

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: 11/2009

Бојан Ј. Стевић

Грејање домаћинства

Завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Проф. Др Милорад Бојић
- 2.
- 3.

Датум одбране:

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да уради следеће:

Упозна са општим информацијама о грејању у зградарству

Опише анкетно истраживање грејања простора у Српским домаћинствима где ће да нас информише о начину грејања: (самостално или групно), какве енергија се троши за грејање, која је годишња, а која месечна потрошња. Поред тога, кандидат треба да покаже како употреба грејних система зависи од локације, старости куће, прихода од станара у кући, и термичке изолације куће.

Препоручена литература:

1. М. Зрнић, М. Цлум, Грејање и климатизација са применом соларне енергије, Научна књига, Београд, 1988.
2. Б.Тодоровић. Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет у Београду, Београд, 2005.
3. Милорад Бојић, Драган Адамовић, Јасна Радуловић, Марко Милетић, Иван Милетић, Весна Марјановић, 2011 Јавно мњење Анкета: свест о потребама за штедњу енергије у Србији, Међународна конференција Цобее, Колорадо, САД, 2012

Крагујевац,

Ментор:

Проф. др Милорад Бојић
редовни професор

Резиме

У овом раду прво су дате су опште информације о грејању зграда. Затим је обрађено је истраживање о начину грејања у 165 домаћинстава у Републици Србији, у граду Крагујевцу. Анкета је подразумевала низ питања на које су испитаници требали да одговоре. Истраживање се вршило на територији града, села и придградских подручја, коју врсту енергената користе (дрва, угаљ, електричну енергију...), колика им је месечна а колика годишња потрошња енергије. Такође смо увидели колика је њихова потреба са енергијом у зависности од локације, старости куће и од прихода станара у кући као и од изолационог типа куће. Анкетом смо уједно и увидели да ли испитаници имају свест о оштеди енергије током изградње и рада куће.

Кључне речи Анкета, Крагујевац, енергија, грејање

Summary

First in this work the general information is given on space heating of buildings. Then, the focus has been on the study of heating mode in 165 households in the Republic of Serbia , in Kragujevac. The survey gave a series of questions on which respondents should give the answers. The study also was carried out in the city, village and suburban areas, regarding the type of used energy (wood, coal, electricity...), and regarding their monthly and annual energy consumption. We also get notice what is their energy needs depending on location, age of the house and income of the people living in the house. The survey also observed that the respondents are aware of energy savings during the construction and operation of the home.

Keywords Survey, Kragujevac, energy, heating

Садржај:

1. Општи део – Грејање	6
1.1 Сврха грејања	6
1.2 Захтеви који се постављају грејању	7
1.3 Подела грејних постојења	7
2. Врсте грејних постројења	9
2.1 Према положају произвођача топлоте	9
2.1.1 Појединачно грејање	9
2.1.1.1 Камин	9
2.1.1.2 Каљиве пећи (Акумулационе пећи)	10
2.1.1.3 Гвоздене пећи	11
2.1.2 Централно грејање	12
2.1.3 Даљинско грејање	12
2.2 Према врсти горива	15
2.2.1 Грејање на дрва, угаљ и уље	15
2.2.2 Електрично грејање	15
3. Истраживање јавног мњења: Свест о потребама за штедњу енергије у Србији.....	16
4. Потрошња енергената у домаћинствима (анкета).....	18
5. Закључак	51
6. Референце	52

Грејање домаћинства

1. Општи део – Грејање

Грејање је процес у коме физички систем прима топлоту (термичку енергију). По Другом закону термодинамике термичка енергија се увек преноси са топлијег на хладније тело, никад обрнуто. И то је могуће остварити на три начина:

- кондукција - директан контакт два физичка тела;
- конвекција - подразумева постојање флуида који се загрева кондукцијом а затим долази до других тела које опет загрева кондукцијом. Пример: пећ загрева ваздух који струјањем долази до других тела у простору и преноси топлоту на њих кондукцијом;
- радијација (зрачење)- зрачењем се преноси топлота између два удаљена тела без посредства медијума.

Грејати значи неком телу повећавати унутрашњу енергију довођењем енергије, што се манифестује повећањем његове температуре.

Грејање је процес подизања температуре у неком простору ради стварања услова за дужи боравак људи или животиња у њему. [1]

За потребе грејања у пракси се користи низ различитих термотехничких уређаја и система.

1.1 Сврха грејања

У овом веку енергија је веома скупа, као и енергенти.

Из тог разлога се озбиљније приступа планирању потрошње енергије. Уштеда енергије добија све већи значај, па се и начини грејања помно проучавају.

Сврха грејања је да загреје просторију у којој се зими борави. Тачније речено, задатак грејања се састоји у томе да се губитак топлоте људског тела регулише загревањем околине тако да настане топлотна равнотежа између човечјег тела и његове околине и да се човек топлотно-физиолошки угодно осећа.

Фактори који утичу на удобност, осим одеће, нарочито су температуре ваздуха, средња температура зида, влажност ваздуха, кретање ваздуха и чистоћа ваздуха. Грејање има утицај на само два од ових пет фактора, наиме на температуре ваздуха и средњу температуру зида (укључујући и грејна тела), тако да ова два фактора дефинишу заједнички појам осетне температуре. Остали фактори могу се регулисати само помоћу клима-уређаја који могу да се назову најсавршенијим техничким средством за постизање угодне климе у просторијама.

1.2 Захтеви који се постављају грејању

1. Осетна температура у загрејаној просторији (средња температура ваздуха и средње температуре зида) треба да буде, по могућности, вертикално и хоризонтално равномерна и то око 20°C до 22°C, са одступањем од око ± 1 K. При томе се успоставља трајна равнотежа између телесне топлоте, настале услед сагоревања хране и активности мишића, и одавања топлоте околини.
2. Грејање треба да буде подешавајуће, тј. да осетна температура може да се измени у извесним границама и то према жељи појединаца. Регулисање при томе треба да буде по могућности са што мање напора, тј. да буде брзо; нарочито би требало да се просторија што пре загреје.
3. Ваздух у просторији не би требало да се погорша услед грејања; нарочито не треба да дође до појаве прашине, штетних гасова и испаравања, а такође не треба да се појаве шумови који изазивају сметње, као ни промаја. Грејна тела треба лако да се чисте.
4. Грејање би требало да буде јефтино у испоруци и уграђивању опреме као и погону. Још не постоји грејање које би могло да задовољи све наведене захтеве. Сва данашња грејања почев од прастаре каминске ватре до савременог зрачећег грејања, имају своје предности и недостатке. Која ће се врста грејања одабрати у појединим случајевима, зависи од многих фактора које треба узети у обзир, на пример: врсте грађевинског објекта, века коришћења, броја особа и њихове одеће, врсте горива као и трошкова постројења и погона итд.

1.3 Подела грејних постројења

Према положају произвођача топлоте:

- Појединачно;
- Централно и
- Даљинско грејање.

Према врсти горива:

- Грејање на угаљ,
- Гас,
- Уље,
- Електрично,
- Соларно и
- Грејање топлотним пумпама.

Према носиоцу топлоте:

- Топловодно,
- Вреловодно,
- Парно и
- Ваздушно грејање.

Према начину одавања топлоте:

- Конвективно,
- Зрачеће,
- Ваздушно и
- Комбиновано грејање.

2. Врсте грејних постројења:

2.1 Према положају произвођача топлоте

2.1.1 Појединачно грејање:

2.1.1.1 Камин

Ватра у камину је постојала од најстаријег ложишта, тј. од отвореног огњишта. Користи се данас само још у земљама са благом зимском климом, нарочито у Енглеској. Грејање делује углавном путем зрачења. Степен корисности камина веома је мали, око 20% до 30%. Трошкови извјђења су мали али је потребно велико опслуживање. Користе се понекад и у декоративне сврхе, отворени са једне, две, три или са свих страна. У новије време се покушава са извођењем камина у бољем облику са гвозденом решетком са регулацијом сагоревања одоздо и са скупљачем пепела коришћењем отпадне топлоте гасова сагоревања.

Грејни капацитет камина је око 3500 W до 4500 W по m^2 отвора камина. Потребно је веома много ваздуха за сагоревање који само једним делом учествује у сагоревању. Брзина ваздуха у отвору ложишта ≈ 0.2 m/s. Понекад се директно доводи спољашњи ваздух у ложиште. Обавезно је обезбеђење довода ваздуха за сагоревање. Количина CO_2 у одводним гасовима износи $1 \div 2\%$. Пресек димњака треба израчунати према средњој температури одводних гасова ($50 \div 60^\circ C$), висини и количини ваздуха и одводних гасова. Потребан је сопствени димњак.



Слика 1. Приказ појединих врста камина [2]

2.1.1.2 Каљеве пећи (акумулационе пећи)

Каљиве пећи се одликују тиме што у простору за сагоревање, сагоревањем горива брзо произведу топлоту, једном или двапут дневно (у времену од $\frac{1}{4}$ до 1h). Тако настала топлота димних гасова у великој маси пећи се акумулише, и полако у току дана одаје се у околини. Каљиве пећи су, дакле термоакумулационе пећи. У старим становима су веома распрострањене. Због својих великих грејних површина стварају благу, пријатну топлоту, нарочито у близини пећи. Могућност регулисања је ипак лоша, па је одавање топлоте неравномерно и разлике у температури су знатне. Заузимају велики простор. Оптимални степен користи је око $80\% \div 85\%$ а крајни степен корисности је од $65\% \div 75\%$. Понекад су пожељне из архитектонских разлога, а од тренутка поскупљења енергије, понекад у прелазном периоду и из разлога уштеде основне енергије (секундарно грејање).



Слика 2. Приказ појединих врста каљевих пећи [3]

2.1.1.3 Гвоздене пећи:

Карактеристично је за гвоздене пећи да гориво у пећи према зељном капацитету грејања, може мање или више да изгори подешавањем количине ваздуха за сагоревање. Оне су зато веома подесне за краткотрајни погон као и за трајно ложење. Насупрот акумулационим пећима, оне немају велику акумулациону масу, већ сразмерно танке зидове. Зато су при истом капацитету лакше или мање и често преносиве. При томе је њихова температура виша, тако да одају више топлоте зрачењем.

И код њих је такође недостатак неједнако грејање просторија. Упркос конкуренцији уља и гаса, гвоздене пећи на чврсто гориво ипак имају одређено место на тржишту. Поред других побољшања, разлог томе је аутоматика која представља олакшање за опслуживање и истовремено спречава прегревање и гашење ватре.



Слика 3. Приказ гвоздених (металних пећи) [4]

2.1.2 Централно грејање:

У централном грејању топлота се производи у једном централном месту, у једном или више котлова, одакле се кроз цевну мрежу разводи. Према врсти преносног флуида разликујемо: воду, пару, или ваздух, односно топоводно, парно или ваздушно грејање. Сваки од наведена три система централног грејања има своје специфичне особине, ради којих је подесан за одређене прилике.

Централно грејање нема оних недостатака које има локални начин загревања. Ради своје економичности, ниске температуре загрејаних тела, безопасности, једноставне регулације и могућности употребе свих врста горива, централно грејање је у нашим приликама најјефикаснији начин загревања не само зграда, него и појединих станова и мањих породичних зграда.

Осим тога опслуживање је сведено на најмању меру, због једног ложишта и близине смештаја горива које је непосредно поред ложишта. Грејање је знатно економичније по јединици запремине, мање дима и чађи, сигурност од позара мања, а грејна тела заузимају мањи простор по просторијама.

Централно грејање има и неке недостатке: неекономично је у прелазном периоду када није потребно стално ложење, већи су инвестициони трошкови код увођења, делимична сувоћа ваздуха итд. [5]

2.1.3 Даљинско грејање

Термином даљинско грејање означавамо централизовано снабдевање топлотом већег броја потрошача тзв. нискотемпературске топлоте. Потрошачи топлоте у систему даљинског грејања могу бити постројења централног грејања, проветравања, климатизације, постројења за припрему топле санитарне воде, као и различити уређаји у индустрији који користе топлоту.

У пракси се још среће термини топлификација, који није одговарајући. Најкоректнији израз би био даљинско снабдевање топлотом (јер осим потреба за грејањем постоје и други потрошачи топлоте), али је уобичајен израз даљинско грејање.

Подела система даљинског грејања може се извршити према неколико основа:

Подела система даљинског грејања према намени:

- комунални системи (стамбене, пословне, јавне зграде),
- индустријски системи (разне фабрике – потребе грејања и технолошки процеси).

