

Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Енергетика и процесна техника

Предмет: Грејање, климатизација и соларна енергија

Број индекса: 118/2009

Ђорђе Д. Вељковић
Даљинско грејање
(анкета)
завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

- 1. Проф. др. Милорад Бојић, ментор**
- 2. Проф. Небојша Лукић**
- 3. Проф. Јасна Радуловић**
- 4. Проф. Драган Адамовић**

Датум одбране: 6.07.2012

Оцена: _____

Садржај

1. Увод.....	1
2. Грејање.....	2
2.1. Кратак историјат.....	2
2.2. Даљинско грејање.....	3
3. Анкета	5
4. Закључак	18
5. Литература.....	20

1. Увод

Због глобалне еколошке кризе брига за енергентима и околином у грађевинаству расте. Важно је да се разумеју ставови различитих учесника у процесу изградње објеката. То се постиже спровођењем упитника односно анкете. Анализа ефикасног коришћења енергије се врши у различитим типовима објеката као нпр. болницама, административним објектима, школама, универзитетима, индустријским објектима, хотелима и стамбеним објектима.

Према истраживањима у Кини, Непалу и Шкотској, малу потрошњу енергије остварују корисници централног грејања као сто су болнице, школе, универзитети итд. Када су у питању индустријски објекти у тропским зонама, резултати анкете су показали да је код њих знатна уштеда енергије могућа [1]. Начињена је анкета која је подељена хотелским управницима да би се разумео утицај угоститељског сектора у Јордану на околину [2]. У Енглеској и Велсу су разматрали могућност исплате средстава за мање адаптације стамбених објеката упркос бризи о климатским променама, као и о пребацивању одговорности на кориснике у вези за очувањем тих објеката [3]. У Хангзоу, Кини, спроведена је анкета поводом енергетске потрошње и менаџмента енергетске ефикасности у ново руралним стамбеним објектима, као и поводом свести и воље грађана за што ефикаснијим коришћењем енергије [4].

Различити типови људи су попуњавали упитник: студенти архитектуре, архитекте, ЛЕЕД акредитовано особље, хотелски управници, власници стамбених објеката. Анкета намењена студентима је показала њихову свест у вези са технологијама које омогућавају што ефикасније коришћење енергије у грађевинским објектима. Анкета намењена архитектама је имала за циљ да процени њихове ставове о увођењу и успостављању неке трајне мере по питању уштеде енергије. Анкета ЛЕЕД акредитованог особља је показала њихово уверење у истраживачки рад и конструкције “зелених” грађевинских објеката [5]. У анкетама станара су се оцењивали њихови ставови по питању штедних кућних апарата.

Овај рад представља резултате испитивања власника приземних кућних стамбених објеката у Крагујевцу, Србији на тему о коришћењу енергије у њиховим домовима. Испитано је чак 165 куће-власника. Анкета је имала за циљ да процени свест грађана по питању уштеде енергије при изградњи куће, а такође и током живота у њој. Испитују се најчешћи разлози за штедњу енергије, познавање метода уштеде енергије, тарифни систем енергије и цене гаса односно горива за грејање. Такође се разматра у коликој мери укупан доходак домаћинства утиче на свест грађана о уштеди енергије.

2. Грејање

2.1 Кратак историјат

Степен угодности данас свакако условљава развој цивилизације. Један од главних елемената угодности је грејање које је од великог значаја за човеково здравље. Много векова је прошло док је човек стекао искуство да на погодан начин дође до топлоте. Много бржи напредак технике грејања уследио је прошлог века са општим условима развоја машинства и научне хигијене. Најстарији начин загревања био је обично огњиште у почетку без димњака а затим са димњаком. Као примитиван начин загревања треба напоменути и мангал са дрвеним угљем, који је доживео велику распрострањеност, али има велики недостатак услед могућности развијања угљен-моноксида.

Даље, поменућемо и једну врсту централног ваздушног грејања код Римљана. То је *hipocaust*, тј. врста ниског засвођеног подрума испод просторија које су загреване. После довољног загревања подрумских просторија, ватра је била обустављена и кроз хипокауст спровођен свеж ваздух, одакле се загрејан одводио у просторије другим каналима. Постојала је могућност мешања заостатка дима и ваздуха у просторијама. Код Римљана су постојали касније и други бољи начини каналског грејања, који су служили све до прошлог века.

После ових начина, нарочито код северних народа, појављују се камини. Они се развијају од X века, највише у Енглеској и Француској. У XIV веку појављује се каљава пећ, која стално еволуира тако да и данас заузима у извесним земљама врло важно место у техници загревања просторија.

Енглеz Кук (*Соок*) први предлаже парно грејање 1745. године које почиње од тада да се постепено примењује. У XIX веку даље се шири на Француску и Немачку да би се даље развило по читавом свету.

Нешто после парног грејања развија се и водено грејање. Најпре је за загревање просторија коришћена вода врелих извора на доста примитиван начин. Али прва стварна инсталација воденог грејања са свим основним елементима применио је Француз Бонмен 1777. године за грејање инкубатора за извођење пилића. Ово грејање добија примену у расадницима а касније узима маха за загревање зграда у целом свету.

Варијанта грејања са прегрејаном водом, (по неким ауторима са врелом водом) према патенту Енглеза Перкинса од 1931. године заузима посебно место у техници грејања.[6]

2.2. Даљинско грејање

Даљинско грејање је инфраструктура која омогућава да се топлота произведена на централној локацији преноси до стамбених и комерцијалних зграда на ширем подручју. Даљинско грејање је чисто, ефикасно и економично због своје флексибилности и оптималних услова за производњу топлоте.

Постројење даљинског грејања чисто је комбинација топлане и електране. Захваљујући истовременој производњи топлоте и струје у истом процесу, користи се топлота која би се иначе расипала при производњи електричне енергије. Ово доводи до огромних уштеда енергије, до 30%.

У суштини, сваки извор енергије може се употребити у систему даљинског грејања. Обновљиви извори као што су биомаса, соларна енергија и отпад све се више примењују у системима даљинског грејања, било у потпуности било као податак традиционалним фосилним горивима. Даљинско грејање је другим речима спремно за данашње изворе чисте енергије, као и за оне који ће се појавити у будућности.

Како даљинско грејање функционише?

