

## РЕЗУЛТАТИ ОТ АНКЕТНО ПРОУЧВАНЕ НА ФАКТОРИ, ВЛИЯЕЩИ НА СПЕЦИФИКАТА НА БИТОВОТО ЕЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ

**Добромир Маламов**

*Висше училище по телекомуникации и пощи, София, България*  
[dmalamov@gmail.com](mailto:dmalamov@gmail.com)

**Йорданка Ангелова**

*Технически университет - София, България*  
[j.angelova@abv.bg](mailto:j.angelova@abv.bg)

**Дилена Горчева**

*Технически университет - София, България*  
[dilena@mail.bg](mailto:dilena@mail.bg)

## RESULTS OF QUESTIONNAIRE SURVEY OF FACTORS, INFLUENCING OF THE SPECIFIC THE DOMESTIC ELECTRICITY CONSUMPTION

**Dobromir Malamov**

*Higher School of Telecommunications and Posts - Sofia, Bulgaria*  
[dmalamov@gmail.com](mailto:dmalamov@gmail.com)

**Yordanka Angelova**

*Technical University - Sofia, Bulgaria*  
[j.angelova@abv.bg](mailto:j.angelova@abv.bg)

**Dilena Gorcheva**

*Technical University - Sofia, Bulgaria*  
[dilena@mail.bg](mailto:dilena@mail.bg)

**Abstract.** The inclusion of a large proportion of household consumers in the liberalized electricity market is currently based on a limited number of standard load profiles of electricity consumption. To develop more accurate forecasts, taking into account the specificity of consumption, it is appropriate to use individualized load profiles. To justify the possibility of their a priori determination, a non-representative survey was conducted on the impact of (relatively) permanent factors on household consumption patterns. The statistical results are outlined in this paper.

**Keywords:** free electricity market, standard load profile, factors for personalization of load profile, household consumption survey, unrepresentative results;

### **Въведение**

Действащата понастоящем система за производство, пренос, разпределение и потребление на електрическа енергия и на електроенергийни услуги все още не съответства изцяло на съвременната визия за единен европейски енергиен пазар [1, 2, 3]. Масовите потребители у нас – битови и малки фирми, не „горят от желание” да избират свой доставчик на електроенергия и на електроенергийни услуги. Така те не могат пълноценно да се възползват от редица безспорни предимства на либерализирания електроенергиен пазар.

Според Работната Програма, разработена от Европейската комисия (съвместно с Европейския парламент) се планира активно да продължи изграждане на Европейския електроенергиен съюз [4, 5]. В неговите рамки се предвижда да се осигури по-голямо разнообразие на източниците (нисковъглеродни и екосъобразни) и да се повиши сигурността на доставките, значително да се разшири спектъра на електроенергийни услуги и да се постигне по-високо качество на обслужване на електропотребителите при по-ниски цени. Приложението на съвременни високотехнологични средства в този процес, включително и на електронно управление, са необходими предпоставки за да се повиши устойчивостта, ефективността и конкурентоспособността на електроенергетиката.

Иновативни процеси протичат и в България с известно закъснение. На макроравнище е разработена нормативна основа [6, 7] за реализация на подход за поетапен преход към демонополизация и либерализиране на пазара, съвместим с европейския електроенергиен пазар. В резултат през последното десетилетие настъпиха коренни промени в електроенергийния сектор и понастоящем у нас вече функционира либерализиран и конкурентен електроенергиен пазар.

Отвореният характер на пазара стимулира ефективността в производството на електроенергия и следователно трябва да води до (теоретично) намаляване (или поне задържане) на пазарните цени. Обаче в себестойността на стоката „електроенергия“ се начисляват и множество допълнителни такси: „задължение към обществото“, за пренос, за достъп и др. Електроразпределителните дружества също имат такси и накрая върху цялата сума неминуемо се начислява ДДС.