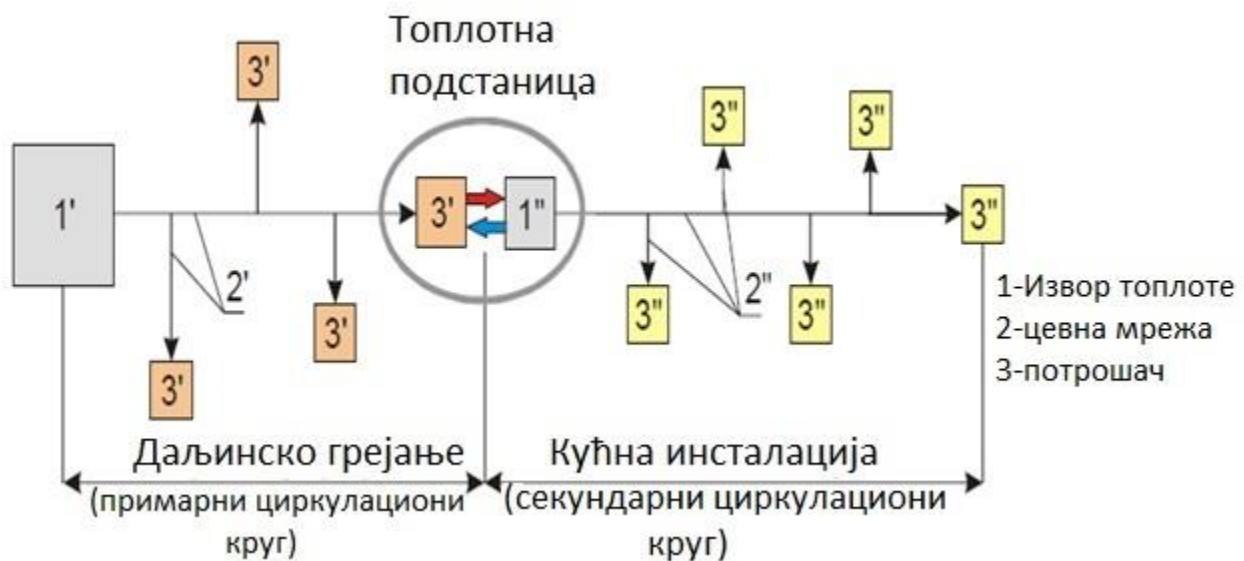
Подела према подручју снабдевања топлотом:

- блоковски (одређени број зграда на мањој градској територији),
- реонски или градски (мањи градови или већа градска подручја),
- обласни или регионални (град и околна насеља).

Подела према носиоцу топлоте:

- водени системи,
- парни системи.

Слично као и код система централног грејања, код даљинског грејања постоје три основна елемента система (слика 4):



Слика 4. Основни елементи даљинског грејања [5]

1. елемент за производњу топлоте (топлотни извор – топлана, котлови);
2. елемент за транспорт носиоца топлоте (цевна мрежа – топловод);
3. елемент за предају топлоте потрошачима (прикључна станица, предајна станица, топлотна подстананица или само подстананица).

Извор топлоте су обично парни или вреловодни котлови на чврсто, течном или гасовитом гориву. За транспорт носиоца топлоте (радног флуида) користи се посебна цевна мрежа – топловод (или паровод), која се најчешће изводи као подземна. Цеви топловода или паровода морају бити добро термички изоловане како би се спречили (свели на најмању меру) губици топлоте од извора до потрошача.

Топлотна подстананица је елемент система у коме се врши примопредаја топлоте између система даљинског грејања и кућне инсталације.

Вода је данас основни носилац топлоте у системима даљинског грејања где се углавном примењују вреловодни системи ($\theta_p > 110^\circ\text{C}$).

Топлота коју вода преноси је директно пропорционална масеном протоку и разлици температура разводне и повратне воде. Избор температура воде у разводу и поврату је од великог значаја.

Да би топовод био јефтинији (мањих пречника) и да би снага пумпе и утрошени рад били мањи, потребно је да масени проток буде мањи, а то значи да разлика температура разводне и повратне воде треба да буде што већа. Ово је нарочито важно када су у питању веће дужине транспорта.

Када је у питању спрегнута производња топлоте и електричне енергије, при порасту θ_p расте и топлота одведена из парне турбине, па се смањује производња електричне енергије, тако да опада фактор добијања топлоте. Такође, са порастом температуре разводне воде расте и њен притисак (како би се спречило кључање). Према томе, потребно је оптимизирати вредност θ_p заједно са топлотним извором и начином регулисања топлотног конзума (квантитативно, квалитативно или комбиновано). Пројектни параметри треба да дају најбоље резултате за целогодишњи рад система даљинског грејања.

С друге стране, свакако треба тежити да температура повратне θ_p воде буде што нижа, али је она ограничена температураом повратне воде у кућној инсталацији.

У нашој земљи се у системима даљинског грејања углавном користе топлане за производњу топлоте и користе се следећи температурски режими:

- а) 110/70°C; 130/70°C; 140/70°C и 150/70°C за директне системе и
- б) 110/75°C; 130/75°C; 140/75°C и 150/75°C за индиректне системе.

Према конфигурацији, постоје:

- зракасте и
- прстенасте мреже.

Према броју цеви:

- једноцевне (за транспорт паре без повратка кондензата - неекономично);
- двоцевне (најчешће примењиване);
- троцевне (две разводне са различитим θ_p и јена повратна).

Према начину полагања цеви:

- надземне (јефтиније, примењује се у индустријским комплексима) и
- подземне (цеви у каналима или бесканално полагање у земљу).

2.2 Према врсти горива:

2.2.1 Грејање на дрва, угаљ и уље:

Грејање на дрва и угаљ се највише примењује у домаћинствима, слабије у зградама. Угаљ и уље се највише користи као гориво за котлове.

2.2.2 Електрично грејање:

Електрично грејање просторија може да се врши на следећи начин:

Директно грејање, код кога се електрична енергија непосредно претвара у топлотну енергију. Оно се због високих цена електричне енергије употребљава често као додатно или грејање у прелазном период.

Акумулационо грејање, код кога акумулациона маса прима топлоту преко јефтине енергије ноћу и дању је полако одаје. Јефтину ноћну енергију испоручују РО за снабдевање електричном енергијом, пошто она повећава минимално оптерећење мреже ноћу без додатних напора. Овај начин грејања, који је подесан за читаве станове и куће последњих година је све више у употреби.

Грејање топлотном пумпом. Потрошња енергије према електричном отпорном грејању износи само приближно $1/3$, чиме се постиже уштеда. Осим тога, према искуствима стеченим последњих година, електрична енергија је у кризама сигурнија него уље и земљин гас пошто се електрична енергија највећим делом добија из хемијских носилаца топлоте као што је мрки угаљ и лигнит.

Посебне предности електричног грејања су:

- Мало рада у опслуживању, чисто у раду, нема загађења, нема стварања залиха горива, лако се мери;
- Једноставно снабдевање енергијом, без водова за гас, врелу воду или даљински вод.

Као и код свих других начина грејања, и код електричног грејања треба водити рачуна о доброј топлотној изолацији зграде.

3. Истраживање јавног мњења: Свест о потребама за штедњу енергије у Србији

У раду су приказани резултати испитивања домаћег становништва ниског раста стамбених кућа у Србији, у Крагујевцу о енергији који се користе у њиховим кућама. Испитивање се врши од 165 кућа по анкети. Истраживање испитује свести кућевласника на уштеду енергије током изградње и рада куће. Она испитује своје разлоге за уштеду енергије, знања о уштеди енергије, тарифама за електричну енергију, и цене горива. Она говори о томе како је њихова штедња енергије свести зависи од њиховог прихода и уштеде енергије знања.

МЕТОДЕ

У раду су представљени резултати за 2011 јавног мњења у Србији, у граду Крагујевцу. Општи истраживачки приступ је заснован на структурираној анкети. Упитник је специјално дизајниран за ову студију. Ова анкета је изабрана зато што омогућава велики број испитаника који ће се проучавати. Прикупљање података техника је ручно достављено, самоуправних истраживања. Овај метод је изабран јер је ефикасно могао да достигне велики учинак, и дозволио једноставност одговора. Упитник је ефикаснија алтернатива разговорима, јер је то омогућило већи удео становништва који које треба остварити у оквиру ограниченог временског оквира. Испитаници су дужни да своје одговоре дају за кућу у којој жив.

Учесници

Стотину и шездесет људи одговорили је на анкету. Сваки од испитаника поседује и живи у кући која се налази у општини Крагујевац, Србија. Број становника је 660. Пол становника дат је у табели 1. Половина становника су мушкарци, а половина њих жене. Није било поделе над демографским и социо-економским карактеристикама учесника, па самим тим представља узорак велике породице и људи који живе сами, а људи у различитим професијама и пензионери.

Локација кућа у општини дат је у табели 1. Куће су готово равномерно распоређена између градског језгра, предграђе, и села. Укупна површина куће је дат у табели 2. Скоро половина кућа има површину мање од 120 m² и одмаралишта већа од 120 m². Број спратова у кући дат је у табели 2. Већина кућа има низ спратова мање од 3. Старост куће је дата у табели 3. Већина кућа је изнад 20 година. Нето приходи у домаћинствима дат је у табели 3. Већина становника има приходе испод 12к €. [6]

Пол становника		Локација куће		
Мушкарци	Жене	Град	Предграђе	Село
51.8%	48.2%	37%	36%	27%

Табела 1. Пол становника и локација куће [6]

Површина куће				Број спратова		
<80 m ²	80-120 m ²	120-200 m ²	>200 m ²	1	2	3
19%	34%	36%	11%	38%	55%	7%

Табела 2. Укупна површина кућа [6]

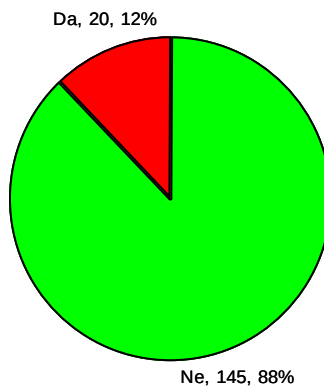
Старост кућа (год)			Нето приходи у домаћинствима (€)		
<20	20-40	>40	<6k	6-12k	>12k
31%	52%	17%	42%	33%	21%

Табела 3. Старост куће и нето прихода у домаћинствима [6]

4. Потрошња енергената у домаћинствима (анкета):

Начин грејања :

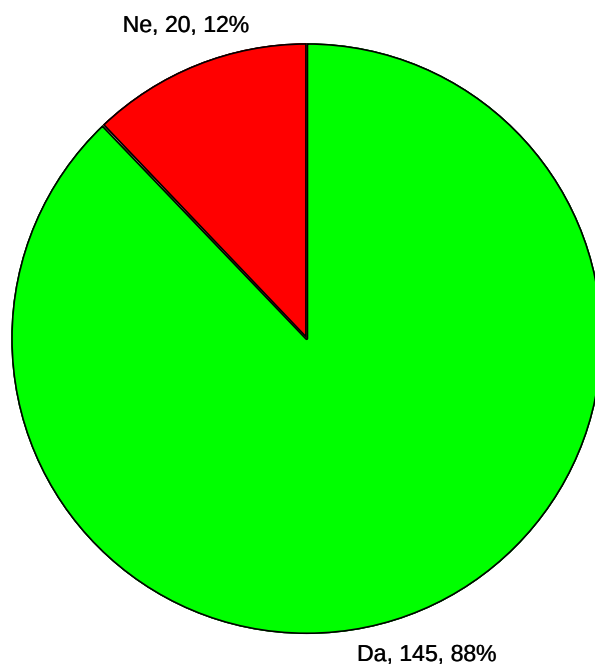
- Даљински
- Самостално
 - Дрва,
 - Угаљ,
 - Електрична енергија,
 - Гас.