Кроз мрежу даљинског грејања, пумпе у постројењу које производи топлоту доводе воду до корисника, где се она употребљава за загревање просторија/пода и за производњу потрошне топле воде. Потрошна топла вода се загрева у размењивачу топлоте у којем загрејана доведена вода преноси своју топлоту на воду која излази из славине.

Доведена вода се може користити директно за загревање простотија. Алтернативно, размењивач топлоте може и да пренесе топлоту у инертну циркулацију. Доведена вода-која је сада хладна пошто је топлота пренешена на потрошну топлу воду и загревање просторија – затим се враћа у постројење даљинског грејања. Доведена вода у даљинском грејању бескрајно циркулише у цевоводу.

Неки системи даљинског грејања користе пару као медијум за дистрибуцију уместо воде. На овај начин се постижу више температуре доведене воде, које су често неопходне за индустријске процесе. Мана паре је да узрокује веће губитке топлоте него вода.

Чување животне средине и енергетска ефикасност.

Због истовремене производње топлоте и електричне енергије у комбинованим топланама и електранама, даљинско грејање има високу енергецку ефикасност. Примењивањем обновљивих извора енергије и искоришћавањем отпадне топлоте која настаје у индустрији, добит по животну средину коју остварује даљинско грејање постаје још очигледнија. Овај начин за искоришћавање енергије доноси добробит како животној средини тако и друштву уопште.

У поређењу са индивидуалним системима грејања, постројења даљинског грејања су боља у редуковању емисија опасних једињења пошто поседују модернију опрему за контролу загађења и због тога што производе топлоту у боље контролисаним условима. Поред тога, даљинско грејање је веома згодно за кориснике – који и не примећују како се њихови радијатори и вода из славине греју.[7]

3. АНКЕТА

Анкета је техника прикупљања података и обавештења који се примењује у друштвеним наукама.[8] Спроводи се тако што већи број испитаника (који чине узорак) одговара на питања у вези са неким строго одређеним проблемом или појавом. **Анкета** (фр. *enquête*; лат. *индуисита*; *ендуирере* = истраживати) је назив за скуп поступака помоћу којих се побуђују, прикупљају и анализирају изјаве људи како би се сазнали подаци о њихову понашању или о њиховим ставовима, мишљењима, преференцијама, интересима и слично, ради статистике, испитивања јавног мњења, тржишта или као темељ за потребе медицинског, социолошког или неког другог истраживања.[9]

Кратак преглед:

Због глобалне еколошке кризе, брига за енергентима расте и веома је важно да разумемо ставове становника различитих земаља по питању уштеде енергије. Овај рад приказује резултате јавне анкете обављене у Крагујевцу, Србији 2012. године. Анкета проучава свест српских грађана по питању уштеде енергије у приземним грађевинским објектима. Резултати анкете су показали да 43% испитаника води рачуна о штедњи енергије током изградње куће, а чак 94% током живота у њој. Разлози за уштеду енергије су готово увек финансијске природе. Велики број испитаника штеди струју тако што је рационално користи, међутим више од 50% испитаника нису довољно добро упознати са методама уштеде енергије.

Методe:

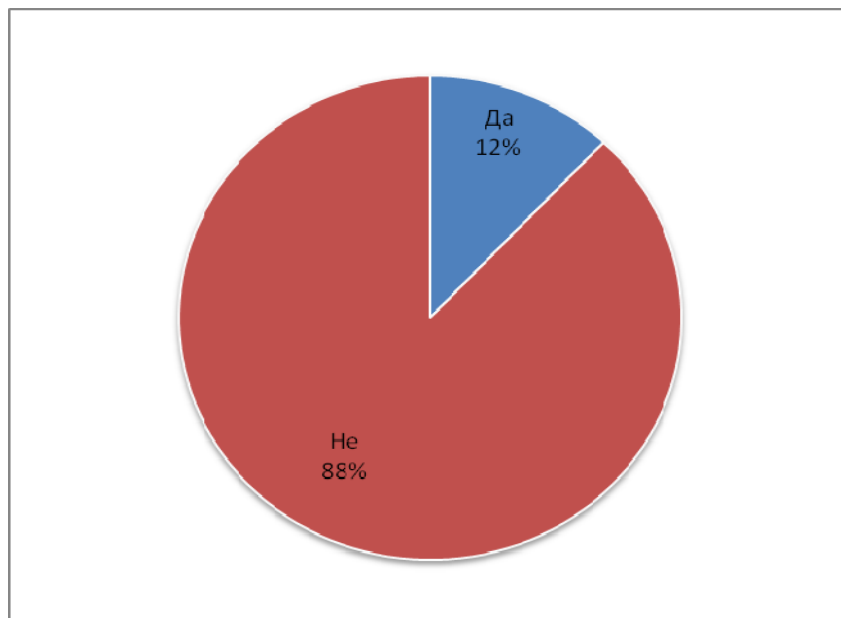
Овај рад представља резултате јавне анкете спроведене у Крагујевцу, Србији 2012. године. Целокупно истраживање се заснива на структурном упитнику. Упитник је посебно осмишљен за ово истраживање. Овакав тип истраживања је одабран јер омогућава знатно већи број, а самим тим и шири спектар испитаника. Од испитаника се тражи да своје одговоре дају на основу личног искуства. Наравно, резултати анкете су доступни на преглед свим заинтересованим испитаницима.

Испитаници:

Укупно се одазвало 165 на позив за попуњавање анкете. Сваки од испитаника станује, односно живи на подручју Крагујевца, у Србији. Укупан број житеља који представљају узорак у овој анкети је 660. У табели 1. и на слици 1. су представљени подаци ко користи даљинско грејање, а ко не.

Табела 1. *Ко користи даљинско грејање*

Да	Не
20	145



Слика 1. *Ко користи даљинско грејање?*

Са слике се види да 12% од укупног броја испитаника користи даљинско грејање, а 88% не користи.