Социално-икономическата същност на свободния пазар предполага цените да се определят въз основа на търсене и предлагане. Обаче до 2018 г. на Българската независима енергийна борса ЕАД основен продавач бе държавата чрез свои дружества от Българския енергиен холдинг ЕАД - АЕЦ "Козлодуй", ТЕЦ "Марица-изток 2" и НЕК. Така тя практически монополно определя цените и възниква съмнение, че предлагането се ограничава за повишаване на цените. Така тя получава икономическо основание да иска по-високи суми за изпълнение на дългосрочни договори, подписани преди години [8]. Аргумент за това е, че средната стойност на сделките по модела "Ден напред" за м. ноември бе 89 лв/mW/h, а през м. декември 2018 г. се повиши над 130 лв/mW/h. Това наложи нови промени в свободния пазар на електроенергия – ограничаване правата на държавата за да не е единствен продавач и да има реална пазарна конкуренция.

В либерализирания пазарен сегмент има неограничена възможност за избор на доставчик на електроенергия и на електроенергийни услуги, с когото може свободно да се договарят цени и условия за доставка. И това би следвало да мотивира масовия потребител – домакинства и малки предприятия, активно да мигрират от регулирания в свободния пазар. Обаче засега, това не е устойчива тенденция, защото мигрирането определя необходимост от адекватно прогнозиране на електроконсумацията. Обоснован ориентир за априорно определяне на нейната специфика за конкретен потребител е анкетно проучване.

Предмет на настоящата работа са резултати от непредставително анкетно проучване влиянието на устойчиви фактори върху спецификата на електропотреблението на домакинства за индивидуализиране на товарите им профили.

## **1. Товарови профили на електропотреблението на масови потребители**

Понастоящем търговското мерене на немалка част от битовите потребители у нас е на ниско напрежение - чрез „обикновени” (електромеханични, индукционни) електромери с до три времеви тарифи за отчитане на електроконсумацията: върхова - най-скъпа, дневна - по-евтина и нощна - най-евтина, тъй като тогава търсенето е най-ниско. Липсата на технически възможности за дистанционно отчитане не удовлетворява основно изискване на либерализирания пазар - диференцирани цени на електроенергията за всеки час от денонощието. Поради това излизането от регулирания пазар на този тип потребители е възможно въз основа на унифицирано (типизирано) разпределение, т. е. по т. нар. стандартизиран товаров профил (СТП) на електроконсумацията [9, 10]. Прилагането му се счита за добра практика в множество развити страни [11, 12, 13].

С помощта на стандартизирани товаров профили компромисно се компенсират техническите ограничения на „обикновените” електромери за масови потребители. Те удовлетворяват нормативни указания и спектърът им варира в достатъчно широки граници в зависимост от бизнес вижданията за клиентското потребителско „поведение” на търговците(доставчици) на електроенергия и на електроенергийни услуги.

Профилите са стандартизирани (типизирани) защото отразяват почасовото статистическо разпределение на осреднената електроконсумация на групи електроенергийно еднотипни потребители. Изработват се (актуализират се) за всяка следваща календарна година и се прилагат за групи клиенти със сходен качествен „характер” на потреблението, а реалните им консумирани количества активна електрическа енергия (в kW/h) могат да варират в широк интервал.

За изготвяне на СТП изцяло отговорни са електроразпределителните дружества. Крайният клиент няма пряко задължение и не дължи такси, независимо дали сменя търговеца си или остава при действащия доставчик. За три основни групи "ЧЕЗ Разпределение България" АД разработи 8 бр. СТП [9], а „Електроразпределение Юг" ЕАД (към „EVN група" ЕАД) - 9 бр. [10].

Комплексният анализ показва, че статистически осредненият характер на стандартизираните товаров профили в рамките на година дава само приблизителна прогнозна оценка на реалната потребителска консумация. Дисперсията между конкретни потребители от статистическата група е не е малка [14, 15]. Самото им естество не позволява индивидуализиране за адекватно отразяване спецификата и динамиката на електропотреблението на конкретен клиент.

Ограниченията, произтичащи от същностните характеристики на стандартизираните товаров профили, могат успешно да бъдат преодолени чрез прилагане на съвременни информационно-комуникационни технологии за периодично (на всеки 15 мин., 30 мин., 60 мин. и пр.) дистанционно отчитане и чрез разработка на специализирани технологии за статистическа обработка, основани на динамичен анализ (на времеви редове), корелационен и регресионен анализ, спектрален статистически анализ и др. С тяхна помощ практически непрекъснато и автоматизирано могат да се актуализират и адаптират индивидуализирани товаров профили [11, 12].