Даљинско грејање

Слика 5. Коришћење даљинског грејања од броја испитаника [7]

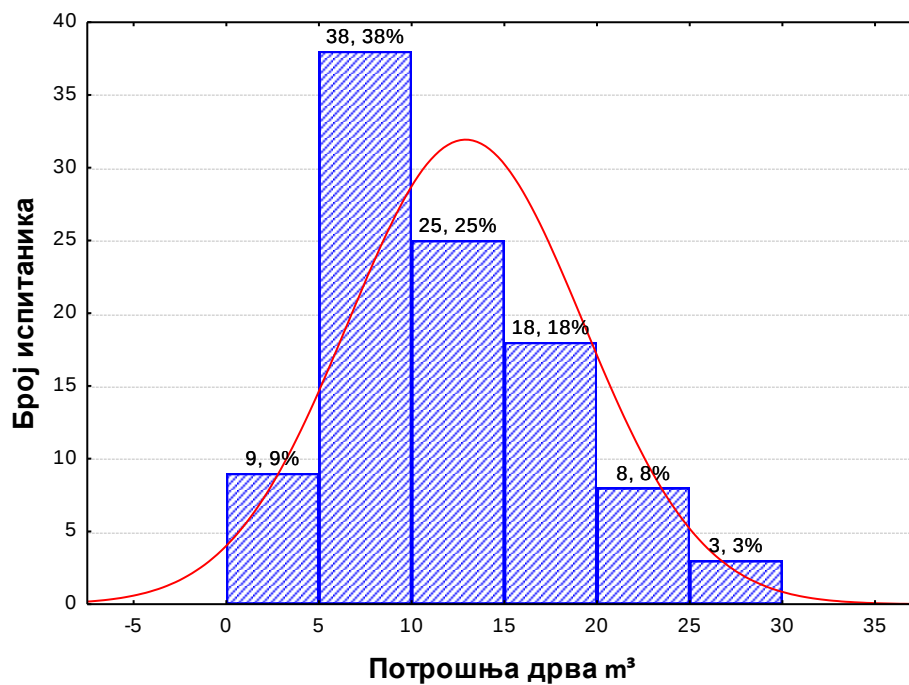
На слици 5. видимо да доминира део у коме је чак 145 кућа, односно 88%, у којима не постоји даљинско грејање, док је у 20 кућа, односно, 12% заступљено даљинско грејање.



Самостално грејање

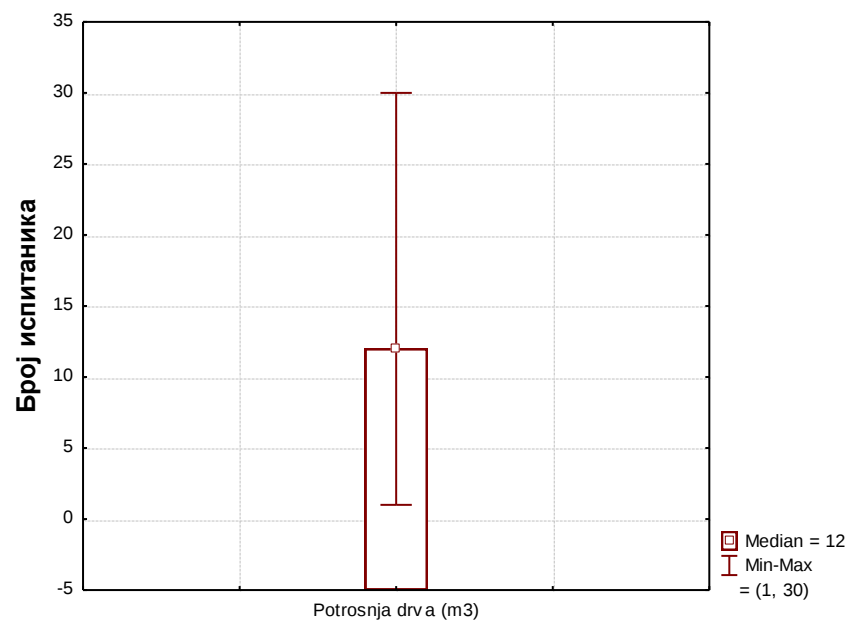
Слика 6. Коришћење самосталног грејања од броја испитаника [7]

На слици 6. видимо да у 145 кућа, односно 88% постоји самостално грејање, док у 20 кућа, односно 12% није заступљено самостално грејање.



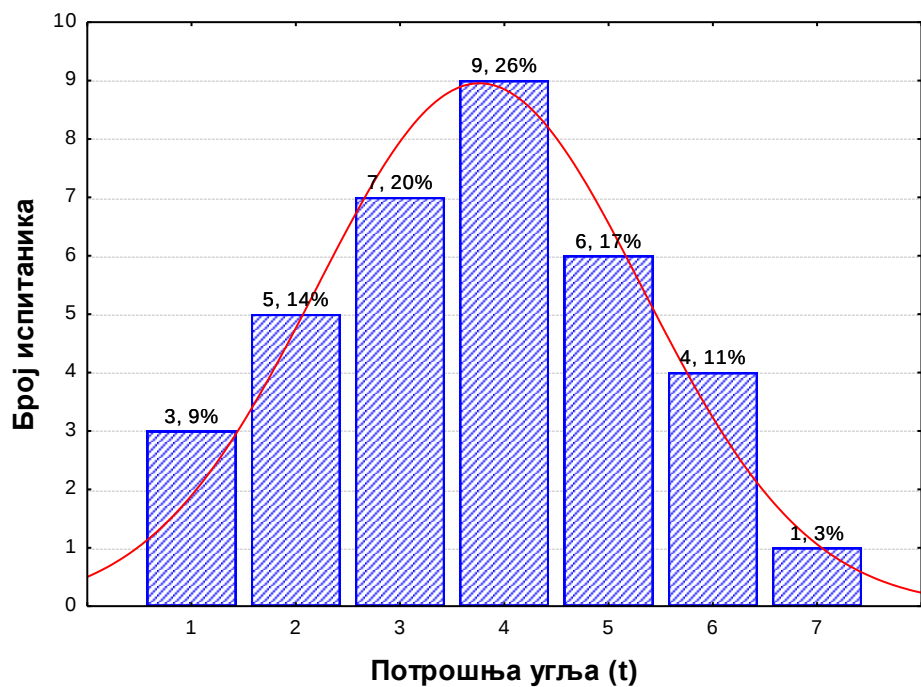
Слика 7. Потрошња дрва од броја испитаника [7]

На слици 7. видимо да 9% испитаника,односно 9, потрошња дрва се креће до $5 m^3$. Код 38% испитаника,односно 38, потрошња дрва се креће од 5 до $10 m^3$. Код 25% испитаника,односно 25, потрошња дрва се креће од 10 до $15 m^3$. Код 18% испитаника,односно 18,потрошња дрва се креће од 15 до $20 m^3$. Код 8% испитаника,односно 8,потрошња дрва се креће од 20 до $25 m^3$. Код 3% испитаника,односно 3, потрошња дрва се креће од 25 до $30 m^3$.



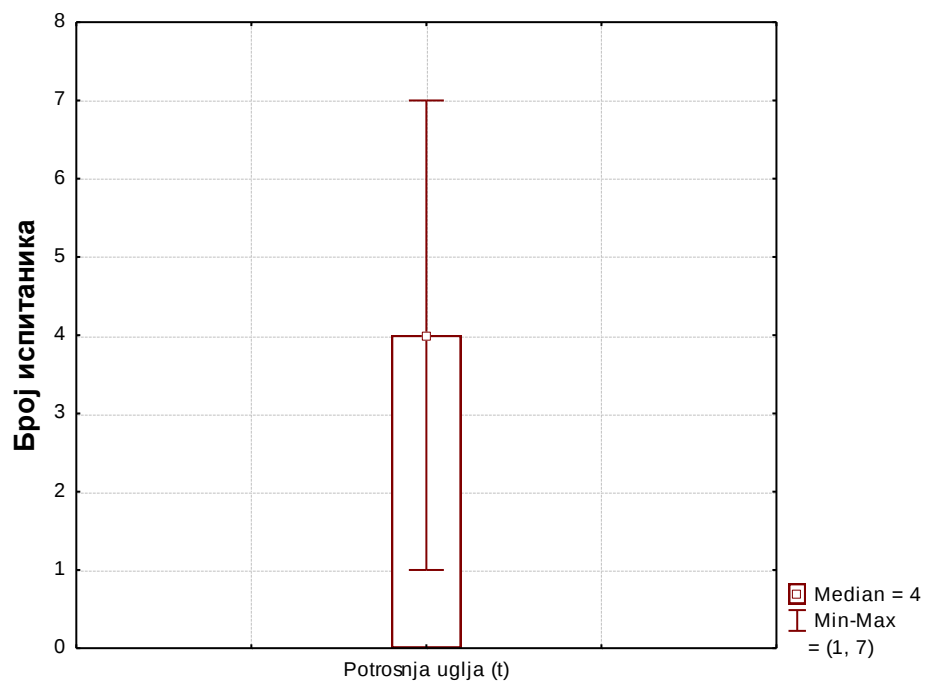
Слика 8. Средња годишња потрошња дрва од броја испитаника [7]

Са слике 8. видимо да је средња годишња потрошња дрва 12 m^3 , да је минимална потрошња дрва 1 m^3 , а максимална потрошња 30 m^3 , од укупног броја испитаника.



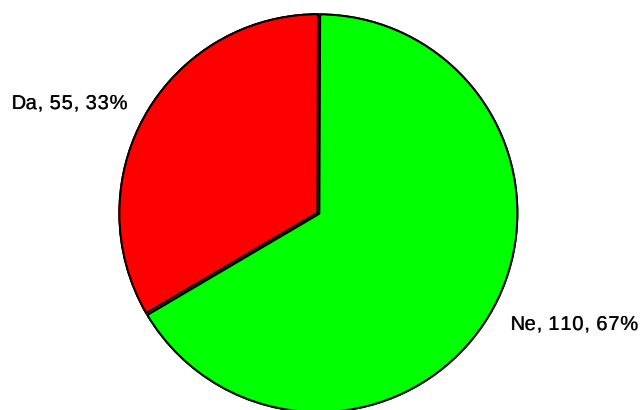
Слика 9. Годишња потрошња угља од броја испитаника [7]

Са слике 9. Видимо да 9% испитаника,односно 3,годишња потрошња угља се креће до 1,5t, код 14% испитаника,односно 5, годишња потрошња угља се креће до 2,5t.Код 20% испитаника,односно 7, годишња потрошња угља се креће до 3,5t.Код 26% испитаника,односно 9, годишња потрошња угља се креће до 4,5t. Код 17% испитаника,односно 6, годишња потрошња угља се креће до 5,5t.Код 11% испитаника,односно 4, годишња потрошња угља се креће до 6,5t. Код 13% испитаника,односно 3, годишња потрошња угља се креће до 7,5t.



Слика 10. Годишња потрошња угља од броја испитаника [7]

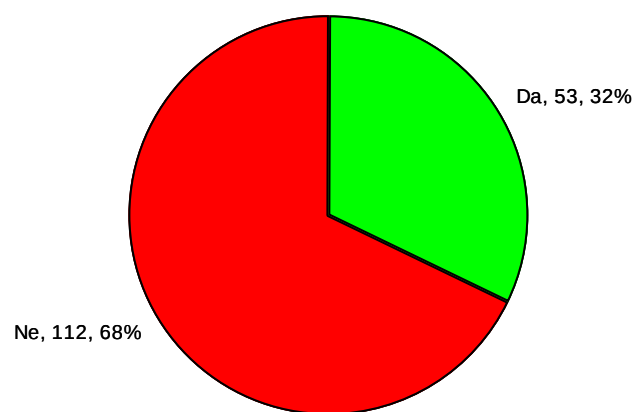
Са слике 10. видимо да је средња годишња потрошња угља 4t, да је минимална годишња потрошња угља 1t угаља, а максимална потрошња угља 7t, од укупног броја испитаника.



Ел. Енергија за грејање

Слика 11. Коришћење електричне енергије са грејање од броја испитаника [7]

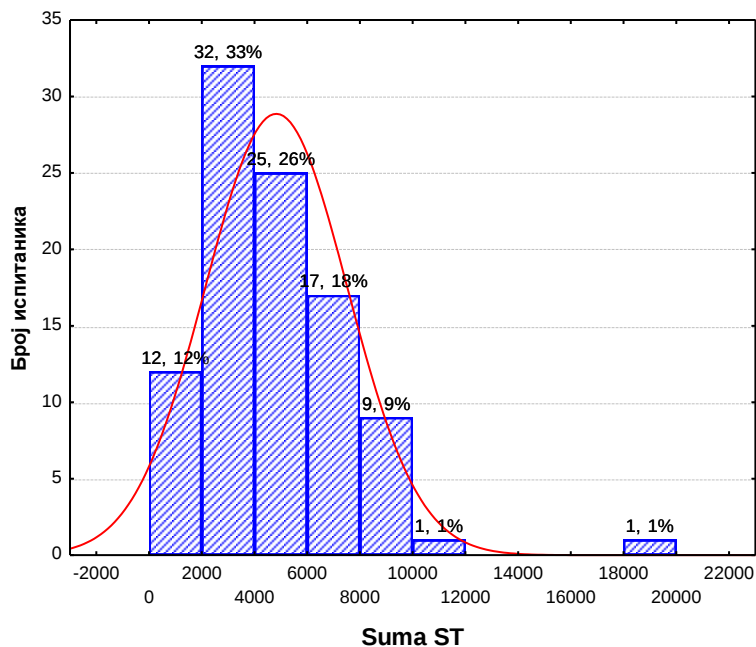
Са слике 11. видимо да у 110 кућа, тј. 67% није заступљено електрично грејање, а у 55 кућа, тј. 33% је заступљено грејање домаћинства електричном енергијом.