Резултати и дискусија:

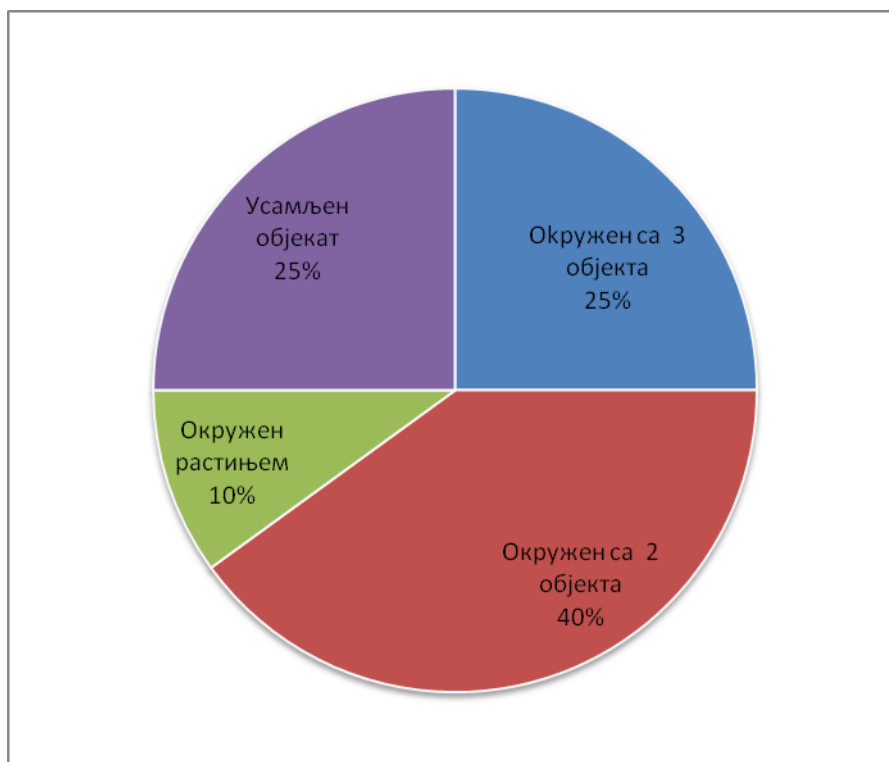
На следећим сликама биће објашњено шта то утиче на даљинско грејање. На слици 2. је представљена локација грађана који користе даљинско грејање.



Слика 2. *Локација грађана који користе даљинско грејање*

Са слике се види да 85% испитаника користи даљинско грејање у ужем градском језгру, а 15% од укупног броја испитаника који користе даљинско грејање се налази у предграђу. То практично значи да се даљинско грејање највише користи у ужем градском језгру.

На следећој слици је представљено како је окружене оних који користе даљинско грејање.



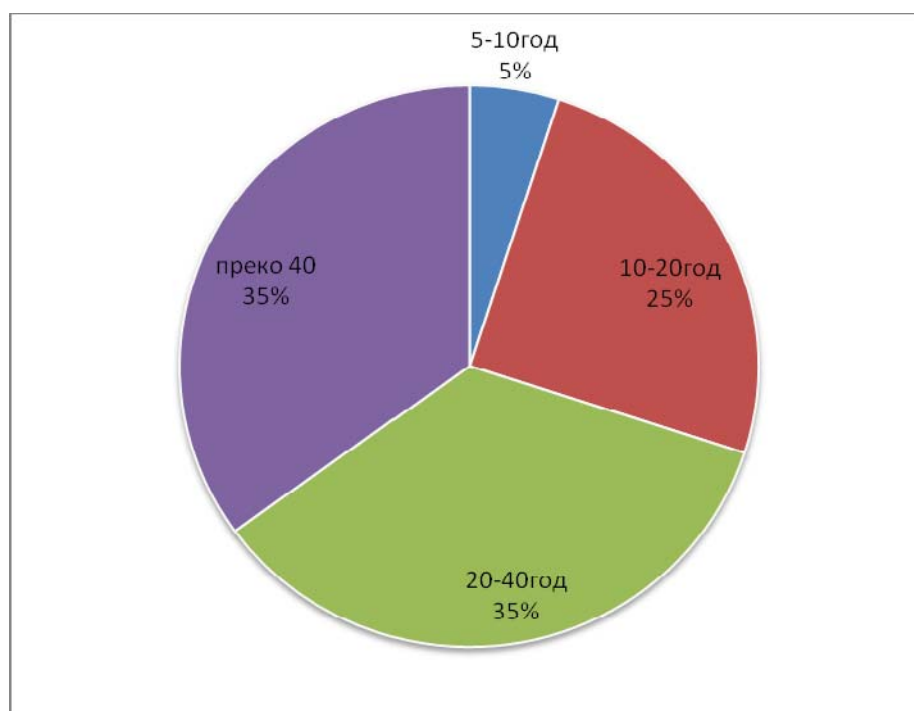
Слика 3. *Окружење оних који користе даљинско грејање*

Са слике 3. се види да корисници који користе даљинско грејање су највише оужени са 2 објекта, тј. такву корисника има 40% од укупног броја испитаника који користе даљинско грејање. Они који су окружени са 3. објекта заузимају 25% корисника даљинског грејања. Усамљени објекти који користе даљинско грејање чине 25% испитаника, а они објекти који користе даљинско грејање а оужени су са растињем заузимају 10% од укупног броја оних корисника који користе даљинско грејање.

На слици 4. и табели 2. је приказана старост објекта који користи даљинско грејање.

Табела 2. *Старост објекта који користи даљинско грејање*

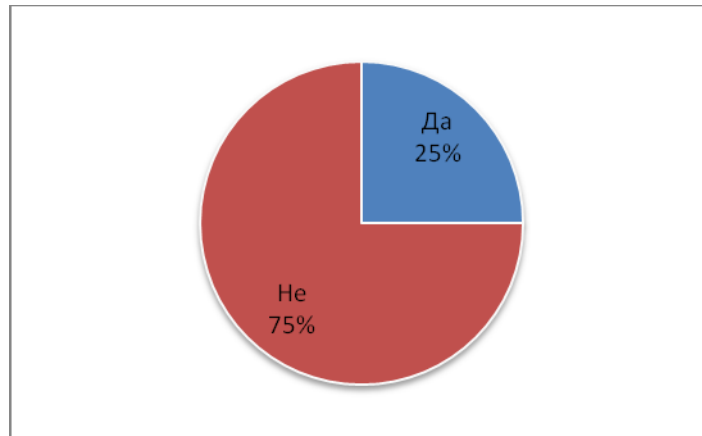
Од 5-10 год.	Од 10-20 год.	Од 20-40 год.	Преко 40 год.
1	5	7	7
5 %	25 %	35 %	35 %



Слика 4. *Старост објекта који користи даљинско грејање*

Објекти чија се старост креће у границама од 5-10 година заузимају 5% од укупног броја корисника даљинског грејања, тј. таквих објеката има само један што се види из табеле 2. Објекти који су стари од 10-20 година, а таквих објеката има 5, односно они чине 25% корисника даљинског грејања што се види са слике 4 и из табеле 2. Из табеле 2. се види да су 7. објеката који користе даљинско грејање стари од 20-40 година, односно такви објекти чине 35% корисника даљинског грејања. А објекти чија је старост преко 40 година чине 35 % корисника даљинског грејања, односно таквих корисника чија је старост преко 40 година има 7.