## 2. Статистически резултати от анкетно проучване влиянието на устойчиви фактори върху битовото електропотребление

Като правило спецификата и динамиката на електропотреблението на конкретно домакинство съществено зависи от комплекс от хетерогенни фактори. В зависимост от времето им на действие, те могат да са относително постоянни (устойчиви), инцидентни и бързопроменящи се.

Съществено влияние върху битовата електроконсумация в нашата страна оказват относително *постоянните (устойчивите)* фактори, свързани главно с географското местоположение и населеното място, вида жилище, типа ползвано отопление, вид топлоизолация и топлоизолираща дограма, броя на членовете и поколения в домакинството, „стереотипа“ на живот (битово поведение), вида и класа на енергийна ефективност на ползвани електроуреди и др.

Влияние върху битовото електропотребление оказват и множество *инцидентни фактори*, например временни промени в битовия „стереотип“ – празници, почивки, дългосрочни командировки, чествания, празненства и др.

Спецификата на битовото електропотребление е в пряка зависимост и от *бързопроменящи се външни фактори* - синоптични (метеорологични) характеристики: температура и влажност на въздуха и др. [11, 15].

Стопански потребители, не ползващи „индустриални“ количества електроенергия също имат специфика на потреблението. Тя предимно зависи от *функционални фактори*, свързани с основната им дейност - производствена или обслужваща, режими на работа и др. Например фирма с логистична организация за комбинирани превози в България и Европа работи на денонощен режим и нейното електропотребление най-вече зависи от броя и вида на заявките за превоз, а те в немалка степен имат *стохастичен характер* [11].

Въз основа на специализирана статистическа обработка на числова информация за влиянието на факторите върху спецификата и динамиката на електроконсумацията е възможно да се прецизират прогнозите за потребителското енергоповедение. Става ясно, че за пълноценна индивидуализация на товаровия профил, освен данни от дистанционно отчитане, е необходим и значителен обем от хетерогенна по съдържание информация. Нейното осигуряване в систематизиран вид е значим проблем за всеки битов потребител. Добри възможности предоставят съвременните облачни технологии (Cloud computing). Въз основа на тях целево могат за се споделят данни от значителен брой електросходни потребители при относително ниско заплащане.

При липса на подобни данни за икономически изгодно мигриране от регулирания в свободния пазар битовият потребител предварително трябва да направи проучване на характера на електропотреблението си, за да избере подходящ доставчик. С други думи, наред със спектъра от цени, условия и услуги, предлагани от алтернативни търговци, той трябва да анализира платените си сметки за поне една година и битовите „обстоятелства“, при които извършва електропотреблението си [16, 17]. Практиката показва, че това е практически непосилно за немалка част от битовите потребители.

За подпомагане на априорното проучване на интензивността на влияние на устойчивите фактори върху спецификата на битовото електропотребление на домакинства е проведено дистанционно проучване въз основа на анкета, предложена в [16]. То няма представителен (репрезентативен) характер и обхваща 244 битови потребители от страната. Статистическото обобщаване на резултатите са представени таблично (и частично графично) както следва:

| 1 | <b>В какъв географски район е жилището?</b> |       |
|---|---|-------|
|   | планина, планински масив                    | 55,8% |
|   | равнина, низина                             | 20,9% |
|   | долина, котловина                           | 18,6% |
|   | дефиле, проход, падина                      | 2,3%  |
|   | море, езеро                                 | 2,3%  |
|   | язовир, голямо водохранилище, река          | 0,0%  |
|   | друго: (моля посочете)                      | 0,0%  |



| 2 | <b>В какво населено място се намира жилището?</b> |       |
|---|---|-------|
|   | град  | 46,6% |
|   | село  | 2,3%  |
|   | махала, вилна зона                                | 1,1%  |
|   | друго: (моля посочете)                            | 0,0%  |



