

5.1. ПИТАЊА У АНКЕТИ

- Прво поглавље у анкети се односи на опште податке;

- локација објекта
- старост објекта
- укупна површина објекта
- врста, намена и број просторија
- површина просторија
- број и структура станара
- укупан приход свих чланова домаћинства [9]

- Друго се односило на опште податке о објекту;

- старост објекта
- завршеност објекта
- материјал објекта
- изолација објекта
- врста прозора
- окружење објекта
- орјентација објекта
- облик крова [9]

- Треће се односи на комфор у просторијама.

- Четврто нам даје увид у то колико временски користимо објекат
- Пето нам показује начин грејања топле воде
- Шесто о електричним уредјајима
- Седмо о употреби аудио и видео технике
- Осмо о малом кућним апаратима.
- У деветом поглављу се ради о осветљењу;

-врста сијалица које се користе (штедљиве, класичне)

-број сијалица

-електрична снага сијалица

-дужина рада сијалица

Свака од горе поменутих ставки се уноси за сваку просторију понаособ:

-дневна соба

-спаваћа соба

-купатило

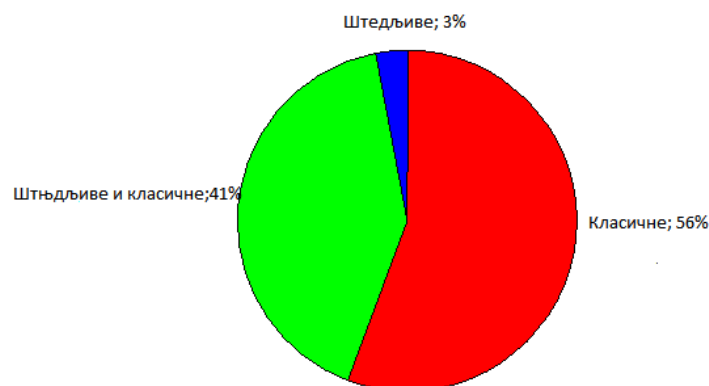
-предсобље

- Десето поглавље нам даје одговор о свести о штедњи енергије и једанаесто о упознатошћу са ценама енергената. [9]

5.2. ВРСТЕ СИЈАЛИЦА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ У КУЋИ

Прва ставка деветог поглавља је врста сијалица које се користе, као понуђене одговоре имали смо штедљиве и класичне, остале врсте сијалица нисмо узимали у обзир јер је њихов удео занемарљив.

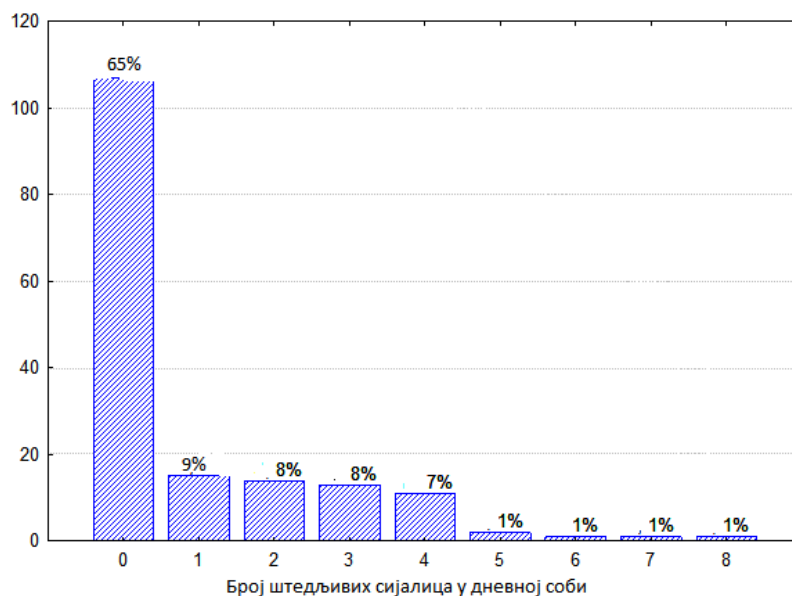
Први дијаграм нам показује број анкетираних и процентуални удео сијалица у кућама.



Слика9; Врсте сијалица које се користе у кући [9]

5.3. ВРСТЕ, СНАГА И ДУЖИНА РАДА СИЈАЛИЦА У ДНЕВНОЈ СОБИ

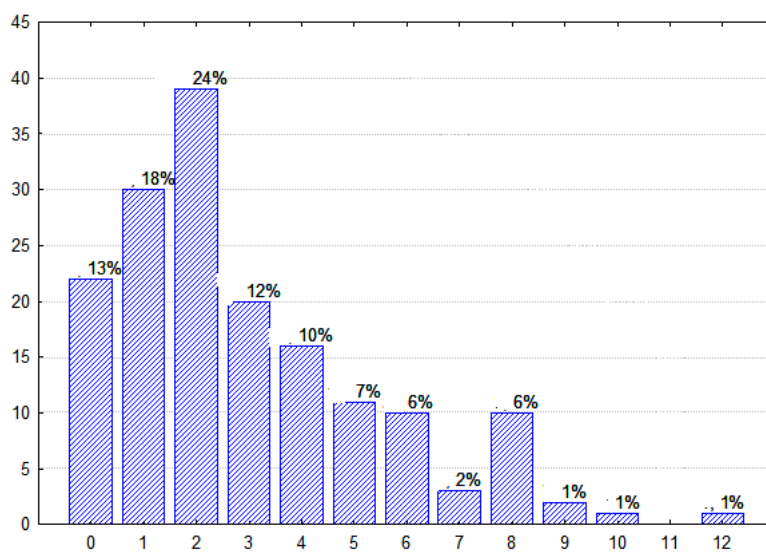
Следеће поглавље које обрађујемо односи се на дневну собу, Слика 10 нам показује број штедљивих сијалица у дневној соби



Слика 10; Број штедљивих сијалица у дневној соби [9]

Са ове слике видимо да већина људи нема штедљивих сијалица у дневној соби чак њих 65%, једну сијалицу имају њих 9%, две њих 8%, три њих 8%, четри њих 7% док је број оних који имају више од пет сијалица занемарљив.