На слици 5 је представљено колико испитаника који користе даљинско грејање користи као гас за грејање.

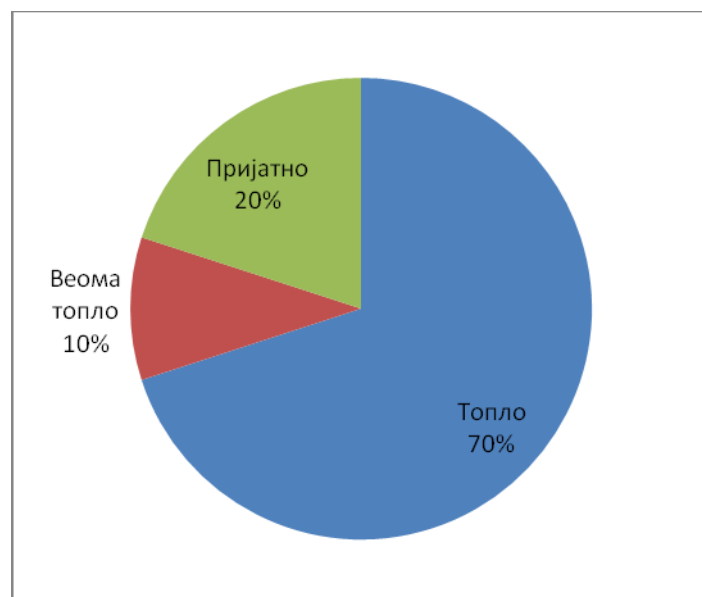


Слика 5. Проценат корисника даљинског грејања који користе гас за грејање

Са слике 5. се види да 75 % корисника даљинског грејања не користи гас за грејање, а да само 25 % користи гас за грејање.

У даљем тексту је представљен осећај комфора у појединим просторијама.

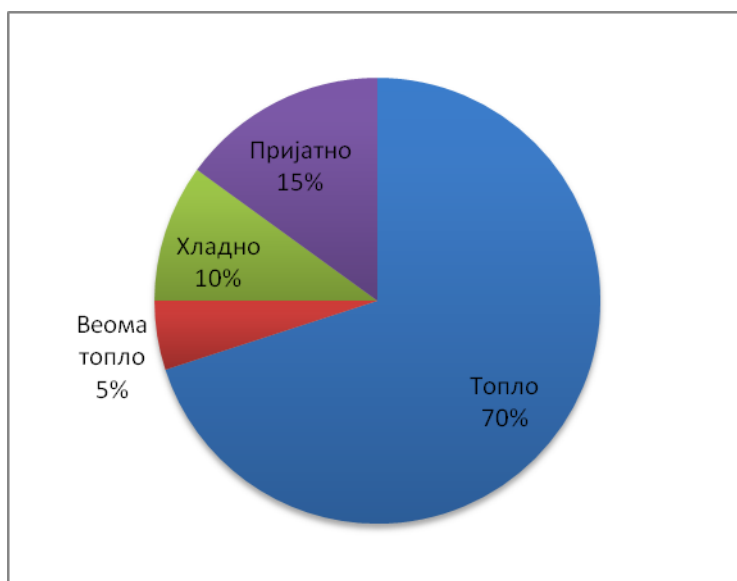
Осећај комфора у дневној соби је приказан на слици 6.



Слика 6. Осећај топлотног комфора у дневној соби код корисника даљинског грејања

На овој слици се види да 70% корисника даљинског грејања каже да им је топло, а 10% каже да им је веома топло, а осталих 20% каже да им је температура у дневној соби пријатна за боравак у њој.

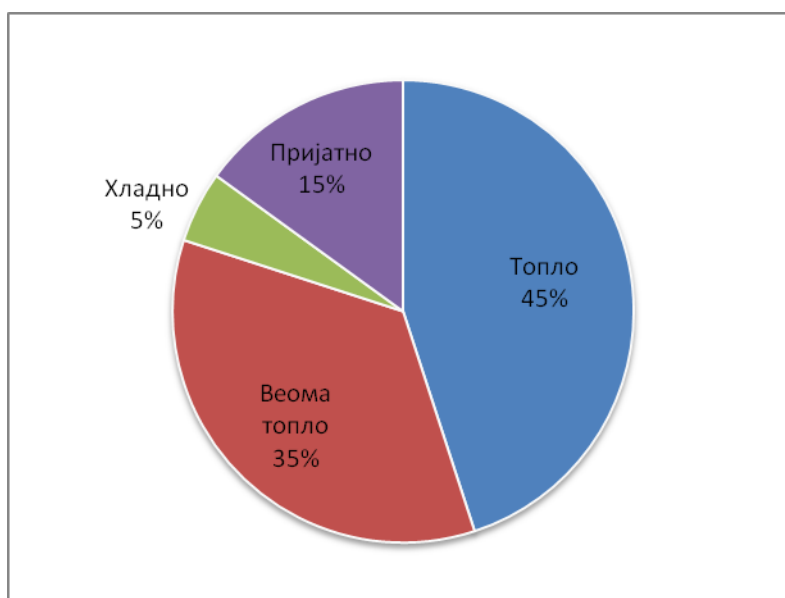
Осећај комфора у спаваћој соби је приказан на слици 7.



Слика 7. *Осећај топлотног комфора у спаваћој соби код корисника даљинског грејања*

Са слике 7. се види да је 10% корисника даљинског грејања рекло да им је хладно у спаваћој соби, 15% каже да им је пријатно у спаваћој соби, 70% корисника даљинског грејања каже да им је топло, а осталих 5 % на питање комфора у спаваћој соби је рекло да им је веома топло.