| 3 | <b>Какъв е видът на жилището, в което обитавате?</b>                |       |
|---|---|-------|
|   | самостоятелна къща  | 11,4% |
|   | апартамент в жилищен блок   | 86,4% |
|   | постройка (сглобяема къща, барака)                                  | 2,3%  |
|   | друг вид: (моля посочете вида)                                      | 0,0%  |
| 4 | <b>Каква е конструкцията на сградата?</b>                           |       |
|   | масивна (с бетонен носещ скелет и тухлена или каменна зидария)      | 84,4% |
|   | полумасивна (с тухлен носещ скелет и с тухлена или каменна зидария) | 4,4%  |
|   | паянтова (с дървен носещ скелет и зидария от тухли или кирпич)      | 4,4%  |
|   | друг вид: (моля посочете вида)                                      | 6,7%  |
| 5 | <b>Каква е видът на строителството?</b>                             |       |
|   | скелетно (със стоманобетонни колони, греди, шайби, плочи)           | 25,6% |
|   | едроплощен кофраж (със стоманобетонни колони, шайби, плочи)         | 41,9% |
|   | пакето-повдигащи плочи (със стоманобетонни колони, шайби)           | 14,0% |
|   | едропанелно (цели стоманобетонни панели)                            | 9,3%  |
|   | друг вид: (моля посочете вида)                                      | 9,3%  |
| 6 | <b>Каква е площта на жилищното пространство?</b>                    |       |
|   | до 25 м <sup>2</sup>  | 0,0%  |
|   | 26÷50 м <sup>2</sup>  | 2,3%  |
|   | 51÷75 м <sup>2</sup>  | 31,8% |
|   | 76÷100 м <sup>2</sup>   | 27,3% |
|   | 101÷125 м <sup>2</sup>  | 20,5% |
|   | 126÷150 м <sup>2</sup>  | 13,6% |
|   | над 150 м <sup>2</sup> (моля посочете площта)                       | 4,5%  |

|           |  |       |
|-----------|--|-------|
| <b>7</b>  | <b>Какъв е броят на жилищните помещения (стаи, кухня, хол) ?</b> |       |
|           | до 2   | 15,9% |
|           | 3÷4  | 54,5% |
|           | 5÷6  | 25,0% |
|           | над 6 (моля посочете броя)                                       | 4,5%  |
| <b>8</b>  | <b>Какъв е видът на дограмата на жилището?</b>                   |       |
|           | дървена дограма  | 13,6% |
|           | поликамерна алуминиева дограма                                   | 27,3% |
|           | поликамерна PVC дограма  | 54,5% |
|           | дървен стъклопакет   | 4,5%  |
|           | друго: (моля посочете вида)                                      | 0,0%  |
| <b>9</b>  | <b>Каква е топлоизолацията на жилището?</b>                      |       |
|           | топлоизолационна мазилка на вътрешни стени                       | 12,5% |
|           | топлоизолационна мазилка на външни стени                         | 33,3% |
|           | топлоизолационна мазилка на таван                                | 6,3%  |
|           | допълнителна топлоизолация на външни стени                       | 8,3%  |
|           | допълнителна топлоизолация на вътрешни стени                     | 2,1%  |
|           | допълнителна топлоизолация на таван                              | 4,2%  |
|           | допълнителна топлоизолация от тип „сандвич”                      | 0,0%  |
|           | друг вид: (моля посочете)  | 2,1%  |
|           | няма топлоизолация   | 31,3% |
| <b>10</b> | <b>От какъв вид са топлоизолационните материали?</b>             |       |
|           | изкуствени материали (EPS, графитен EPS, XPS, полиуретан)        | 48,9% |
|           | минерална (каменна) вата (базалт, варовик, доломит, боксит)      | 8,9%  |
|           | стъклена вата (рециклирано стъкло)                               | 2,2%  |
|           | естествени топлоизолационните материали (лен, коноп)             | 0,0%  |
|           | вакумна изолация   | 0,0%  |
|           | трансперантна изолация   | 0,0%  |
|           | друг вид: (моля посочете)  | 2,2%  |
|           | няма топлоизолация   | 37,8% |
| <b>11</b> | <b>С какви енергийни източници се отоплява жилището?</b>         |       |
|           | централно парно отопление  | 50,0% |
|           | електроенергия   | 33,3% |
|           | природен газ   | 6,3%  |
|           | твърдо гориво (дърва, въглища)                                   | 6,3%  |
|           | пропан бутан, нафта  | 4,2%  |
|           | биогорива (пелети, горивен чипс)                                 | 0,0%  |
|           | друго: (моля посочете)   | 0,0%  |
|           | не се отоплява   | 0,0%  |
| <b>12</b> | <b>С какви електроуреди се отоплява жилището?</b>                |       |
|           | радиатори за централно парно отопление (чугунени, алуминиеви)    | 47,9% |
|           | радиатори (конвекторни), конвектори, печки (вентилаторни)        | 18,8% |
|           | акумулиращи печки (енергоспестяващи, конвекторни)                | 4,2%  |
|           | климатик (инвертор)  | 22,9% |
|           | подово отопление   | 0,0%  |
|           | инфрачервени панели  | 0,0%  |
|           | термопомпена система   | 0,0%  |
|           | друго: (моля посочете)   | 4,2%  |
|           | не се използват  | 2,1%  |