Број класичних сијалица у дневној соби



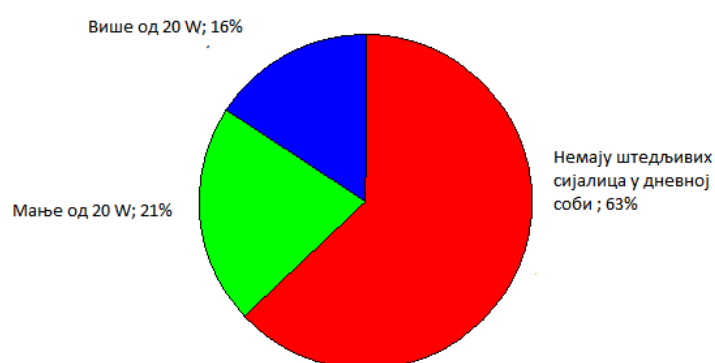
Слика 11; Број класичних сијалица у дневној соби [9]

13% испитаника нема класичних сијалица у дневној соби, највећи је проценат оних који имају две сијалице њих 24%, иза њих следе они са једном њих 18%, са три 12%, са четри 10%, са пет 7%, са шест 6% са седам 3,2%, са осам 6%, са више од осам је занемарљив број мање од 3%

Снага штедљивих и класичних сијалица сијалица у дневној соби;

Код снаге штедљивих сијалица имали смо као одговоре мање од 20W више од 20W и 0W то јест овај одговор су давали они који не користе штедљиве сијалице или они који нису знали волтажу своје сијалице а таквих је 63%, они који имају сијалице јаче од 20W 16% и слабије од 20W 21%

А што се тиче класичних сијалица 13% испитаника их не користи, до 60W њих 19%, од 60-100W 62%, преко 100W 5%

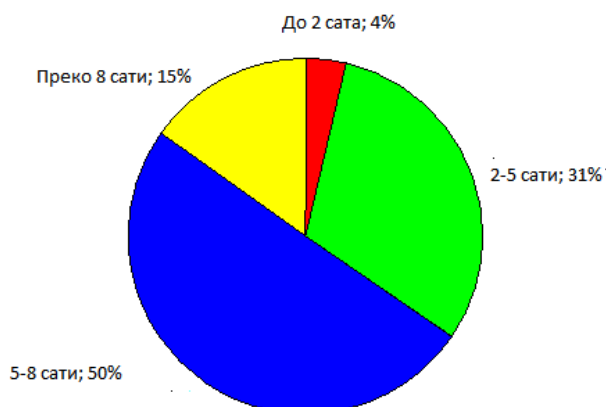


Слика 12; *Снага штедљивих сијалица у дневној соби* [9]



Слика 13; *Снага класичних сијалица у дневној соби* [9]

Дужина рада сијалица у дневној соби; 50% њих користи сијалице од 5-8 сати, 31% њих користи од 2-5 сати дневно, 15% користи сијалице преко 8 сати а 4% њих користи сијалице до 2 сата

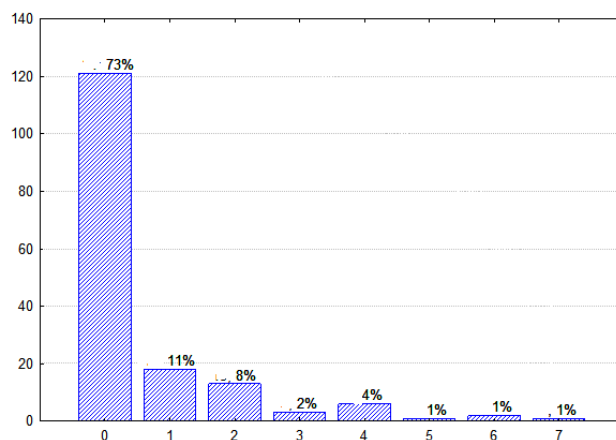


Слика 14; Дужина рада сијалица у дневној соби [9]

5.4. ВРСТЕ СНАГА И ДУЖИНА РАДА СИЈАЛИЦА У СПАВАЋОЈ СОБИ

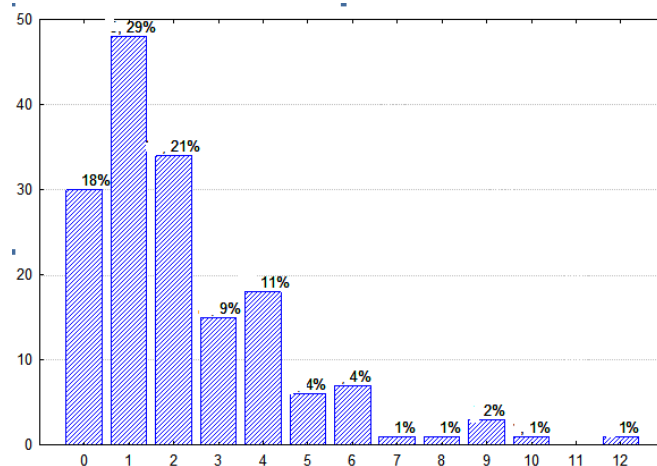
Број штедљивих сијалица у спаваћој соби, слика15; 73% њих некористе штедљиве сијалице у спаваћој соби, 11% има једну сијалицу, две сијалице 8%, три сијалице 2%, четири сијалице 4%, са више од пет сијалица у спаваћој соби је њих око 4% испитаника

Број класичних сијалица у спаваћој соби, слика16; 18% некористи класичне сијалице у спаваћој соби, са једном сијалицом 29%, са две 21%, са три 9%, са четири 11%, са пет, шест сијалица 4%, са више од шест сијалица је 7% испитаника