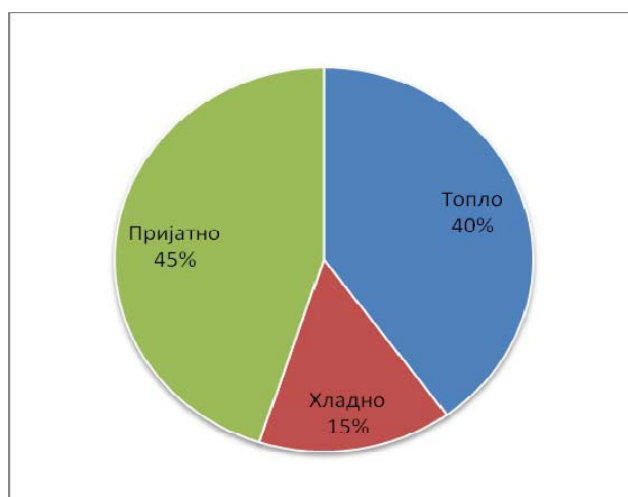
Осећај комфора у купатилу је приказан на слика 8.



Слика 8. *Осећај топлотног комфора у купатилу код корисника даљинског грејања*

Са слике се види да 45% корисника даљинског грејања каже да им је топло у купатилу, 35% испитаника који користе даљинско грејање каже да има је веома топло, 15% корисника даљинског грејања каже да је пројатно, а осталих 5% каже да им је хладно.

Осећај комфора у ходнику је приказан на слици 9.

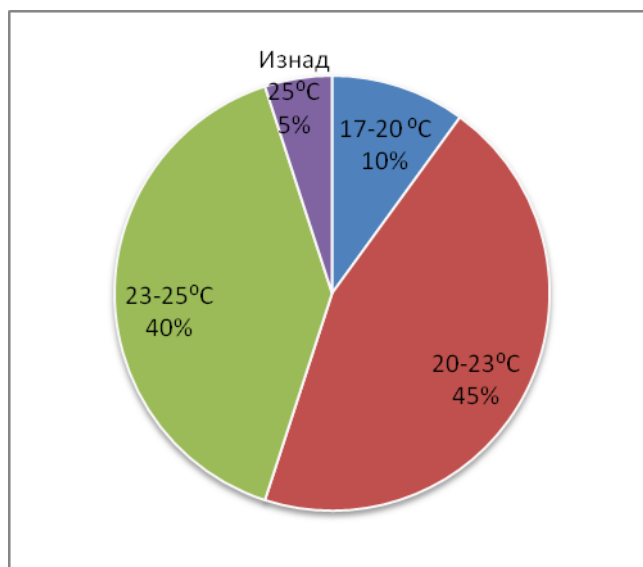


Слика 9. Осећај топлотног комфора у ходнику код корисника даљинског грејања

Јасно се види да 45% испитаника који користе даљинско грејање каже да им је пријатно у ходнику, 40% корисника каже да им је топло у ходнику, док осталих 15% каже да им је хладно.

На следећим слика је приказана просечна температура у поједим просторијама.

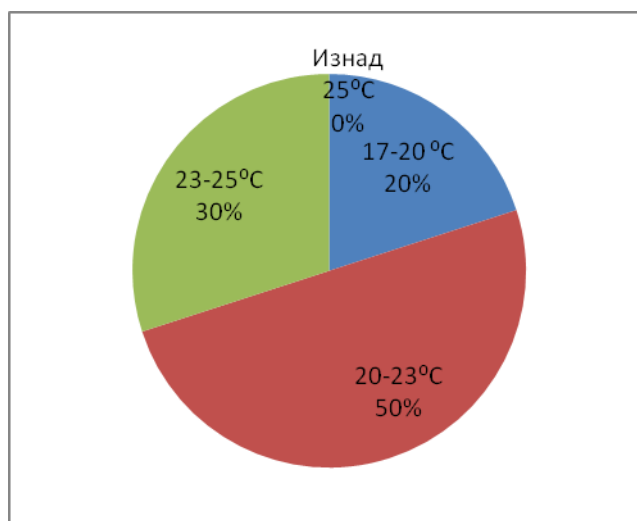
Просечна температура у дневној соби је приказана на слици 10.



Слика 10. Просечна температура у дневној соби код корисника даљинског грејања

Са слике 10. се види да 45% корисника даљинског грејања има температуру у дневној соби између 20-23 °C, код 40% корисника даљинског грејања температура се креће у границама од 23-25 °C, код 10% испитаника температура се креће између 17-20°C, а температура која је виша од 25 °C налази се код 5% корисника даљинског грејања.

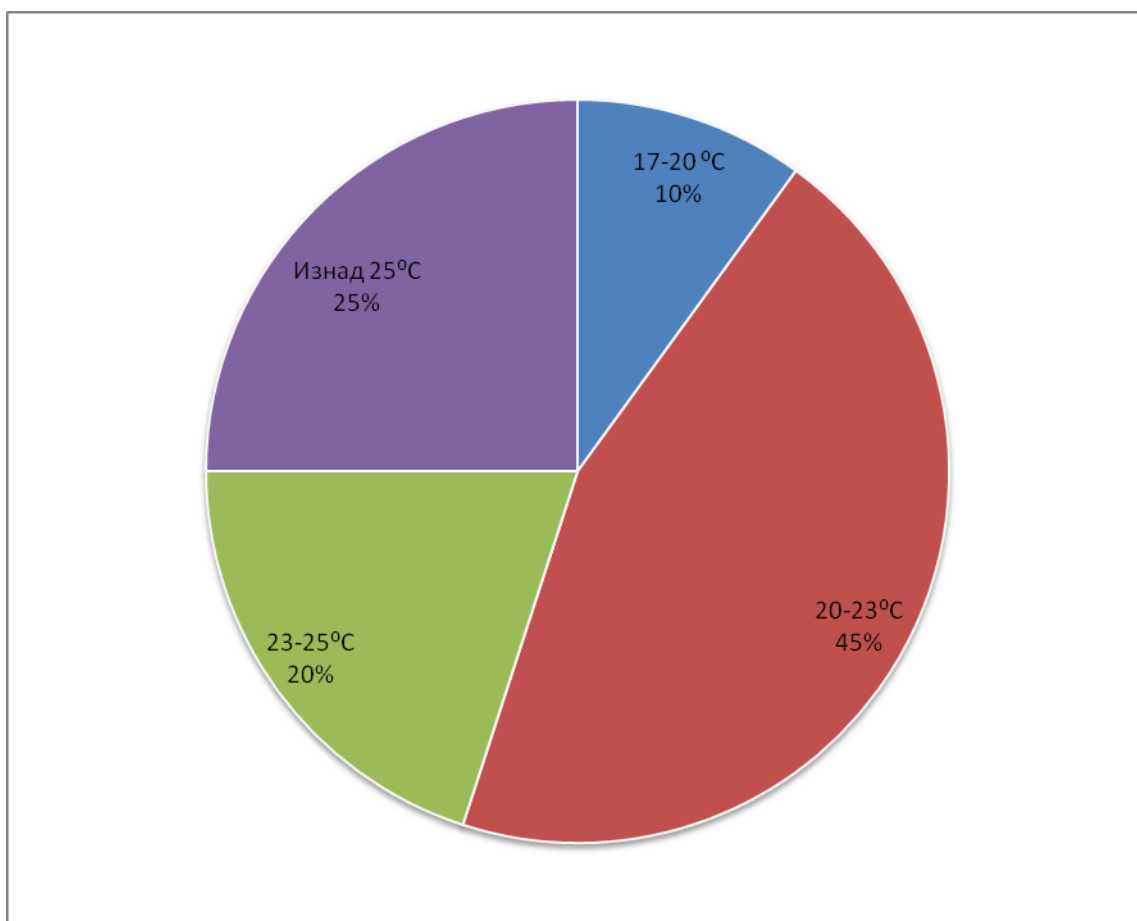
Просечна температура у спаваћој соби је приказана на слици 11.