Гас за грејање

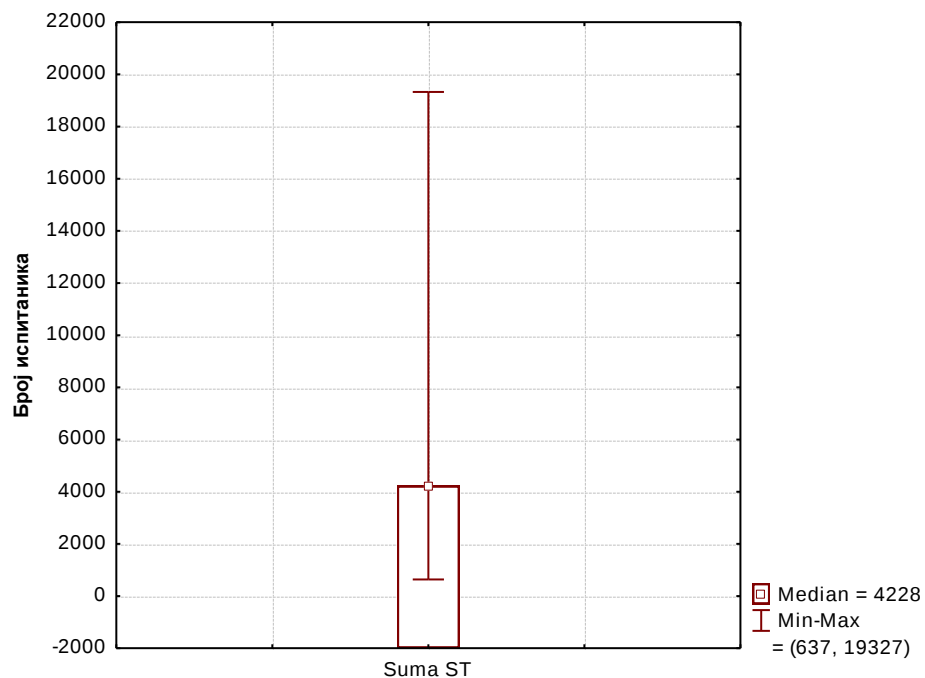
Слика 12. Коришћење гаса за грејање од броја испитаника [7]

Са слике 12. видимо да преко две трећине кућа, њих 112, односно 68 %,користи гас за грејање, док 53 кућа, односно 32% не користи гас за грејање.



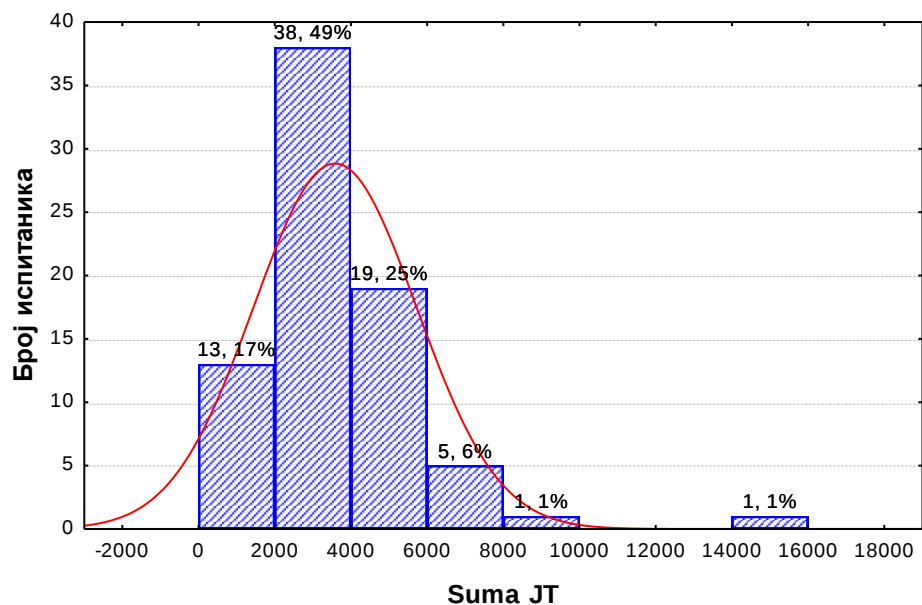
Слика 13. Годишња потрошња скупе тарифе електричне енергије од броја испитаника [7]

Са слике 13. Видимо да код 12% испитаника, односно 12, годишња потрошња скупе тарифе електричне енергије се креће до 2000 kWh. Код 33% испитаника, односно 32, годишња потрошња скупе тарифе електричне енергије се креће од 2000 kWh до 4000 kWh. Код 26% испитаника, односно 25, годишња потрошња скупе тарифе електричне енергије се креће од 4000 kWh до 6000 kWh. Код 18% испитаника, односно 17, годишња потрошња скупе тарифе електричне енергије се креће од 6000 kWh до 8000 kWh. Код 9% испитаника, односно 9, годишња потрошња скупе тарифе електричне енергије се креће од 8000 kWh до 10000 kWh. Код 1% испитаника, односно 1, годишња потрошња скупе тарифе електричне енергије се креће од 10 000 kWh до 12 000 kWh. Код 1% испитаника, односно 1, годишња потрошња скупе тарифе електричне енергије се креће од 18 000 kWh до 20 000 kWh.



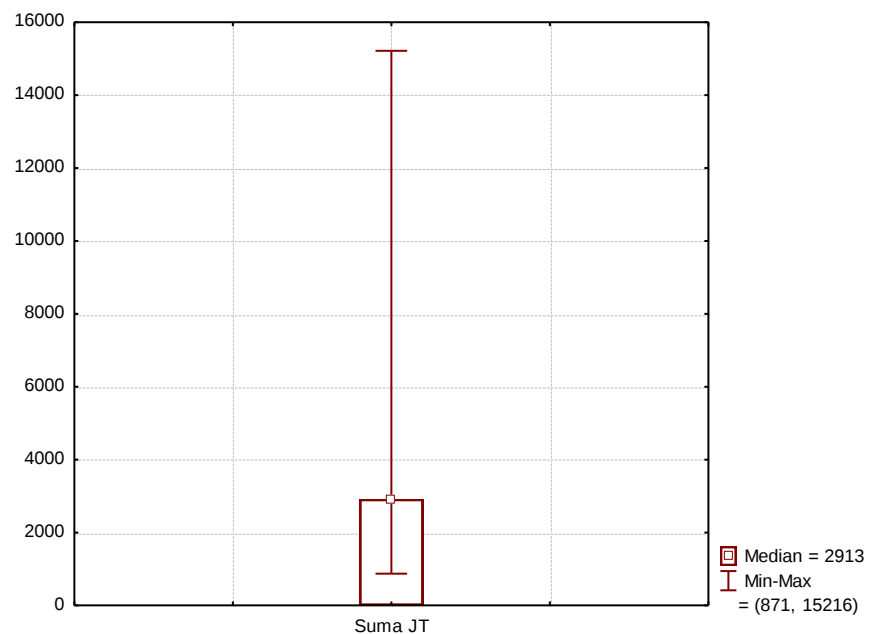
Слика 14. Средња потрошња скупе тарифе електричне енергије од броја испитаника [7]

Са слике 14. видимо да је средња потрошња скупе тарифе електричне енергије 4228 kWh. Да је минимална потрошња скупе тарифе електричне енергије 637 kWh, а максимална потрошња скупе тарифе електричне енергије 19 327 kWh.



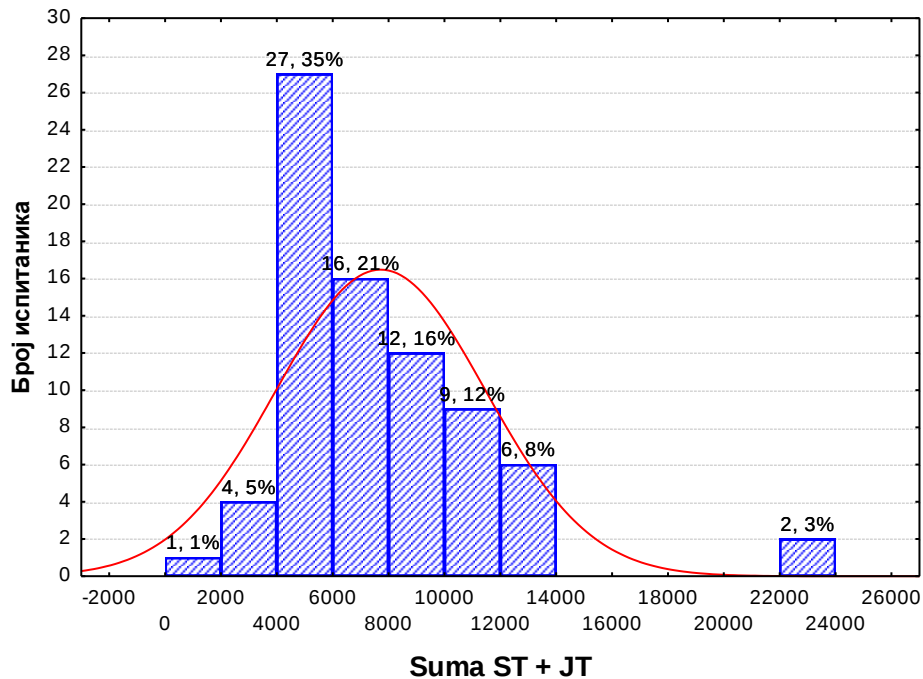
Слика 15. Годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије од броја испитаника [7]

Са слике 15. видимо да код 17% испитаника, односно 13, годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије се креће до 2000 kWh. Код 49% испитаника, односно 38, годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије се креће од 2000 kWh до 4000 kWh. Код 25% испитаника, односно 19, годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије се креће од 4000 kWh до 6000 kWh. Код 6% испитаника, односно 5, годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије се креће од 6000 kWh до 8000 kWh. Код 1% испитаника, односно 1, годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије се креће од 8000 kWh до 10 000 kWh. Код 1% испитаника, односно 1, годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије се креће од 14 000 kWh до 16 000 kWh.



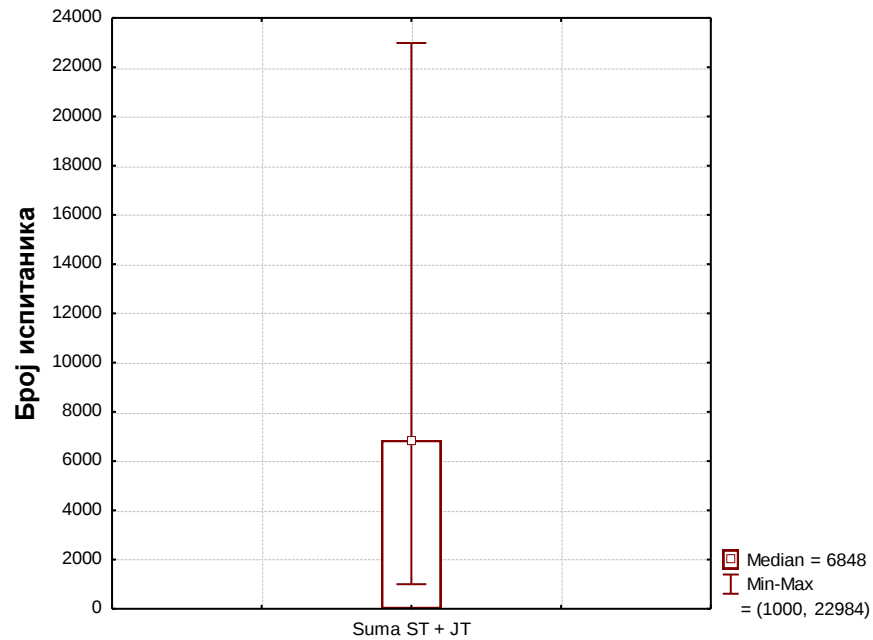
Слика 16. Средња годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије од броја испитаника [7]

Са слике 16. видимо да је средња годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије 2 913 kWh. Да је минимална годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије 871 kWh, а максимална годишња потрошња јефтине тарифе електричне енергије 15 216 kWh.