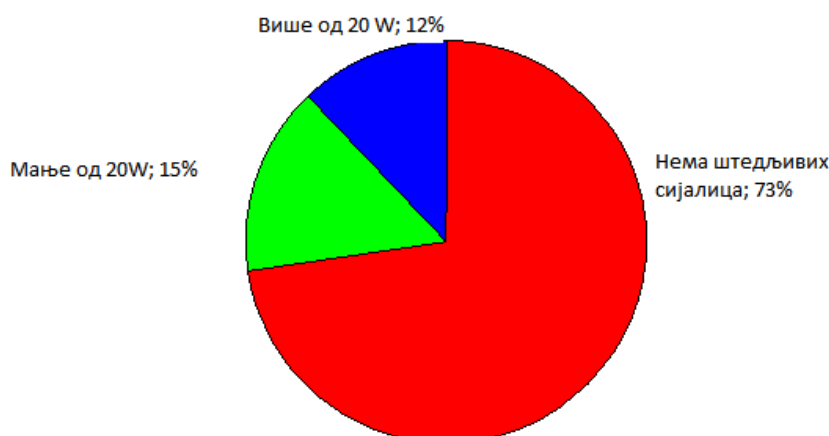
Слика 15; Број штедљивих сијалица у спаваћој соби [9]

Број класичних сијалица у спаваћој соби



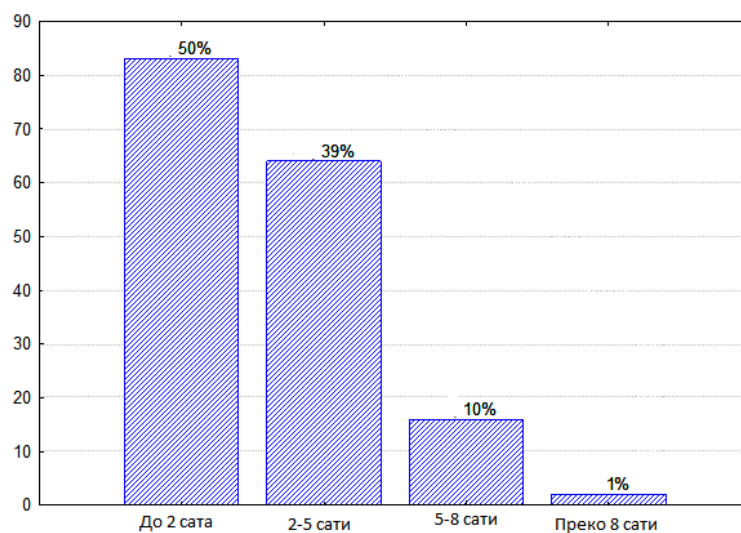
Слика 16; Број класичних сијалица у спаваћој соби [9]

Снага штедљивих сијалица у спаваћој соби, слика17; 15% испитаника има у спаваћој соби сијалице слабије од 20W, 12% њих има сијалице јаче од 20W док велика већина нема штедљивих сијалица у спаваћој соби тачније њих 73%



Слика 17; Снага штедљивих сијалица у спаваћој соби [9]

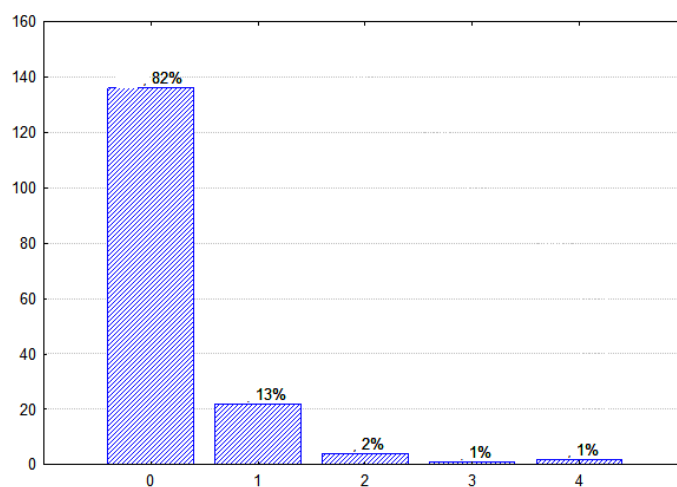
Дужина рада сијалица у спаваћој соби, слика18; Највећи број испитаника користи сијалицу у спаваћој соби до два сата, тачније 50% од укупног броја. Иза тога следе они који користе од 2-5 њих 39%, затим 5-8 сати њих 10% оних који користе преко осам сати је 1%.



Слика 18; Дужина рада сијалица у спаваћој соби [9]

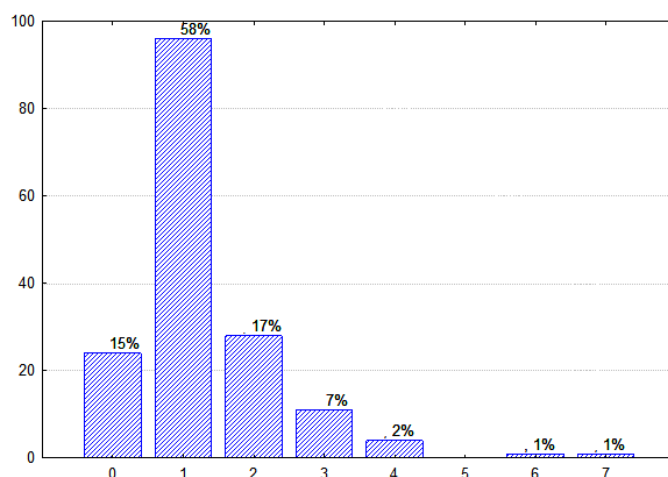
5.5. ВРСТЕ, СНАГА И ДУЖИНА РАДА СИЈАЛИЦА У КУПАТИЛУ

Број штедљивих сијалица у купатилу, Слика 19; проценат оних који имају једну штедљиву сијалицу у купатилу је 13%, две њих 2% са три, четри сијалице у купатилу 1%. 82% испитаника некористи штедљиве сијалице у купатилу.