Слика 11. *Просечна температура у спаваћој соби код корисника даљинског грејања*

На слици 11. се види да је највећа просечна температура у спаваћој соби између 20-23 °C односно та температура се налази код 50% корисника даљинског грејања, а код 30% корисника даљинског грејања температура се налази у границама од 23 °C до 25 °C, температура од 17 °C до 20 °C је код 20% корисника даљинског грејања, а температура изнад 25 °C се не налази ни код једног корисника даљинског грејања.

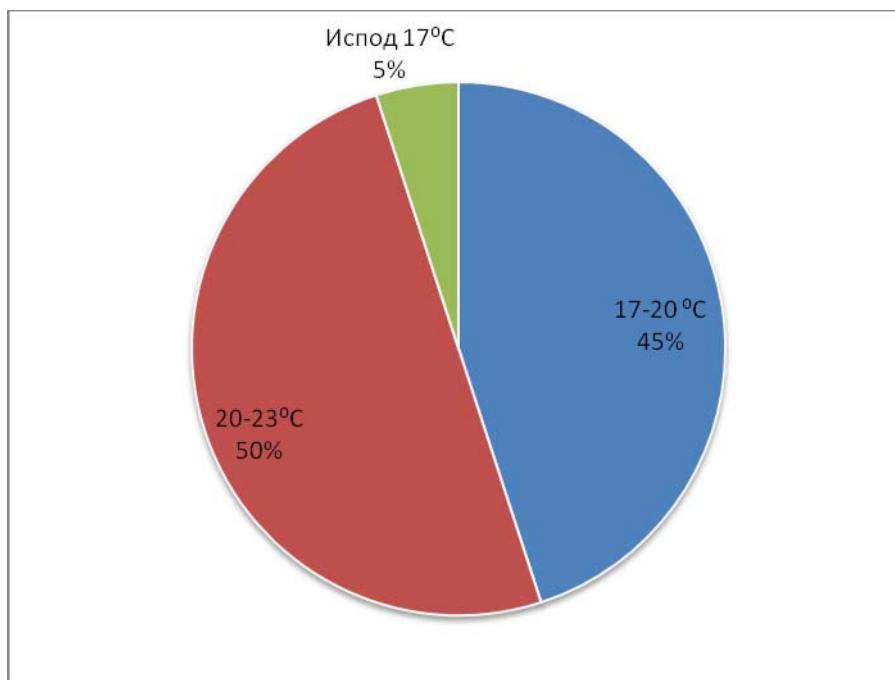
Просечна температура у купатилу је представљена на слици 12.



Слика 12. *Просечна температура у купатилу код корисника даљинског грејања*

Са слике 12. се види да 10% укупног броја корисника даљинског грејања има температуру од 17-20 °C у купатилу, температуру од 20 °C до 23 °C има 45% корисника и ова температура је највише заступљена у купатилу. Температура од 23 °C до 25 °C се налази код 20% корисника даљинског грејања, а температура изнад 25 °C је код 25% корисника даљинског грејања.

Просечна температура у ходнику је приказана на слици 13.

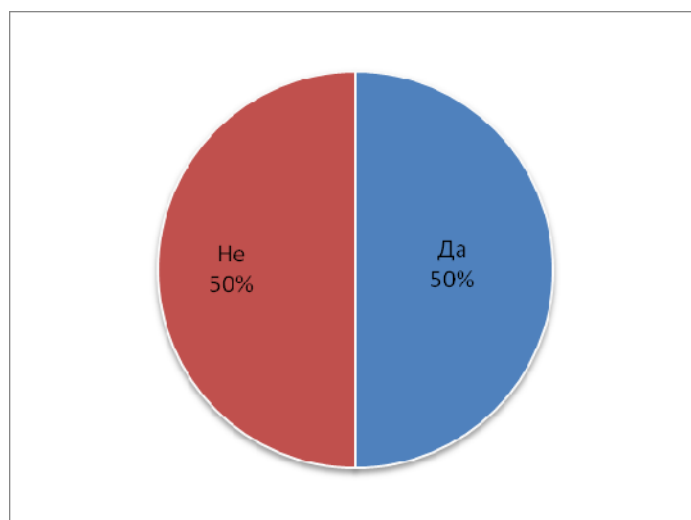


Слика 13. Просечна температура у ходнику код корисника даљинског грејања

На овој слици је приказано да је најчешћа температура у ходнику код корисника даљинског грејања од 20 °C до 23 °C и она је заступљена код 50% корисника, температура од 17 °C до 20 °C је код 45% корисника даљинског грејања, а 5% корисника каже да им је температура у ходнику испод 17 °C.

На следећим сликама је приказано колико су корисници даљинског грејања упознати о штедњи енергије.