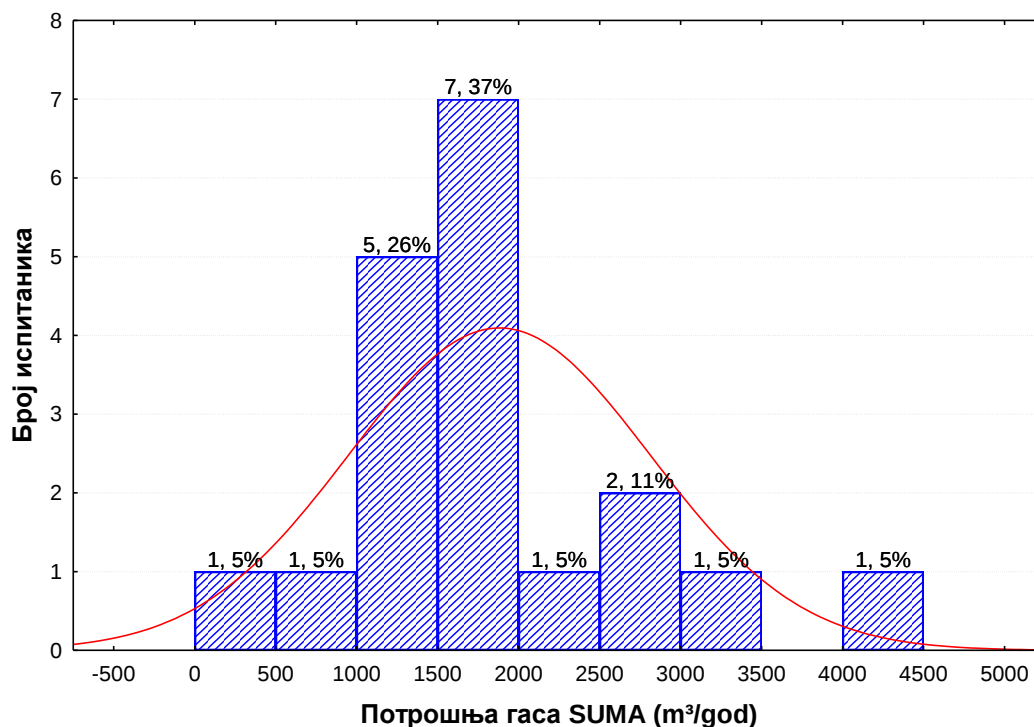
Слика 17. Сума скупе и јефтине тарифе електричне енергије од броја испитаника [7]

Са слике 17. видимо да се код 1% испитаника, односно 1, годишња потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне струје креће до 2000 kWh. Код 5% испитаника, односно 4, годишња потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне струје креће од 2000 kWh до 4000 kWh. Код 35% испитаника, односно 27, годишња потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне струје креће од 4000 kWh до 6000 kWh. Код 21% испитаника, односно 16, годишња потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне струје креће од 6000 kWh до 8000 kWh. Код 16% испитаника, односно 12, годишња потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне струје креће од 8000 kWh до 10 000 kWh. Код 12% испитаника, односно 9, годишња потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне струје креће од 10 000 kWh до 12 000 kWh. Код 8% испитаника, односно 6, годишња потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне струје креће од 12 000 kWh до 14 000 kWh. Код 3% испитаника, односно 2, годишња потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне струје креће од 22 000 kWh до 24 000 kWh.



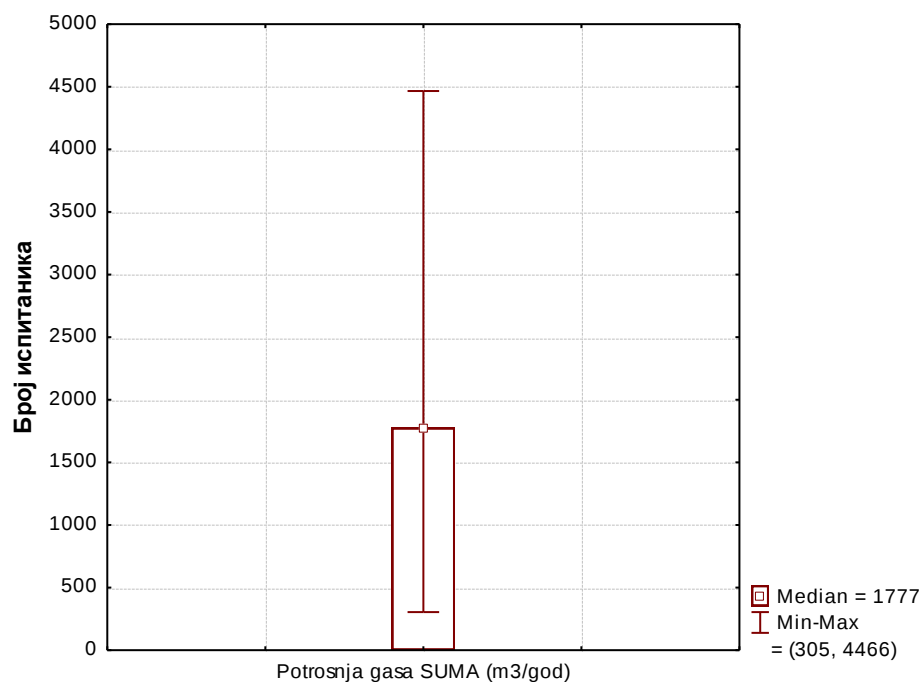
Слика 17. Средња потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне енергије од броја испитаника [7]

Са слике 17. видимо да је средња потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне енергије 6848 kWh, минимална потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне енергије 1000 kWh, а максимална потрошња суме скупе и јефтине тарифе електричне енергије 22 984 kWh.



Слика 18. Годишња потрошња гаса у зависности од броја испитаника [7]

Са слике 18. видимо да се код 5% испитаника, односно 1, годишња потрошња гаса се креће до 500 m³/god, код 5% испитаника, односно 1, годишња потрошња гаса се креће од 500-1000 m³/god, код 26% испитаника, односно 5, годишња потрошња гаса се креће од 1000-1500 m³/god, код 37% испитаника, односно 7, годишња потрошња гаса се креће од 1500-2000 m³/god, , код 5% испитаника, односно 1, годишња потрошња гаса се креће од 2000-2500 m³/god, код 11% испитаника, односно 2, годишња потрошња гаса се креће од 2500-3000 m³/god, код 5% испитаника, односно 1, годишња потрошња гаса се креће од 3000- 3500 m³/god и код 5% испитаника, односно 1, годишња потрошња гаса се креће од 4000- 4500 m³/god.

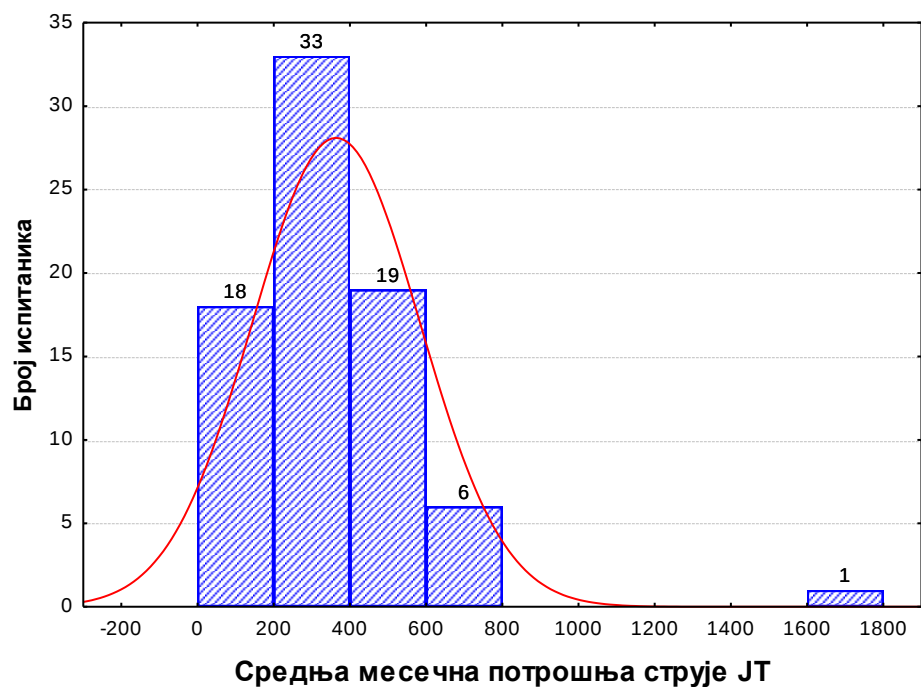


Слика 19. Средња годишња потрошња дрва у зависности од броја испитаника [7]

Са слике 19. видимо да је средња годишња потрошња гаса $1777 \text{ m}^3/\text{god}$, минимална годишња потрошња гаса $305 \text{ m}^3/\text{god}$, а максимална годишња потрошња гаса $4466 \text{ m}^3/\text{god}$.

Dvotarifno brojilo

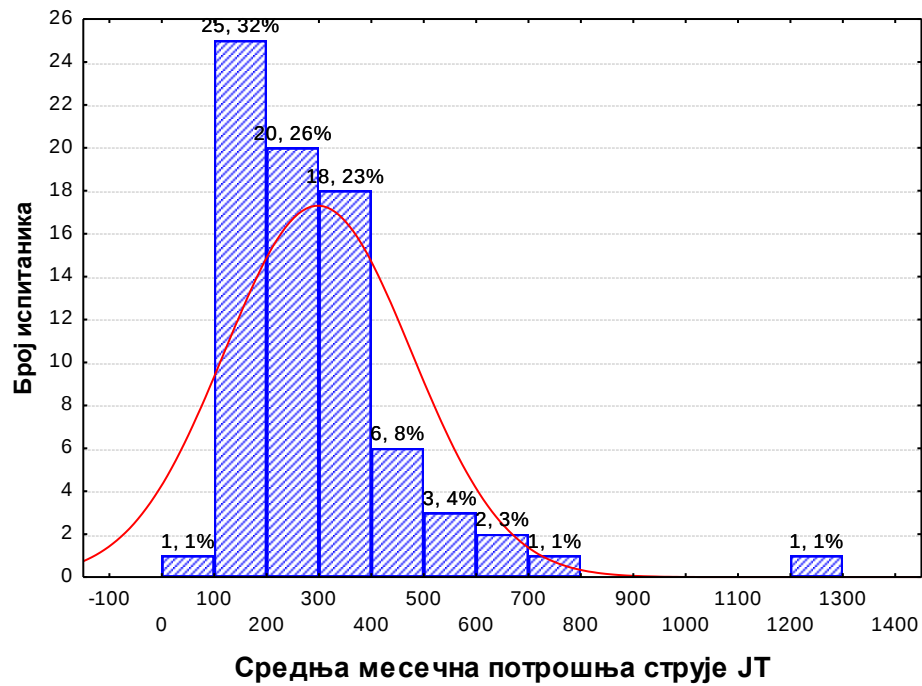
Skupa tarifa



Слика 20. Средња месечна потрошња скупе тарифе електричне енергије за двотарифно бројило од броја испитаника [7]

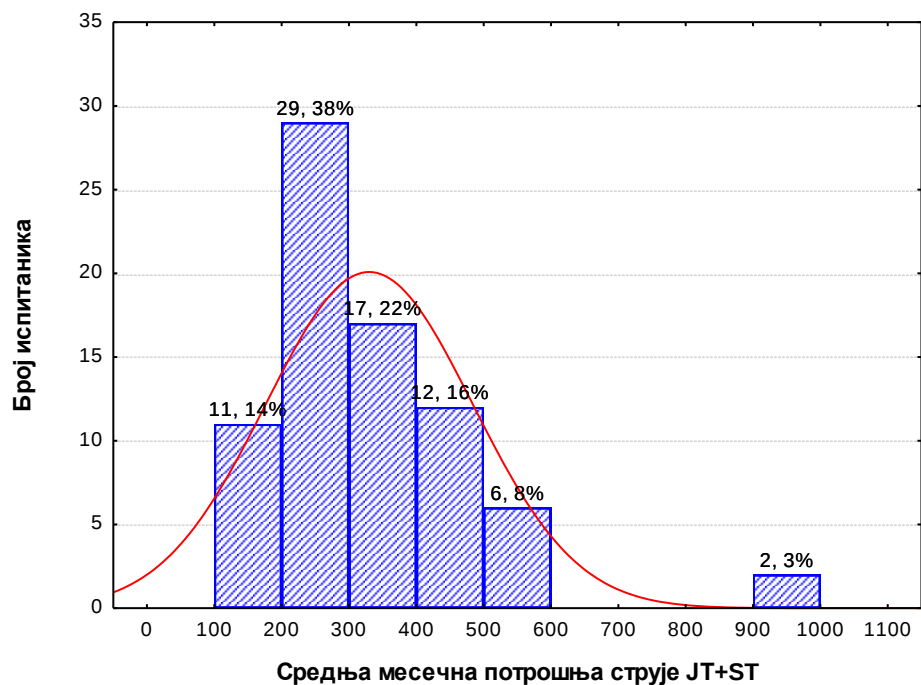
Са слике 20. видимо да се средњу месечну потрошњу скупе тарифе електричне енергије за двотарифно бројило, 18 испитаника користи до 200 kWh. 33 испитаника користи од 200 kWh до 400 kWh. 19 испитаника користи од 400 kWh до 600 kWh. 6 испитаника користи од 600 kWh до 800 kWh. 1 испитаник користи од 1600 kWh до 1800 kWh.