Слика 19; Број штедљивих сијалица у купатилу [9]

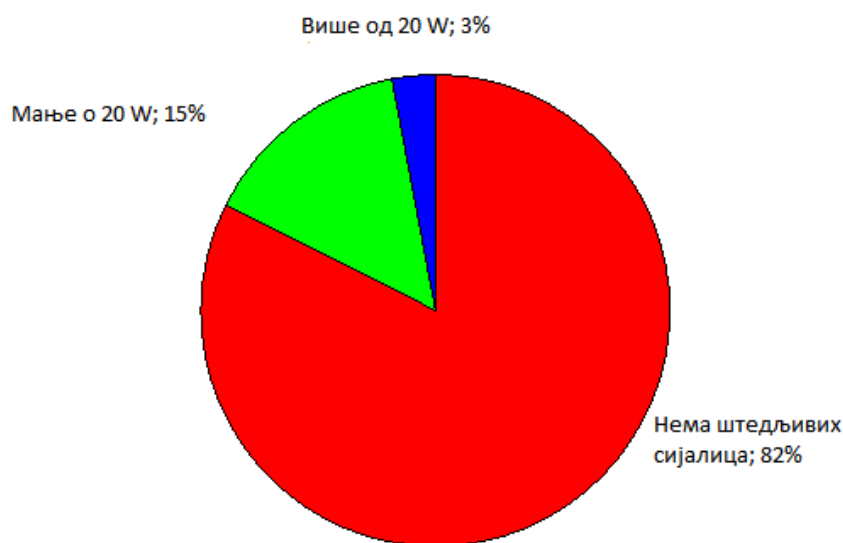
Број класичних сијалица у купатилу, Слика 20; Велика већина испитаника у купатилу има једну сијалицу тачније 58%, са две сијалице 17%, са три сијалице 7%, са више од три сијалице 4% и без класичних сијалица 15%



Слика 20; Број класичних сијалица у купатилу [9]

Снага штедљивих сијалица у купатилу, слика 21; 82% испитаника нема штедљивих сијалица у купатилу, 15% користе сијалице мање од 20W и 3% сијалице веће од 20W

Снага класичних сијалица у купатилу, слика 22; 15% испитаника користи штедљиве сијалице у купатилу, 23% испитаника користи сијалице снаге до 60W, 60% њих користе од 60-100W и 2% преко 100W

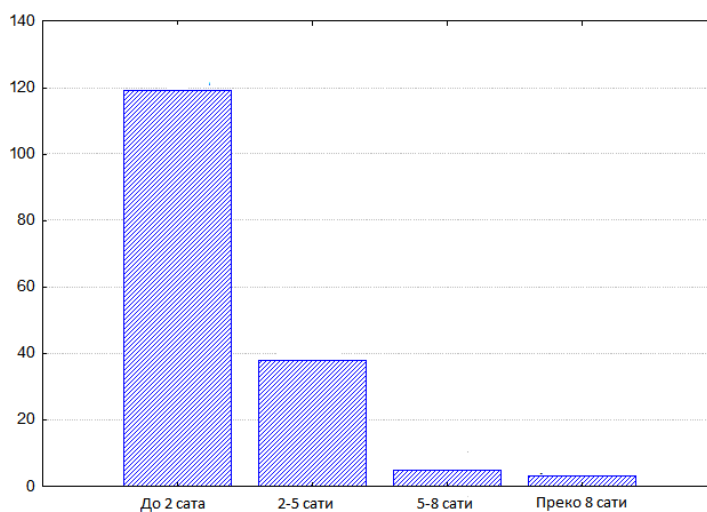


Слика 21; Снага штедљивих сијалица у купатилу [9]



Слика 22; Снага класичних сијалица у купатилу [9]

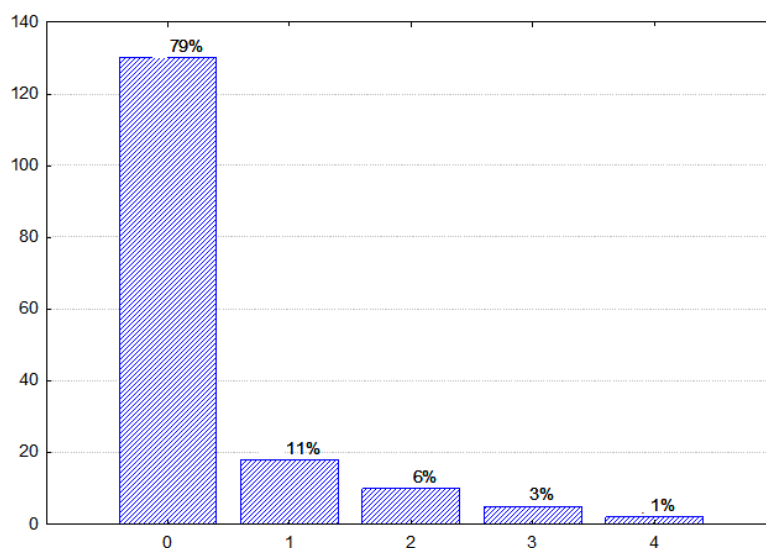
Дужина рада сијалица у купатилу, Слика 23;



Слика 23; Дужина рада сијалица у купатилу [9]

5.6. ВРСТЕ, СНАГА И ДУЖИНА РАДА СИЈАЛИЦА У ПРЕДСОБЉУ

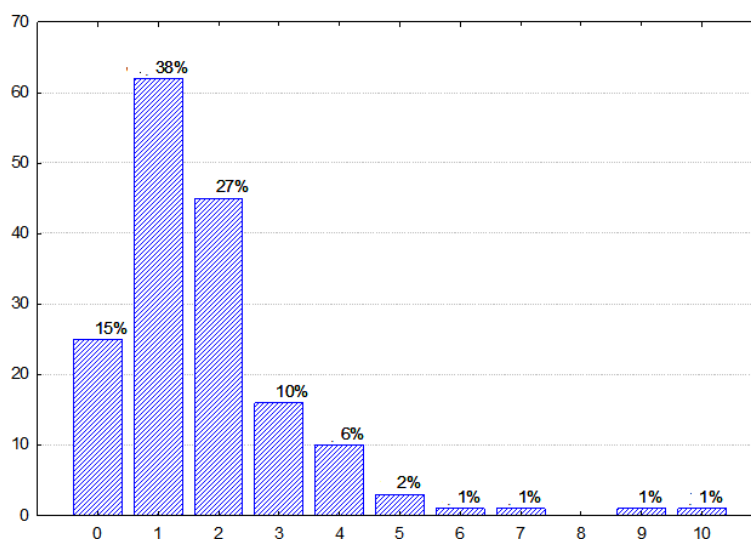
Броја штедљивих сијалица у предсобљу, слика 24; 79% испитаника нема штедљивих сијалица у предсобљу, 11% има једну сијалицу, 6% две сијалице, 3% три сијалице и четри сијалице 1%.