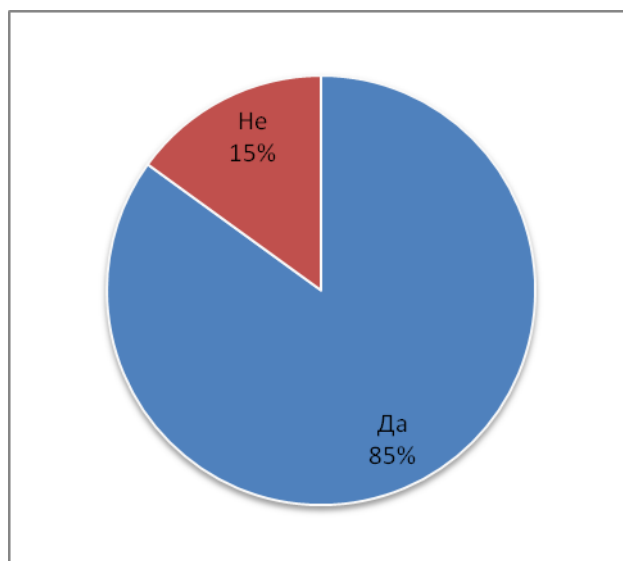
На слици 14. је приказано да ли се водило рачуна о штедњи енергије током изградње куће.



Слика 14. Процентуални приказ корисника даљинског грејања који су водили рачуна о штедњи енергије током изградње куће

Са слике 14. се види да је половина корисника даљинског грејања водило рачуна о штедњи енергије током изградње куће, а друга половина то није.

На слици 15. је приказано да ли се сада води рачуна о штедњи енергије.



Слика 15. Приказ корисника који сада води рачуна о штедњи енергије а да користи даљинско грејање

Са слике се види да 85% корисника даљинског грејања сада води рачуна о штедњи енергије, а 15% не води рачуна о штедњи енергије.

На слици 16. је представљено колико су испитаници упознати са начинима штедње енергије. А на табели 3. је приказан број корисника који су упознати са начином штедње енергије.



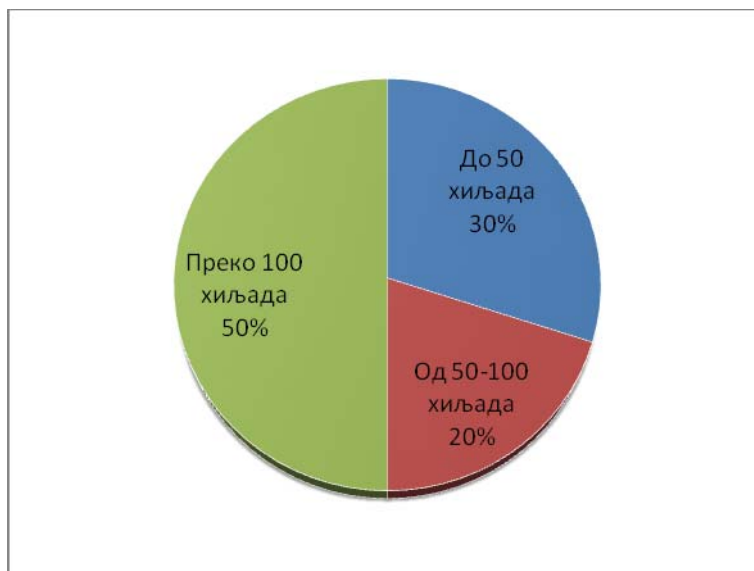
Слика 16. Приказ корисника који су упознати са начином штедње енергијем а да користе даљинско грејање

Табела 3. Број корисника даљинског грејања који су упознати са начином штедње енергије

Нисам упознат	Мало сам упознат	Добро сам упознат	Одлично сам упознат
1	9	9	1

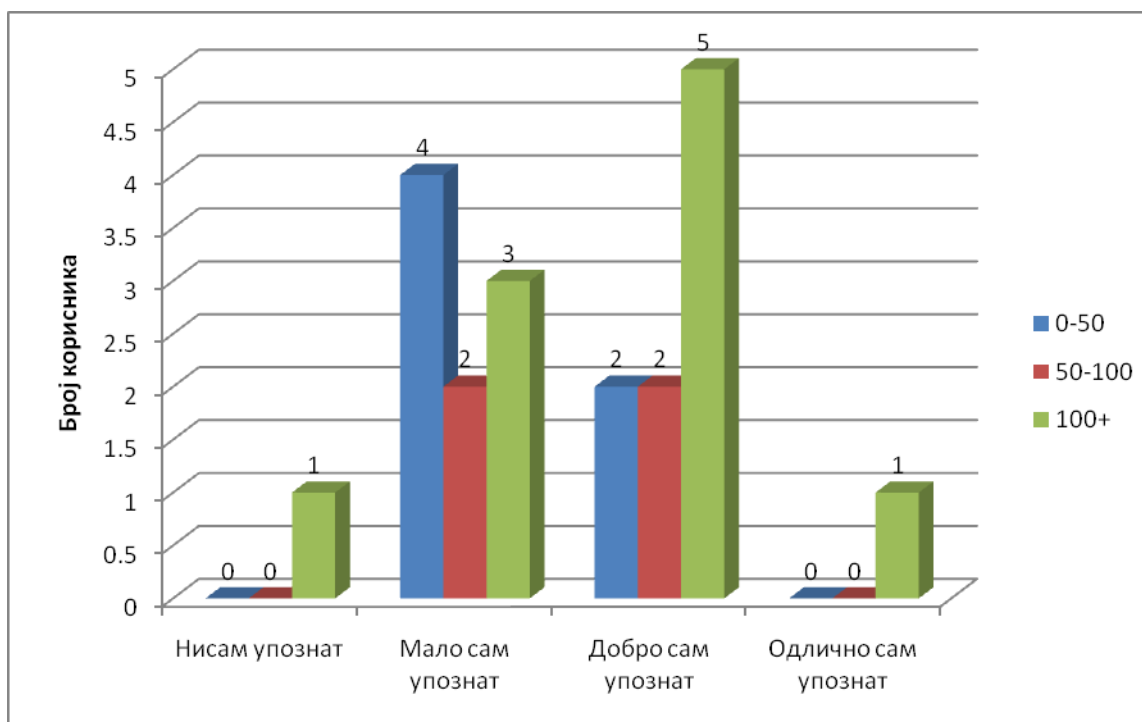
Из табеле 3. и са слике 16. се види ја 1 корисник даљинског грејања није упознат са начином штедње енергије, 9 корисника је мало упознато са начином штедње енергије односно то је 45% испитаника који користе даљинско грејање, исти тај број корисника је добро упознат са начином штедње енергије, док је само 1 корисник одлично 5% корисника даљинског грејања је упознат са начином штедње енергије.

На слици 17. су приказани приходи оних који користе даљинско грејање.