Jeftina tarifa



Слика 21. Средња месечна потрошња јефтине тарифе електричне енергије за двотарифно бројило од броја испитаника [7]

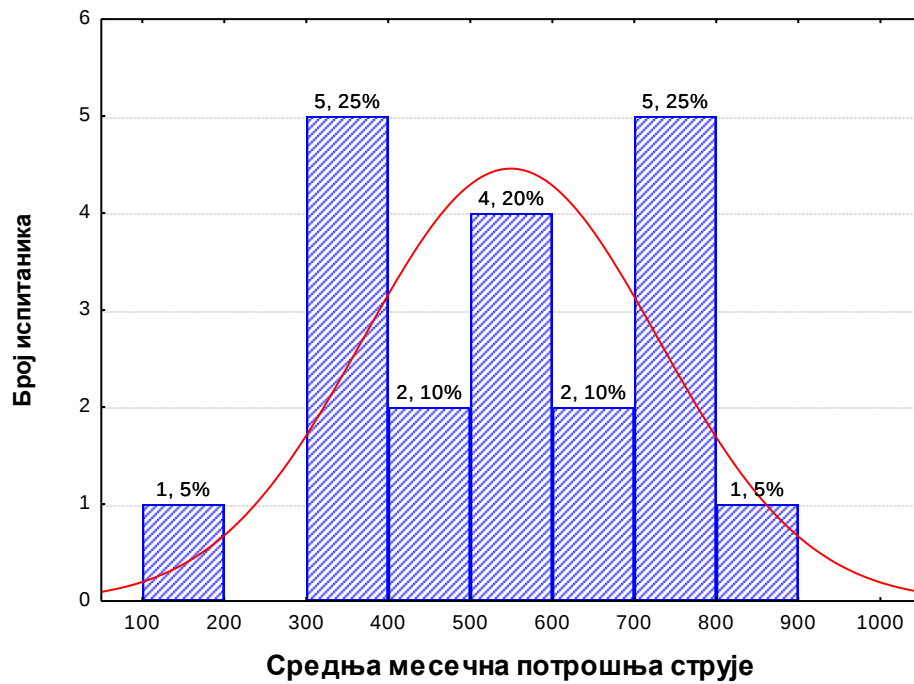
Са слике 21. видимо да се средњу месечну потрошњу јефтине тарифе електричне енергије за двотарифно бројило, 1% испитаника, односно 1, користи до 100 kWh. 32% испитаника, односно 25, користи од 100 kWh до 200 kWh. 26% испитаника, односно 20, користи од 200 kWh до 300 kWh. 23% испитаника, односно 18, користи од 300 kWh до 400 kWh. 8% испитаника, односно 6, користи од 400 kWh до 600 kWh. 4% испитаника, односно 3, користи од 500 kWh до 600 kWh. 3% испитаника, односно 2, користи од 600 kWh до 700 kWh. 1% испитаника, односно 1, користи од 700 kWh до 800 kWh. 1% испитаника, односно 1, користи од 1200 kWh до 1300 kWh.



Слика 22. Средња месечна потрошња јефтинје и скупе тарифе електричне енергије од броја испитаника [7]

Са слике 22. видимо да се средњу месечну потрошњу јефтинје и скупе тарифе електричне енергије, 14% испитаника, односно 11, користи од 100 kWh до 200 kWh. 38% испитаника, односно 29, користи од 200 kWh до 300 kWh. 22% испитаника, односно 17, користи од 300 kWh до 400 kWh. 16% испитаника, односно 12, користи од 400 kWh до 500 kWh. 8% испитаника, односно 6, користи од 500 kWh до 600 kWh. 3% испитаника, односно 2, користи од 900 kWh до 1000 kWh.

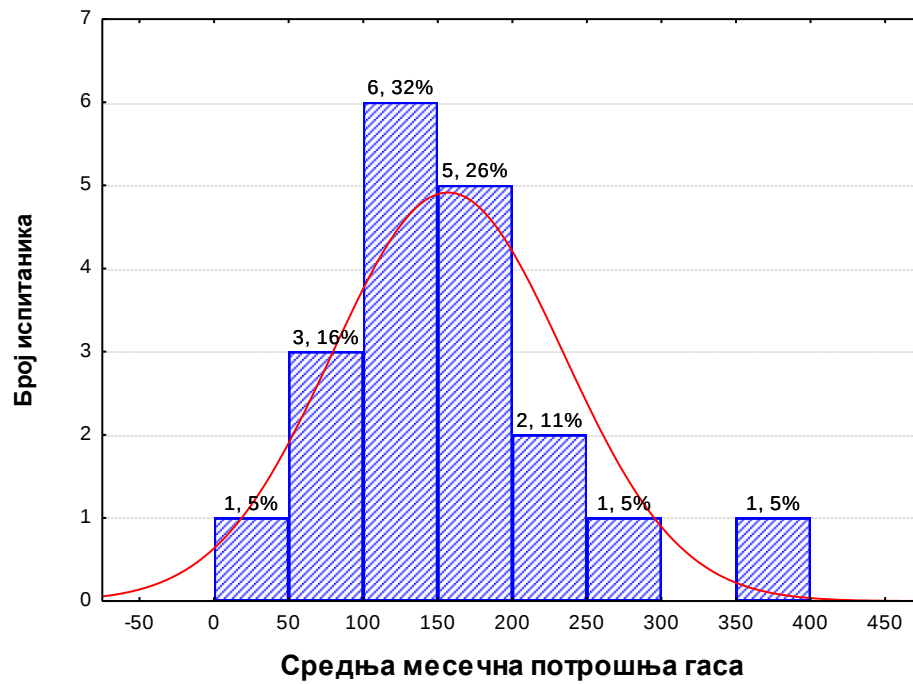
Jednotarifno brojilo



Слика 23. Средња месечна потрошња електричне енергије једнотарифног бројила од боја испитаника [7]

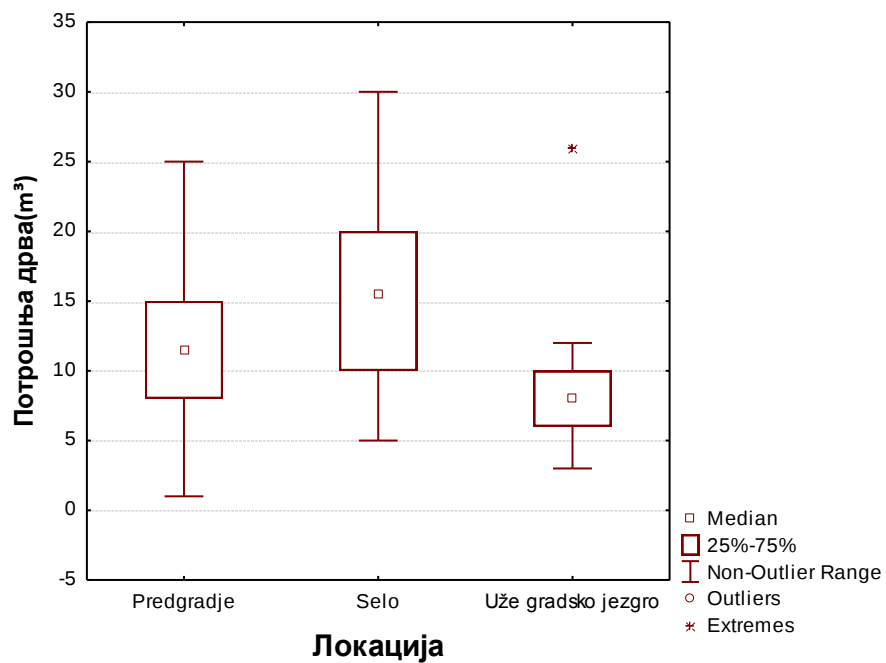
Са слике 23. видимо да се средњу месечну потрошњу једнотарифног бројила, 5% испитаника, одонсно 1, користи од 100 kWh до 200 kWh. 25% испитаника, одонсно 5, користи од 300 kWh до 400 kWh. 10% испитаника, одонсно 2, користи од 400 kWh до 500 kWh. 20% испитаника, одонсно 4, користи од 500 kWh до 600 kWh. 10% испитаника, одонсно 2, користи од 600 kWh до 700 kWh. 25% испитаника, одонсно 5, користи од 700 kWh до 800 kWh. 5% испитаника, одонсно 1, користи од 800 kWh до 900 kWh.

Gas



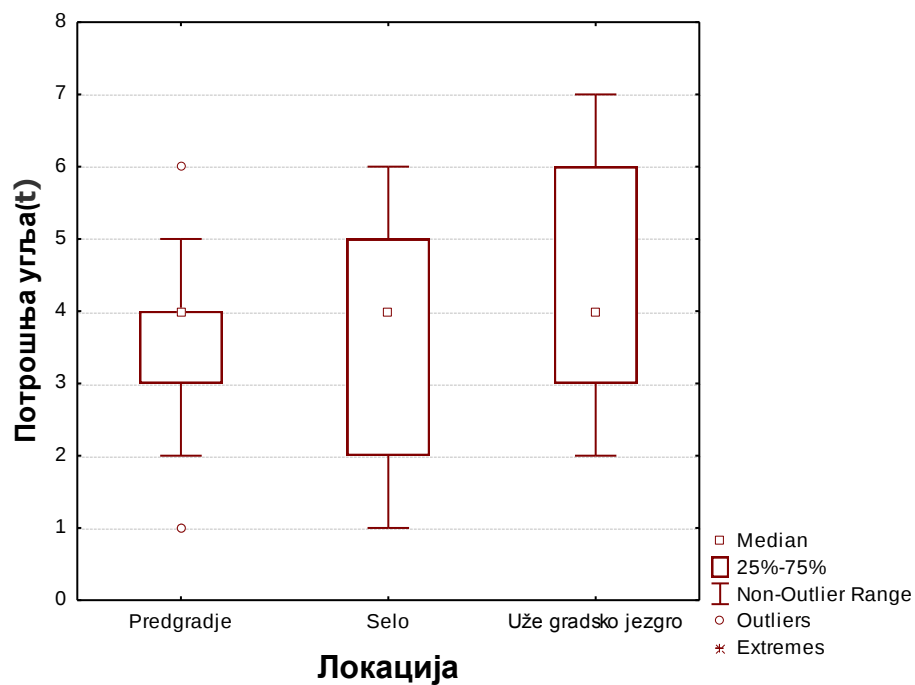
Слика 24. Средња месечна потрошња гаса од броја испитаника [7]

Са слике 24. видимо да је средња месечна потрошња гаса за 5% испитаника, односно 1, користи до 50 m³. 16% испитаника, односно 3, користи од 50 m³ до 100 m³. 32% испитаника, односно 6, користи од 100 m³ до 150 m³. 26% испитаника, односно 5, користи од 150 m³ до 200 m³. 11% испитаника, односно 2, користи од 200 m³ до 250 m³. 5% испитаника, односно 1, користи од 250 m³ до 300 m³. 5% испитаника, односно 1, користи од 350 m³ до 400 m³.



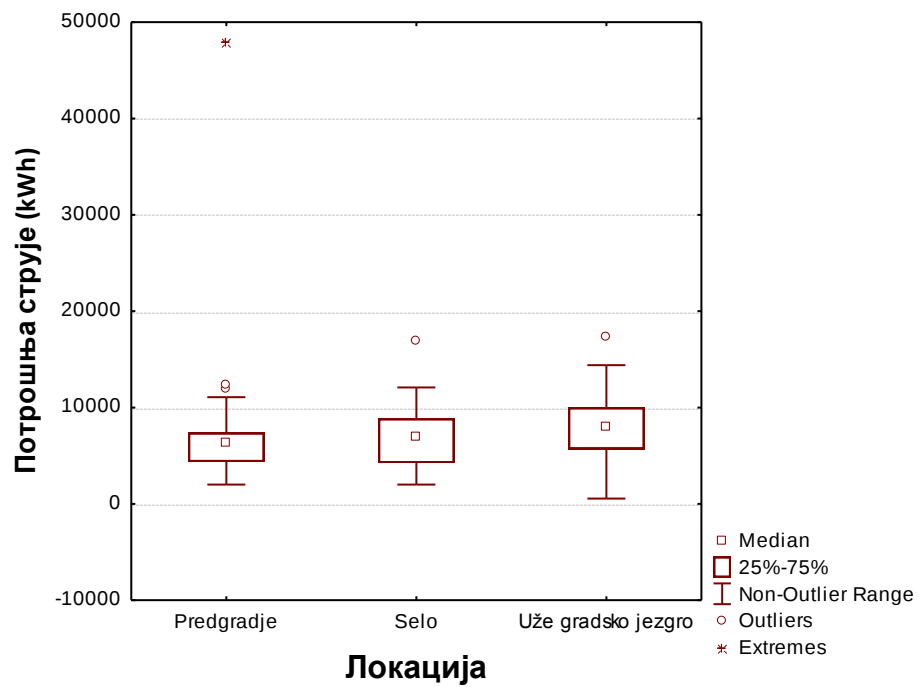
Слика 25. Потрошња дрва по локацији [7]

На слици 25. видимо да у предграђу домаћинства троше од 1 m^3 до 25 m^3 дрва и где је средња потрошња дрва 11 m^3 , сеоска домаћинства троше од 5 m^3 до 30 m^3 дрва где је средња потрошња дрва $15,5 \text{ m}^3$ а домаћинства у ужем градском језгру троше до 12 m^3 дрва где је средња потрошња дрва $13,5 \text{ m}^3$, а нека троше чак и до 25 m^3 .