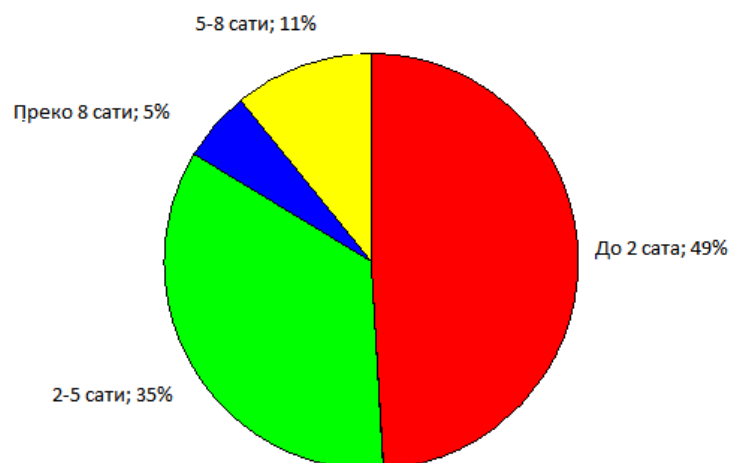
Слика 24; Број итедљивих сијалица у предсобљу [9]

Број класичних сијалица у предсобљу, слика 25; 38% испитаника има једну класичну сијалицу у предсобљу, 27% има две сијалице у предсобљу 10% три сијалице и 6% четри сијалице, док је оних са преко четри сијалице у предсобљу 6% и оних који немају класичне сијалице у предсобљу 15%.

Дужина рада сијалица у предсобљу, слика 26; 49% испитаника користи сијалице до два сата, 35% користи од два до пет сати, од пет до осам сати 11% и преко осам сати 5%.

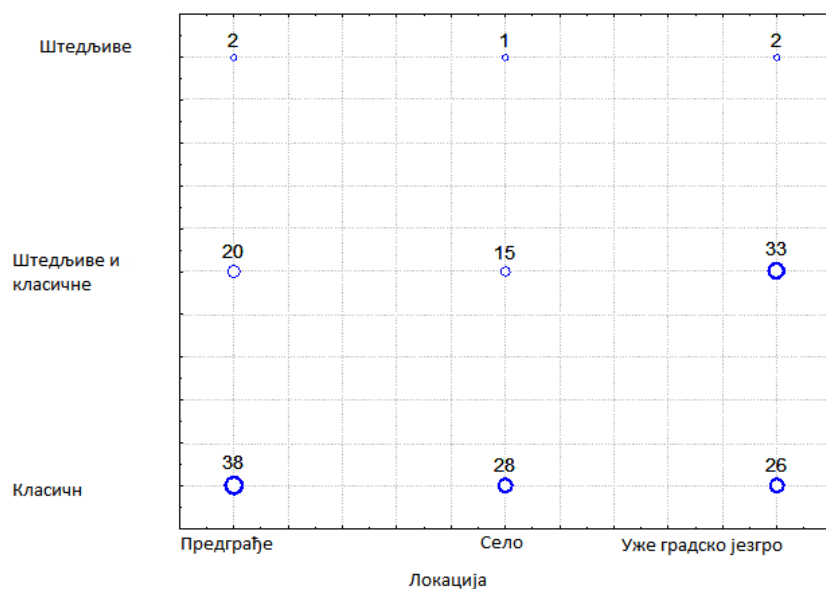


Слика 25; Број класичних сијалица у предсобљу [9]



Слика 26; Дужина рада сијалица у предсобљу [9]

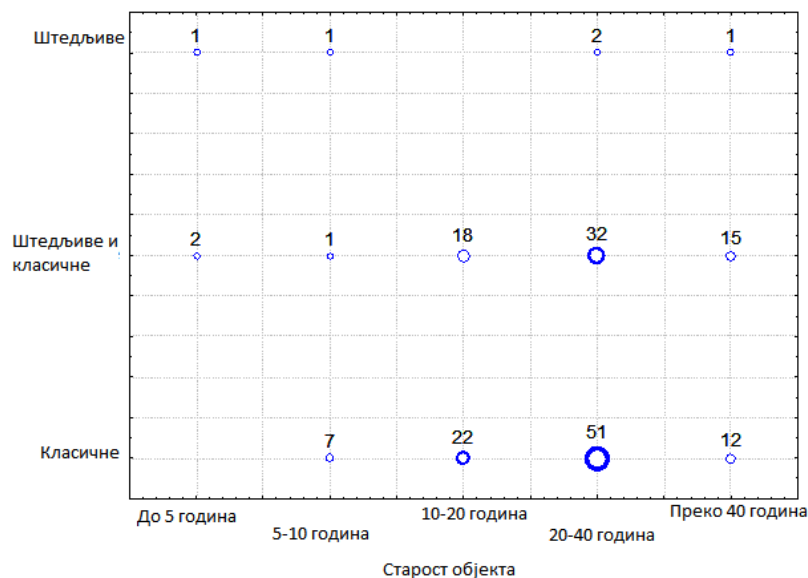
5.7. ВРСТА СИЈАЛИЦА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ У КУЋИ У ЗАВИСНОСТИ ОД ЛОКАЦИЈЕ ОБЈЕКТА



Слика 27; Врсте сијалица које се користе у кући и локација [9]

На слици 27 је представљен однос врста сијалица у зависности од локације из ње можемо закључити да се у предграђу и селу више користе класичне сијалице, док се у ужем градском језгру тај однос нешто мења и појављује се већи број мешовитих кућа. Под називом мешовити подразумевамо да се користе и класичне и штедњиве, са тенденцијом да штедњиве постепено замене класичне.