Слика 17. Приход корисника даљинског грејања

Са слике се види да половина корисника даљинског грејања има приходе који су преко 100 хиљада динара месечно, 20% испитаника који користе даљинско грејање има приходе који су од 50 до 100 хиљада динара месечно, а 30% испитаника који користе даљинско грејање има приходе коју су до 50 хиљада динара месечно.



Слика 18. *Упознатост корисника даљинског грејања са начином штедње енергије у зависности од месечних прихода*

На слици 18. је представљено колики је број корисника који су упознати са начином штедње по висини својих прихода. Са слике се види да један корисник чија су примања већа од 100 хиљада динара месечно није упознат са начином штедње енергије. Четири корисника чија су месечна примања до 50 хиљада динара је мало упознато са начином штедње енергије, 2 корисника са примањима између 50 и 100 хиљада динара месечно је мало упознато са начином штедње, 3 корисника је мало упознато са начином штедње енергије и њихова примања су већа од 100 хиљада динара месечно. Добро су упознати са начином штедње енергије 2 корисника чија су примања до 50 хиљада динара, такође 2 корисника даљинског грејања су добро упознати са начином штедње енергије и њихова примања су између 50 и 100 хиљада динара месечно. Пет корисника даљинског грејања је добро упознато са начином штедње енергије чија су примања већа од 100 хиљада динара месечно. Само је један корисник даљинског грејања чија су примања већа од 100 хиљада динара месечно одлично упознат са начином штедње енергије. Са слике се може закључити да су корисници даљинског грејања чија су примања преко 100 хиљада динара месечно много боље упознати са начином штедње енергије од оних корисника чија су примања мања од 100 хиљада динара месечно.

4. Закључак:

Степен угодности данас свакако условљава развој цивилизације. Један од главних елемената угодности је грејање које је од великог значаја за човеково здравље. Много векова је прошло док је човек стекао искуство да на погодан начин дође до топлоте. Много бржи напредак технике грејања уследио је прошлог века са општим условима развоја машинства и научне хигијене.

Даљинско грејање је инфраструктура која омогућава да се топлота произведена на централној локацији преноси до стамбених и комерцијалних зграда на ширем подручју. Даљинско грејање је чисто, ефикасно и економично због своје флексибилности и оптималних услова за производњу топлоте.

Кроз мрежу даљинског грејања, пумпе у постријењу које производи топлоту доведе воду до корисника, где се она употребљава за загревање просторија/пода и за производњу потрошне топле воде. Потрошна топла вода се загрева у размењивачу топлоте у којем загрејана доведена вода преноси своју топлоту.

Анкета је техника прикупљања података и обавештења који се примењује у друштвеним наукама.

Спроводи се тако што већи број испитаника (који чине узорак) одговара на питања у вези са неким строго одређеним проблемом или појавом.

Овај рад представља резултате испитивања власника приземних кућних стамбених објеката у Крагујевцу, Србији на тему о коришћењу енергије у њиховим домовима. Испитано је чак 165 куће-власника. Анкета је имала за циљ да процени локацију грађана корисника даљинског грејања, окружење корисника даљинског грејања, старост објекта који користе даљинско грејање, проценат корисника који користе гас за грејање. Испитивао се и осећај комфора у појединим просторијама. Просечна температура је исто испитивана код корисника даљинског грејања. Испитивало се колко се сада води рачуна о штедњи енергије. Испитује се упознатост са начином штедње енергије, познавање, приходи корисника који користе даљинско грејање. Такође се разматра и колика је упознатост корисника даљинског грејања са начином штедње енергије у зависности од прихода домаћинства.

Овај рад представља резултате јавне анкете из 2012. спроведене у Крагујевцу, Србији. Анкета проучава свест грађана о уштеди енергије. Истраживање је показало да

1. половина корисника је водило рачуна о штедњи енергије током изградње куће
2. скоро половина корисника који користе даљинско грејање је мало упозната са начином штедње енергије односно половина не зна како да штеди енергију

3. више од половине испитаника сада води рачуна о штедњи енергије
4. више испитаника води рачуна о уштеди енергије током живота у кући него током њене изградње
5. половина корисника који користе даљинско грејање има примања која су већа од 100 хиљада динара месечно
6. корисници чија су примања преко 100 хиљада динара месечно су много боље упознати са начином штедње енергије од оних корисника чија су примања мања од 100 хиљада динара месечно
7. просечна температура у појединим просторијама код корисника даљинског грејања је између 20-23 °C
8. највише испитаника који користе даљинско грејање је на питање комфора у својим просторијама рекло да им је топло
9. највише испитаника који користе даљинско грејање користи гас за грејање
10. најчешћи објекти који користе даљинско грејање су објекти чија је старост између 20 и 40 година
11. грађани који користе даљинско грејање су најчешће становници који живе у ужем градском језгру.

5. Литература

- [1] Abdul-Rahman H. Wang C. Kho MY. 2011. Potentials for sustainable improvement in building energy efficiency: Case studies in tropical zone. *International Journal of the Physical Sciences*, 6(2), 325-339
- [2] Ali Y. Mustafa M. Al-Mashaqbah S. Mashal K. Mohsen M. 2008. Potential of energy savings in the hotel sector in Jordan. *Energy Conversion and Management*, 49(11), 3391-3397
- [3] Bichard E. Kazmierczak A. 2011. Are homeowners willing to adapt to and mitigate the effects of climate change? *Climatic Change*, 1-22.
- [4] Gippner O. Dhakal S. Sovacool B.K. 2011. Energy-efficient municipal heating: Preliminary lessons from Beijing, Kathmandu and Edinburgh. *International Journal of Ambient Energy*, 32(3), 146-160.
- [5] Issa M.H. Rankin J.H. Christian A.J. 2010. Canadian practitioners' perception of research work investigating the cost premiums, long-term costs and health and productivity benefits of green buildings. *Building and Environment*, 45(7), 1698-1711.
- [6] С. Зрнић , Грејање и климатизација са применом соларне енергије, Научна књига, Београд, 1988.
- [7] http://grejanje.danfoss.com/Content/2CD49EF2-AC58-43EF-98BB-88E00EB441C0_MNU17501825_SIT172.html - приступљено 20.05.2012.
- [8] <http://sr.wikipedia.org/sr/%D0%90%D0%BD%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B0>
- [9] Консултације са професором др. Драганом Адамовићем, Крагујевац 01.06.2012