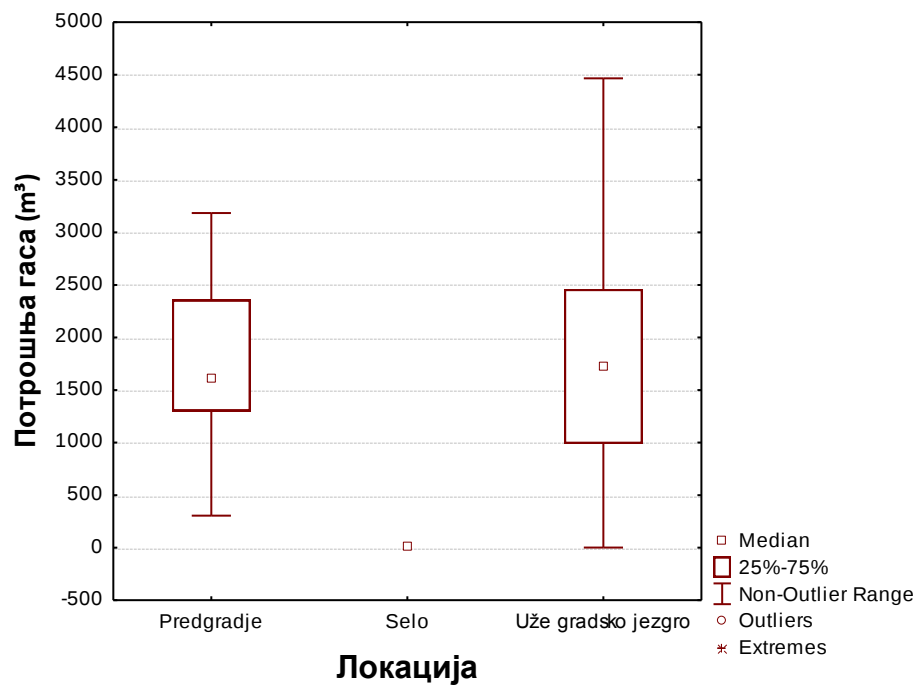
Слика 26. Потрошња угља по локацији [7]

На слици 26. видимо да домаћинства у предграђу троше од 2t до 6t угља, где је средња потрошња угља 4t, потрошња угља у сеоским домаћинствима се креће од 1t до 6t где је средња потрошња угља 4t, а домаћинства у ужем градском језгру троше од 2t до 7t угља, где је средња потрошња угља 4t.



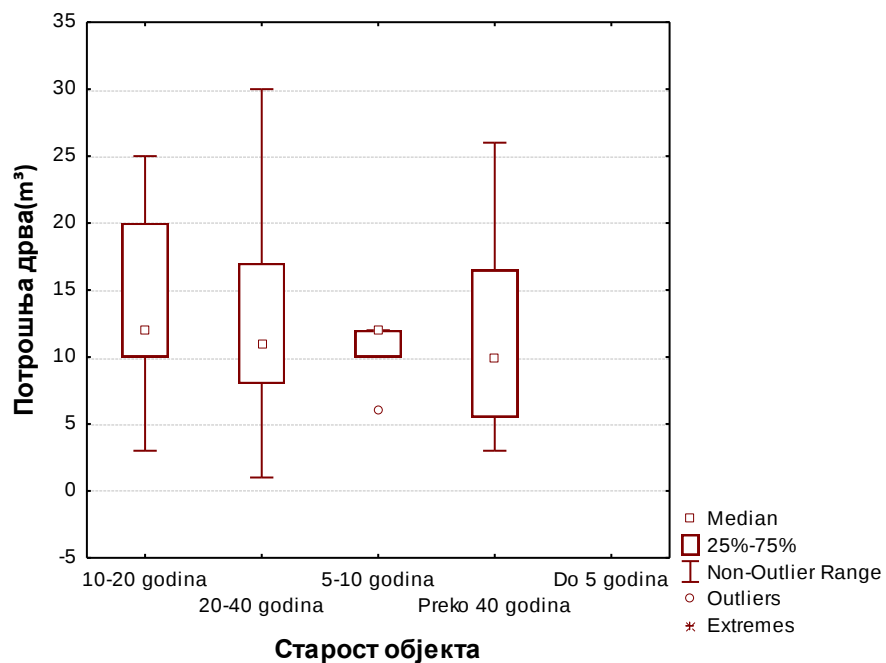
Слика 27. Потрошња електричне струје по локацији [7]

На слици 27. видимо да домаћинства у предграђу троше од 500 kWh до 13000 kWh, колико од прилике и сеоска домаћинства, а домаћинства у ужем градском језгру троше до 18 000 kWh.



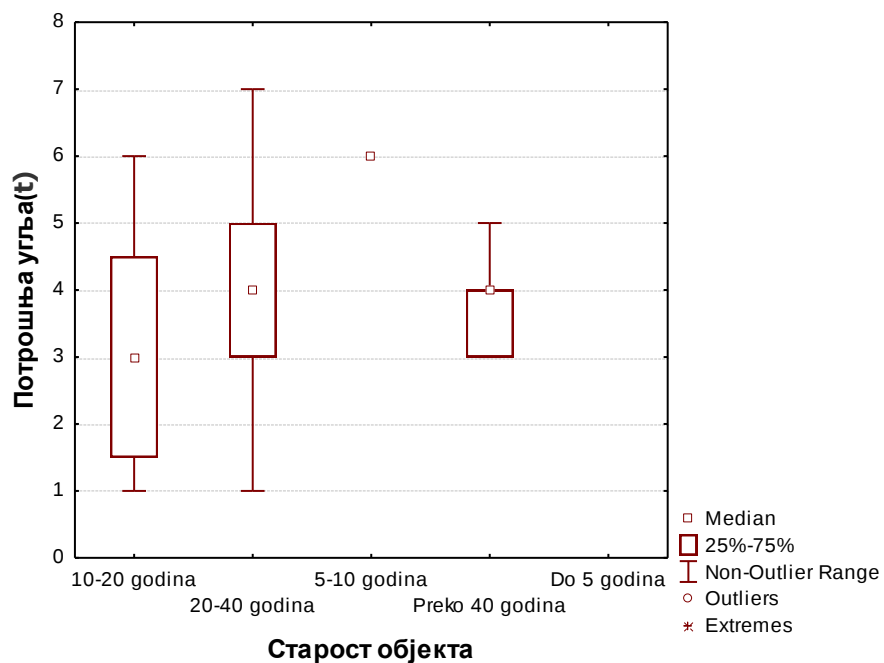
Слика 28. Потрошња гаса по локацији [7]

На слици 28. видимо да домаћинства у предграђу троше од 1000 m³ до 3300 m³ гаса, док се у сеоским домаћинствима гас и не користи, а домаћинства у ужем градском језгру користе до 300 m³ гаса.



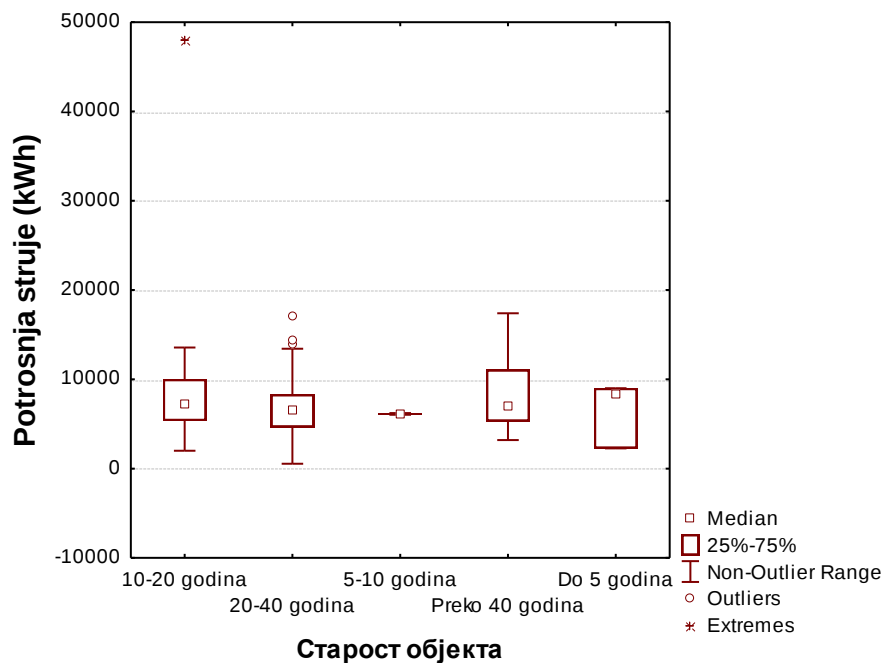
Слика 29. Потрошња дрва у зависности од старости кућа [7]

На слици 29. видимо да домаћинства стара од 5-10 година троше од 6 m³ до 13 m³ дрва, домаћинства стара од 10-20 година троше од 4 m³ до 25 m³ дрва, домаћинства стара од 20-40 година троше од 2 m³ до 30 m³ дрва, домаћинства стара преко 40 година троше од 4 m³ до 26 m³ дрва.



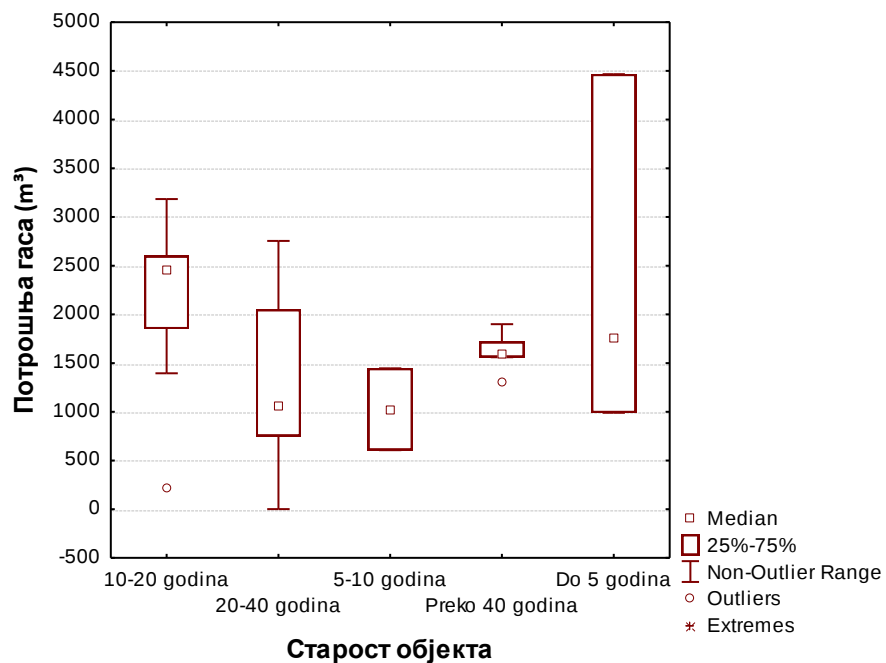
Слика 30. Потрошња угља у зависности од старости кућа [7]

На слици 30. видимо да домаћинства стара од 5-10 година троше 6t угља, домаћинства стара од 10-20 година троше од 1t до 6t угља, домаћинства стара од 20-40 година троше од 1t до 7t угља, домаћинства стара преко 40 година троше од 3t до 5t угља.