|           |   |       |
|-----------|---|-------|
| <b>13</b> | <b>Колко домакинства обитават жилището?</b>                     |       |
|           | едно  | 93,2% |
|           | две   | 4,5%  |
|           | три   | 2,3%  |
|           | повече: (моля посочете колко)                                   | 0,0%  |
| <b>14</b> | <b>Какъв е броят на поколенията обитатели?</b>                  |       |
|           | едно  | 45,5% |
|           | две   | 50,0% |
|           | три   | 2,3%  |
|           | повече: (моля посочете колко)                                   | 2,3%  |
| <b>15</b> | <b>Какъв е броят на обитателите в жилището?</b>                 |       |
|           | 1÷2   | 39,5% |
|           | 3÷4   | 51,2% |
|           | 5÷6   | 9,3%  |
|           | повече: (моля посочете колко)                                   | 0,0%  |
| <b>16</b> | <b>Какво е преобладаващото време за пребиваване в жилището?</b> |       |
|           | постоянно   | 88,6% |
|           | сезонно   | 4,5%  |
|           | периодично  | 4,5%  |
|           | епизодично  | 2,3%  |
|           | друго: (моля посочете)  | 0,0%  |

Получените процентните съотношения по отделните показатели дават ориентир на масовия потребител обосновано да определи основните източници на електроконсумацията си и на евентуални възможности за нейното намаляване и ефективизиране. Същевременно те са добра основа за коригиране стойностите на съответния стандартизиран товаров профил за по-прецизно отразяване на спецификата. За тази цел е необходим адекватен математичен модел, разработката на когото е предмет на следваща разработка.

Може да се отбележи, че доставчици и търговци на електроенергия и на електроенергийни услуги също предлагат (обобщено ориентиrowъчен) безплатен анализ на характера на битовата консумация, прогнозируют нейния размер (по сезони) и въз основа на СТП предлагат съответни тарифни планове за доставка на електроенергия.

## **Заклучение**

Понастоящем търговците (доставчиците) на електроенергия offerират все по-иновативни електроенергийни услуги и така либерализираният пазар става все по-атраактивен. Въпреки това битовите потребители все още нямат подчертан интерес за масово излизане от регулирания пазар. Една от причините за това е, че електротърговията става все по-високо специализиран и високотехнологичен сектор. И тук възниква социално-икономическа целесъобразност от достъпно и обосновано информироване на масовите потребители за вземане на решения за рационален избор на търговец (доставчик). В този смисъл може да се направи извод, че за икономически изгодно участие в нея е необходимо те значително да повишат енергийната си култура за да не допускат груби грешки. Особено в процеса на мигриране, за които трябва допълнително да плащат. Възлово място в този процес все повече ще заема електронното управление.