5.8. ВРСТЕ СИЈАЛИЦА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ У КУЋИ У ЗАВИСНОСТИ ОД СТАРОСТИ ОБЈЕКТА

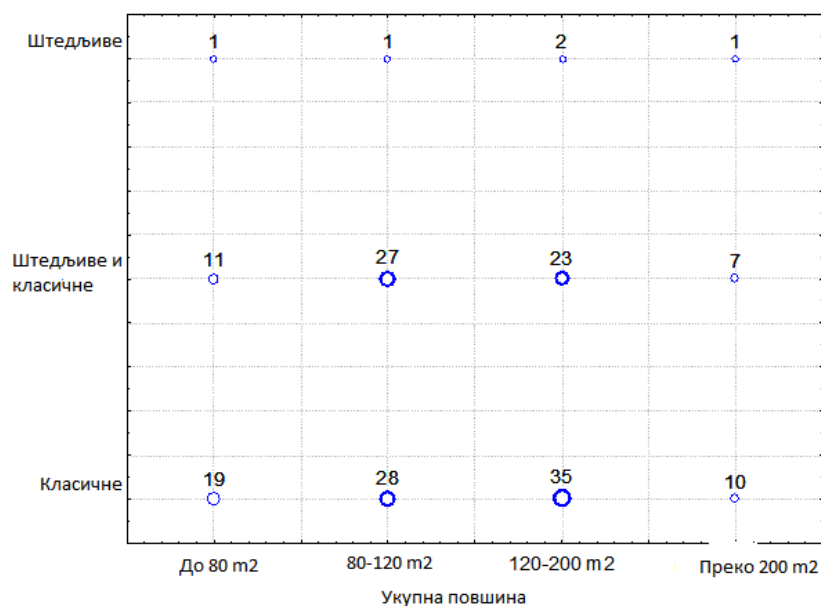


Слика 28; Врсте сијалица које се користе у кући и старост објекта [9]

Са слике 28 видимо да код нових објеката старости до 5 година се води рачуна о штедњи енергије и претежно се користе штедљиве сијалице како се повећава старос објекта долази до повећања удела класичних сијалица.

Са овог дијаграма можемо и видети просечну старост наших кућа која се креће од 20-40 година.

5.9. ВРСТЕ СИЈАЛИЦА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ У КУЋИ У ЗАВИСНОСТИ ОД КВАДРАТУРЕ ОБЈЕКТА



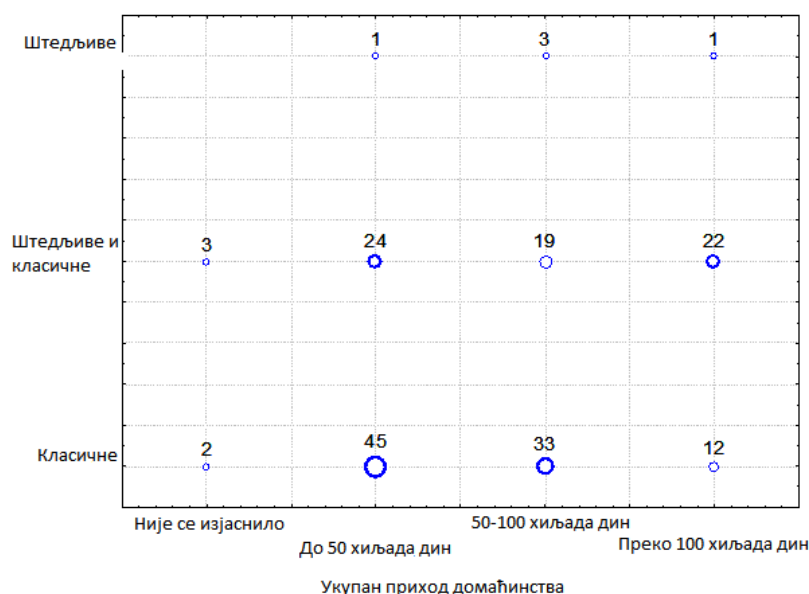
Слика 29 Врсте сијалица које се користе у кући и укупна површина [9]

Код квадратура од 80 до 120 м² постоји значајн удео. Штедљивих и класичних док су код осталих квадратура ти односи мањи. Што нам говори да власници тих кућа за сада предњаче у употреби штедљивих сијалица.

5.10. ВРСТЕ СИЈАЛИЦА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ У КУЋИ У ЗАВИСНОСТИ ОД ПРИХОДА ДОМАЋИНСТВА

Са ове слике се да закључити да што су приходи већи то је и већа свест о потрошњи енергије и већи је удео штедљивих сијалица.

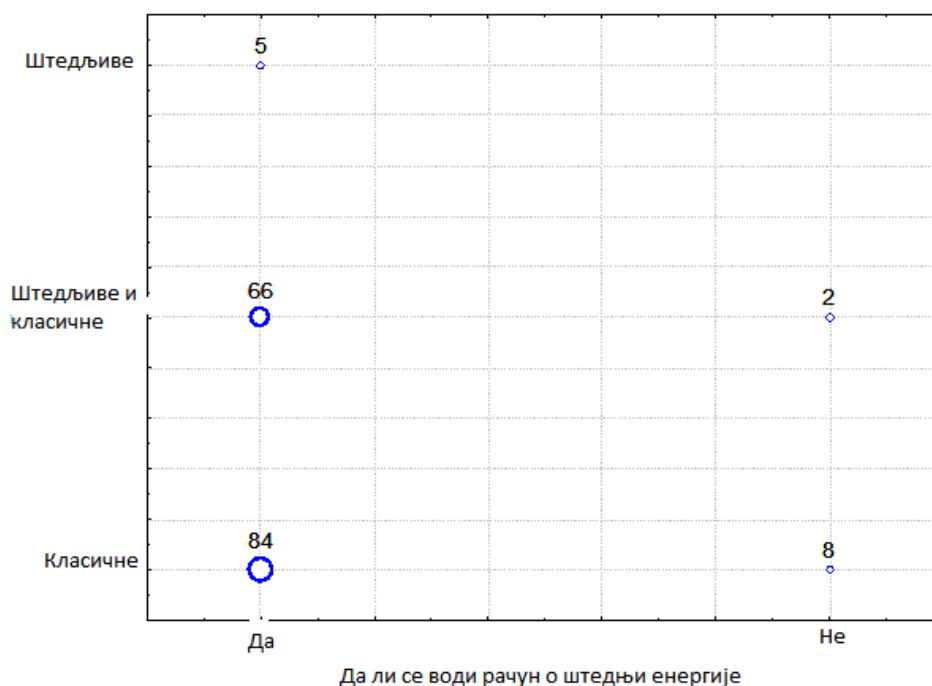
Највећи број домаћинстава има приходе до 50000 рсд где у употреби још увек предњаче класичне сијалице. Слика 30



Слика 30; *Врсте сијалица које се користе у кући и укупан приход домаћинства* [9]

5.11. ВРСТЕ СИЈАЛИЦА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ У КУЋИ У ЗАВИСНОСТИ ОД СВЕСТИ ПОТРОШАЧА О ШТЕДЊИ ЕНЕРГИЈЕ

Велика већина испитаника је одговорила да сада води рачуна о штедњи енергије и ако су у највећој употреби класичне сијалице постоји и доста њих који користе и штедљиве и класичне са тенденцијом повећања штедљивих.