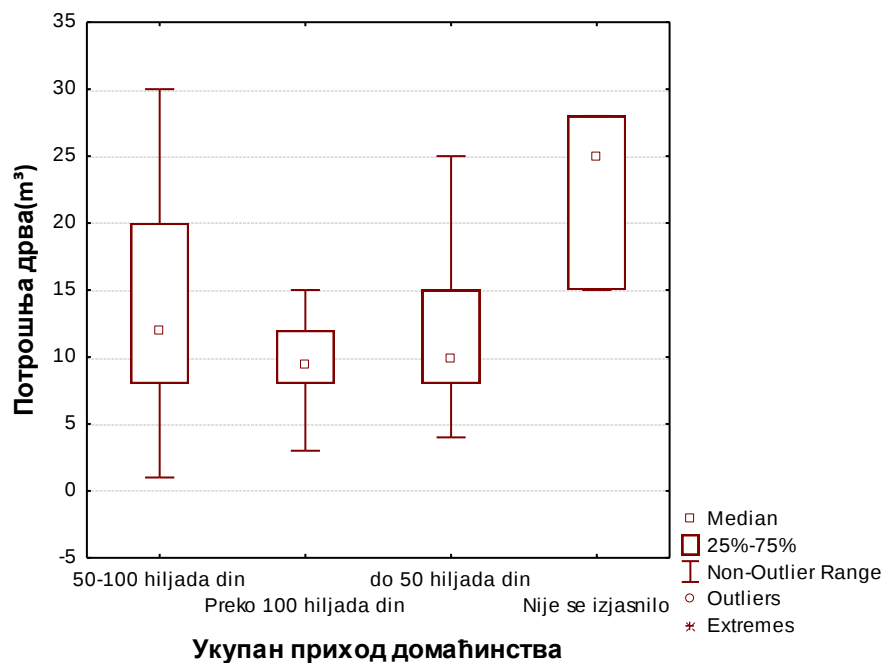
Слика 31. Потрошња електричне енергије у зависности од старости кућа [7]

На слици 31. видимо да домаћинства стара до 5 година троше од 100 kWh до 9000 kWh, домаћинства стара од 5 до 10 година троше 7500 kWh, домаћинства стара од 10 до 20 година троше од 100 kWh до 13000 kWh, домаћинства стара од 20 до 40 година троше до 18000 kWh, домаћинства стара преко 40 година троше од 500 kWh до 18500 kWh.



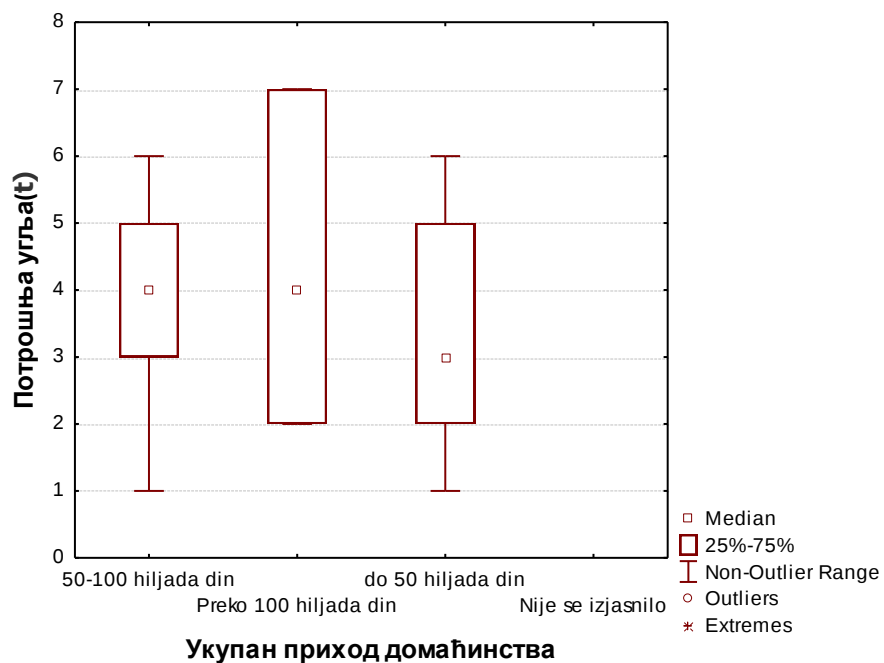
Слика 32. Потрошња гаса у зависности од кућа [7]

На слици 32. домаћинства стара до 5 година троше од 1000 m³ до 1700 m³ гаса а нека и до 4500 m³ гаса, домаћинства стара од 5 до 10 година троше од 600 m³ до 1400 m³ гаса, домаћинства стара од 10 до 20 година троше од 200 m³ до 3200 m³ гаса, домаћинства стара од 20 до 40 година троше до 2800 m³ гаса, домаћинства стара преко 40 година троше од 1300 m³ до 1800 m³ гаса.



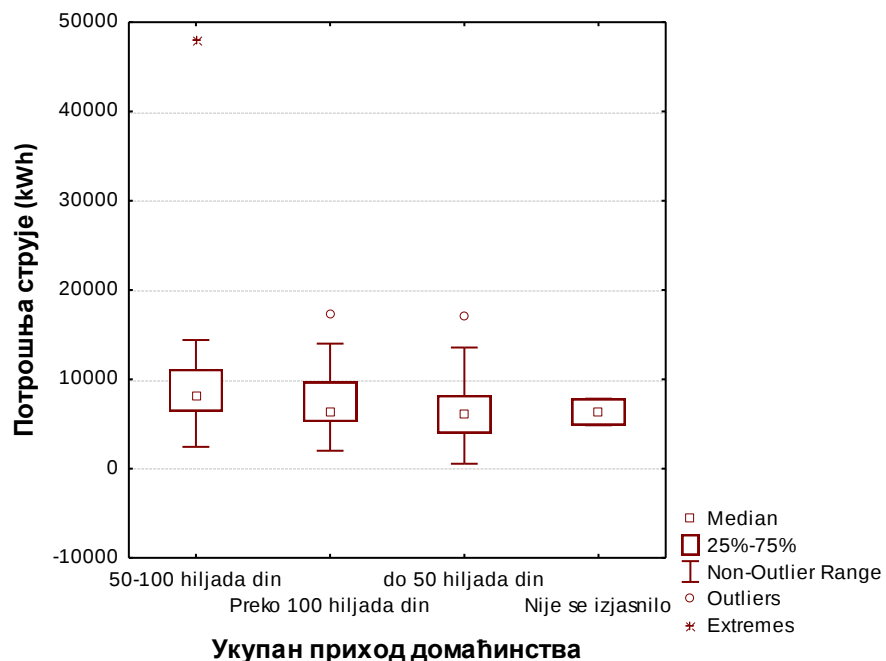
Слика 33. Потрошња дрва у зависности од укупног прихода домаћинства [7]

На слици 33. домаћинства која се нису изјаснила колики им је укупан приход троше од 15 m³ до 28 m³ дрва, домаћинства чија су примања до 50 000 динара троше од 4 m³ до 25 m³ дрва, домаћинства чија су примања од 50 000 динара до 100 000 динара троше од 2 m³ до 30 m³ дрва, домаћинства чија су примања преко 100 000 динара троше од 3 m³ до 15 m³ дрва.



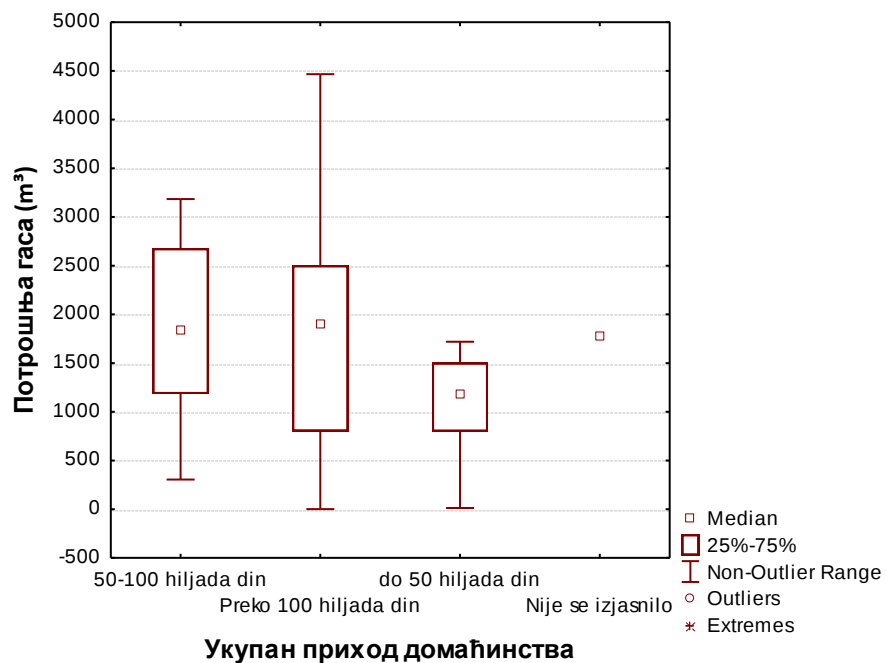
Слика 34. Потрошња угља у зависности од укупног прихода домаћинства [7]

На слици 34. домаћинства чија су примања до 50 000 динара троше од 1t до 6t угља, домаћинства чија су примања од 50 000 динара до 100 000 динара троше од 1t до 6t угља, домаћинства чија су примања преко 50 000 динара троше од 2t до 4t угља а нека и до 6t угља.



Слика 35. Потрошња електричне енергије у зависности од укупног прихода домаћинства [7]

На слици 35. домаћинства која се нису изјаснила колика су им примања троше од 5000 kWh до 8000 kWh електричне енергије, домаћинства која имају приход до 50 000 динара троше до 18000 kWh електричне енергије, домаћинства која имају приход од 50 000 динара до 100 000 динара троше од 500 kWh до 15000 kWh електричне енергије, домаћинства која имају приход преко 100 000 динара троше од 500 kWh до 18000 kWh електричне енергије.



Слика 36. Потрошња гаса у зависности од укупног прихода домаћинства [7]

На слици 36. видимо да домаћинства која се нису изјаснила колика су им примања троше 1700 m³ гаса, домаћинства која имају приход до 50 000 динара троше до 1600 m³ гаса, домаћинства која имају приход од 50 000 динара до 100 000 динара троше од 350 m³ гаса до 3100 m³ гаса, домаћинства која имају примања преко 100 000 динара троше до 3000 m³ гаса а нека и до 4500 m³ гаса.

5. ЗАКЉУЧАК:

На основу анкете која је спроведена у 165 домаћинстава у Србији, видимо да је даљинско грејање заступљено у 12% испитаника, а самостално у 88%. Годишња потрошња дрва се код 38% испитаника креће од 5 m³ до 10 m³ и да је средња годишња потрошња дрва 12 m³. Годишња потрошња угља код 26% испитаника се креће од 3,5t до 4,5t и да је средња годишња потрошња угља 4t. Електричну енергију за грејању користи 33% испитаника од 2000 kWh до 4000 kWh. Гас за грејање користи 32% испитаника. Скупу тарифу електричне енергије користи 33% испитаника која се креће од 2000 kWh до 4000 kWh, а јефтину тарифу 49% испитаника. Потрошњу дрва највише користе у сеоском пределу, угаљ у ужем градском пределу, струју највише користе у предграђу док се гас највише користи у ужем градском пределу. Коришћење дрва у зависности од старости куће највише користе домаћинства која су стара од 20-40 година, угаљ највише користе домаћинства која су стара од 20-40 година, струју највише користе домаћинства која су стара од 10-20 година а гас највише користе домаћинства која су стара до 5 година. Потрошња дрва у зависности од прихода домаћинства највише користе домаћинства која имају приход од 50 000 динара до 100 000 динара, угаљ највише користе домаћинства која имају приход преко 100 000 динара, струју највише користе домаћинства која имају приход од 50 000 динара до 100 000 динара, а гас највише користе домаћинства која имају приход преко 100 000 динара.

6. Референце :

- [1] М. Зрнић, М. Цлум, Грејање и климатизација са применом соларне енергије, Научна књига, Београд, 1988.
- [2] <http://www.schiedel.ba/schiedel-proizvodi/schiedel-sistemi-kamina/vrste-kamina/> , (приступљено 28, Јуни 2012)
- [3] http://www.tsk.rs/kaljeve_peci.html , (приступљено 28, Јуни 2012)
- [4] http://www.takolako.rs/user/radijatori-i-peci/ugradbeni-kamin-fk/44_878_35286_1_0_0/item.jsp , (приступљено 28, Јуни 2012)
- [5] Б.Тодоровић. Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет у Београду, Београд, 2005.
- [6] Милорад Бојић, Драган Адамовић, Јасна Радуловић, Марко Милетић, Иван Милетић, Весна Марјановић, 2011 Јавно мњење Анкета: свест о потребама за штедњу енергије у Србији, Међународна конференција Цобее, Колорадо, САД, 2012
- [7] Урађено у програму STATISTICA