## References

1. *Quarterly Report on European Electricity Markets* (2018). Market Observatory for Energy. vol. 10 (issue 4; fourth quarter of 2017), European Commission, Directorate-General for Energy, Market Observatory for Energy, <[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/quarterly\\_report\\_on\\_european\\_electricity\\_markets\\_q4\\_2017\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/quarterly_report_on_european_electricity_markets_q4_2017_final.pdf)>
2. *Resolution on Energy Strategy for Europe 2011-2020* (2010). Adopted at the Executive Committee on 02.12.2010 <[https://www.epsu.org/sites/default/files/article/files/Energy\\_definitif\\_GB.pdf](https://www.epsu.org/sites/default/files/article/files/Energy_definitif_GB.pdf)>
3. *Energy Union Package* (2015). A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy, European Commission, 25.2.2015 <[http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0001.03/DOC\\_1](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0001.03/DOC_1)>
4. *Energy union for Europe* (2018). Council of the European Union <<http://www.consilium.europa.eu/en/policies/energy-union/>>
5. *Energy union and climate* (2018). European Commission, Priorities <[https://ec.europa.eu/commission/priorities/energy-union-and-climate\\_en](https://ec.europa.eu/commission/priorities/energy-union-and-climate_en)>
6. *Zakon za energetikata* (2018). obn. DV. br. 107 ot 9 December 2003 g., ..., izm. i dop. DV. br. 98 ot 8 May 2018 g. <<https://lex.bg/bg/laws/ldoc/2135475623>>
7. *Zakon za energiyinata efektivnost* (2014). obn. DV. br. 98 ot 14 November 2008 g., izm. i dop. DV. br. 98 ot 28 November 2014 g. <<https://www.lex.bg/en/laws/ldoc/2135605212>>
8. *Noviyat pazar na tok prez 2019. v. „Kapital”, 04.01.2019*, <[https://www.capital.bg/politika\\_i\\_ikonomika/bulgaria/2019/01/04/3369773\\_noviiat\\_pazar\\_na\\_tok\\_prez\\_2019-a/](https://www.capital.bg/politika_i_ikonomika/bulgaria/2019/01/04/3369773_noviiat_pazar_na_tok_prez_2019-a/)>
9. Standard Load Profiles (2018). CEZ Distribution Bulgaria <<http://www.cez-rp.bg/bg/svoboden-pazar/za-klienti-sus-standartiziran-tovarov-profil/2-standartizirani-tovarovi-profil>>
10. Standard Load Profiles (2018). Elektrorazpredelenie Yug EAD <[https://elyug.bg/getdoc/cee4b759-8af0-49a8-92d2-c78308d97999/Standardized\\_load\\_profiles.aspx](https://elyug.bg/getdoc/cee4b759-8af0-49a8-92d2-c78308d97999/Standardized_load_profiles.aspx)>
11. *Malamov, D., B. T. Sekirarski, D. Gorcheva, D. Velinov* (2016). Remote Forecasts for Daily Use of Electrical Energy from the General Public within a Free Market, Scientific Project № 4 of FSI of the University of Telecommunications and Post, Sofia.
12. *Malamov, D., D. Gorcheva* (2016). Statistical analysis of electricity consumption for remote construction individualized load profile to the general public, VIII<sup>th</sup> International Scientific Conference “E-Governance and E-Communications”, TU-Sofia, Sozopol <<http://fman.tu-sofia.bg/Pokani/8-ISC-Proceedings-2016.pdf>>
13. *Malamov, D., D. Gorcheva* (2015). Information technology forecasting electricity consumption by the general public in a free market. I<sup>st</sup> International Scientific Conference “Telecommunications, Informatics, Energy and Management TIEM’15” of University of Telecommunications and Post-Sofia and University “St. Kliment Ohridski”-Bitola; Bitola, Macedonia, <[http://www.utp.bg/wp-content/uploads/TIEM\\_2015.pdf](http://www.utp.bg/wp-content/uploads/TIEM_2015.pdf)>
14. *Gorcheva, D.* (2016). Technical support of a computerized system to remote control reporting of electricity to the general public in a free energy market, Student Scientific Session of University of Telecommunications and Post, Sofia <<http://www.utp.bg/2016/05/21/6322/>>
15. *Malamov, D., D. Gorcheva* (2017). Statistical model for remote projection of electricity consumption to the general public based on synoptic forecasts, IX<sup>th</sup> International Scientific Conference “E-Governance and E-Communications”, TU-Sofia, Sozopol <<http://fman.tu-sofia.bg/Pokani/Proceedings-2017-7.pdf>>
16. *Malamov, D., Y. Angelova, D. Gorcheva* (2018). Distance a priori determination of electrical consumption of mass user, X<sup>th</sup> International Scientific Conference “E-Governance and E-Communications”, TU-Sofia, Sozopol <<http://fman.tu-sofia.bg/Pokani/Proceedings-2018.pdf>>
17. *Rangelov, N., Y. Nikolaev, K. Gerasimov* (2012). Analysis of the domestic’s behavior of electrical energy consumption, Third International Scientific Congress, TU - Varna, Varna Sozopol <<http://fman.tu-sofia.bg/Pokani/proceedings-2018.pdf>>