Слика 31; Врсте сијалица које се користе у кући и да ли се води рачун о штедњи енергије [9]

На питање који је доминантан начин штедње енергије већина је одговорила рационалним коришћењем док мањи број испитаника штеди енергију коришћењем штедљивих сијалица. Слика 32

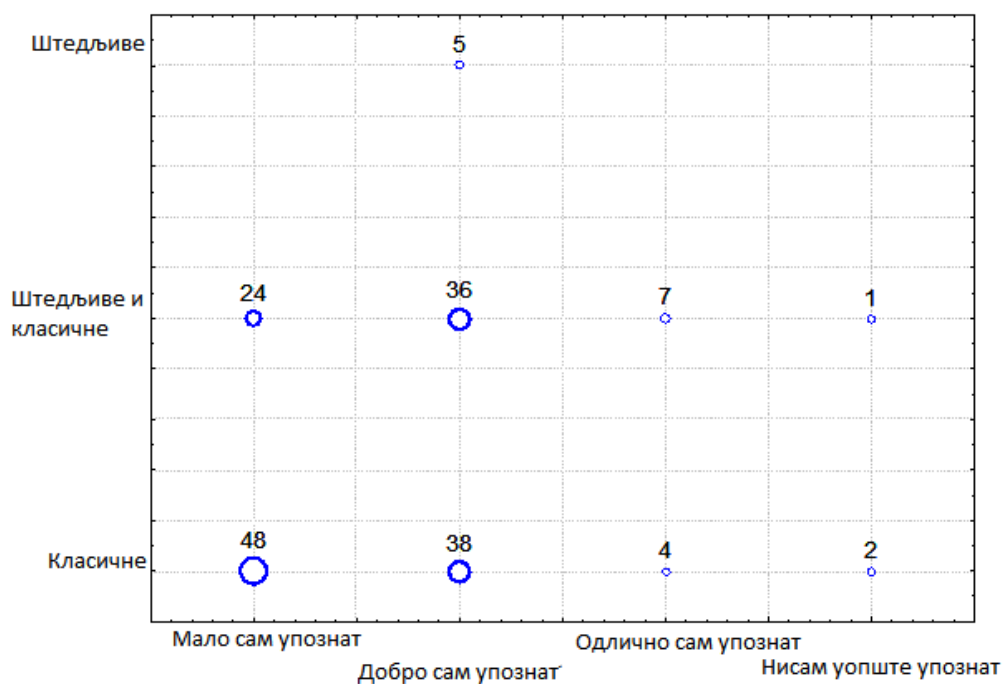


Слика 32; Врсте сијалица које се користе у кући и који је доминантан начин штедње енергије [9]

5.12. ВРСТЕ СИЈАЛИЦА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ У КУЋИ И УПОЗНАТОСТ ИСПИТАНИКА О ШТЕДЊИ ЕНЕРГИЈЕ

Већина испитаника су мало упознати о могућностима штедње енергије и код њих преовладавају класичне сијалице са значајном употребом и класичних и штедљивих. Код оних који су добро упознати однос штедљивих и класичних са онима који користе само

класичне је једнак и неколицина њих који користе само штедљиве. Знатно мањи је број њих који су одлично упознати са штедњом енергије и код њих преовладава употреба класичних и штедљивих. Веома мали број испитаника уопште није упознат са начинима штедње енергије.

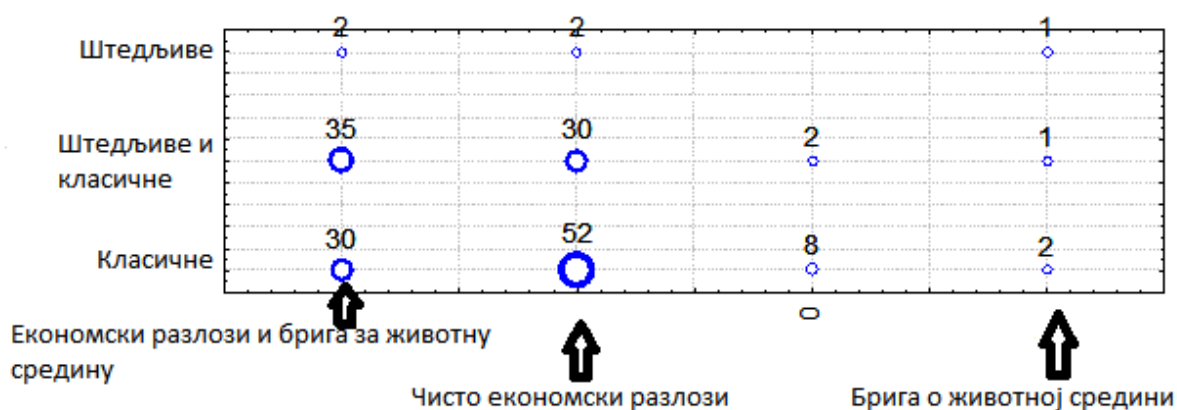


Слика 33; Врсте сијалица које се користе у кући и упознатошћу са начинима штедње [9]

- Разлози за штедњу енергије

Из чисто економског разлога већина људи штеди енергију и код њих преовлађују класичне сијалице а има и значајан проценат и штедљивих и класичних.

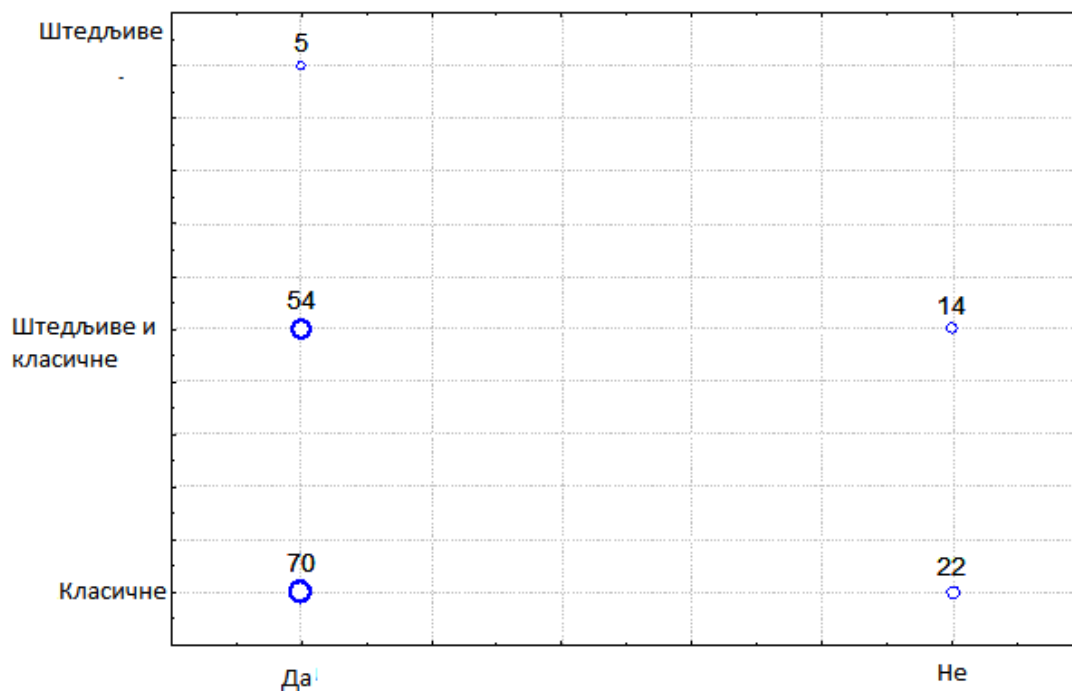
Код људи који из еколошких разлога штеде енергију преовлађују штедљиве и класичне сијалице док је и даље велики број само класичних сијалица.



Слика 34; Врсте сијалица које се користе у кући и који су разлози за штедњу енергије [9]

5.13. ВРСТЕ СИЈАЛИЦА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ И ПОКУШАВАЊЕ ОДРЖАВАЊА ОДРЕЂЕНЕ ПОТРОШЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Већина људи покушава да одржи потрошњу електричне енергије у одређеној платној зони и код њих преовладава употреба класичних сијалица са значајним уделом и класичних и штедљивих. Мањи део не покушава да одржава потрошњу у одређеним зонама и што се тиче употребе сијалица код њих је нешто мањи проценат класичних и штедљивих. Слика 35



Слика 35; Врсте сијалица које се користе у кући и одржавање потрошње у зонама [9]

6. ЗАКЉУЧАК

Циљ ове анкете је да утврди чињенично стање на терену као и да повећа свест о важностима штедње енергије. Обрадом анкете смо сазнали да већина људи штеди енергију из чисто економских разлога. А да се екологија налази иза економије, тако да би смо рационалније користили енергију неопходно је да цена појединих енергената буде знатно већа или да се на неке друге начине стимулише куповина штедљивих уређаја. Конкретно за део анкете који се бави осветљењем ситуација је таква да су штедљиве сијалице значајно скупље од обичних сијалица са жаруљом тако да се не види директни економски интерес јер су улагања у старту доста већа али је и дужина рада штедљивих сијалица доста дужа тако да се исплате тек после дужег временског периода.

Да би штедљиве сијалице биле заиста штедљиве то јест да би суфицит на њиховој страни био очигледни неопходно је да се ту укључи и држава или да екстра опорезује класичне сијалице или да укине порез на штедљиве сијалице тако да би се тај ценовни јаз мало смањио и да би економски интерес био очигледни.

Већина људи је мало упозната са могућностима штедње електричне енергије тако да би и само повећањем свести самог потрошача могло довести до значајних уштеда. Из анкете се може и видети да домаћинства са примањима изнад просечних значајно више воде рачуна о штедњи енергије при осветљењу уз помоћ штедљивих сијалица.

Са друге стране сиромашни грађани су ткође свесни значаја штедње енергије али покушавају да штеде другим методама. Они се труде се да штеде енергију без инвестиционих улагања јер су им буџети и сувише мали и једва покривају основне трошкове живота тако да они штеде рационалним коришћењем електричне енергије и покушавају да остану у одређеним платним зонама.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Милорад Н. Јустинијановић- Електричне инсталације и осветљења, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1995. ISBN 86-17-03807-1

[2] [http://sr.wikipedia.org/sr/Компактна флуоресцентна светиљка](http://sr.wikipedia.org/sr/Компактна_флуоресцентна_светиљка) (преузето 16.6.2012.)

[3] http://www.fluxlight.rs/doc/CFL_stedljive_sijalice_DOS2009.pdf
Небојша Радивојевић, Саветовање „Осветљење 2009“ (преузето 17.6.2012.)

[4] http://en.wikipedia.org/wiki/LED_lamp (преузето 20.5.2013 у 13;35)

[5] <http://www.mikroprinc.com/ponuda/led-rasveta/index.php> (преузето 20.5.2013 у 16;5)

[6] <http://www.bravolight.com/images/MoonRaker-30-Watt-LED-Light.gif> (преузето 20.5.2013 у 14;05)

[7] <http://www.ledsijalice.in.rs/>

[8] <http://hr.wikipedia.org/wiki/Anketa> (преузето 21.6.2012. у 15;33)

[9] Сав материјал везан за анкету и обраду анкете прикупљен је у сарадњи са професором др Драганом Адамовићем.