

ИЗСЛЕДВАНЕ НА БИТОВАТА КОНСУМАЦИЯ НА ПРИРОДЕН ГАЗ В БЪЛГАРИЯ СПОРЕД ВИДА И ПЛОЩТА НА ЖИЛИЩАТА

Веселин Христов

Минно Геоложки Университет „Св. Ив. Рилски“, 1700 София, veso@mgu.bg

РЕЗЮМЕ. Цел на изследването е да се определи, какво е влиянието върху битовата консумацията на природен газ от вида и квадратурата на жилищата. Използвани са данни от консумацията на природен газ в битовия сектор в повечето от газифицираните селища на България. Жилищата са разделени според вида им на апартаменти и къщи, а според площта – на 10 групи. Намерени са зависимости на различни статистически показатели, като дисперсия, минимална, максимална и средна консумация според вида и според площта на жилището, за различни месеци.

DOMESTIC CONSUMPTION STUDY OF NATURAL GAS IN BULGARIA, ACCORDING TO THE HOUSING TYPE AND SIZE

Veselin Christov

Department of Computer Science, University of Mining and Geology "St. Ivan Rilsky", 1700 Sofia, veso@mgu.bg

ABSTRACT. Study objective is to determine how housing type and size impact on domestic consumption of natural gas. Data from natural gas consumption in the domestic sector in most of the gas supplied towns in Bulgaria is used. Homes are divided by type of apartments and houses, and according to the area - 10 groups. Dependencies of the various statistical indicators, such as dispersion, minimum, maximum and average consumption by type and by area of residence for different months are found.

Увод

Това изследване е извършено по задание на една от големите фирми за гозоразпределение в страната. Целта му е на базата на статистическа обработка на данните от потреблението на природен газ от домакинствата в редица градове в страната и в София да се направят оценки за максимално и минимално потребление на газ от битов консуматор според вида и размера на жилището по месеци.

Намирането на такива статистически достоверни оценки би усъвършенствало планирането във фирмата на консумацията на газ в битовия сектор, което би довело до значителен стопански ефект. Тези оценки биха били полезни за клиентите на фирмата - настоящи и бъдещи, защото на настоящите ще покаже, дали потреблението им се вписва в общите норми, а на бъдещите ще помогне да вземат решение, дали да газифицират дома си и по каква схема.

Средномесечната консумация на природен газ от домакинствата зависи от температурата на околната среда. Изследвания в това направление са публикувани в [Христов В., М. Бояджиев, 2008] и [Boyadjiev M., V. Christov, 2010]. Тя е специфична за всеки месец от годината. За зимните месеци при по-студено време консумацията нараства, докато през летните месеци тази зависимост не е ясно изразена, даже може да е обратна, доколкото

тогава газта в домакинствата се ползва главно за затопляне на вода и за газови климатици. Консумацията се променя и поради други трудно предвидими причини, например промяна в цените на газа. Поради това средномесечната консумация за едни и същи месеци от годината през различните години варира. Това налага да се търси за всеки месец от годината някаква минимална и максимална консумация.

Наблюденията показват, че консумацията зависи от вида на жилището. За съжаление няма систематично събрана подробна информация за това. Например дали жилището е топлоизолирано, възрастта и технологията на строеж, изложението (южно или северно), вътрешен или външен апартамент и др. Единствената пълна събрана информация има за това, жилището дали е къща или апартамент.

Може да се забележи разлика в консумацията в столицата и в останалата част на страната. Това, вероятно, се дължи на разликите в доходите на населението.

Анализ на задачата

Предоставените входни данни включват фактурираното месечно потребление на битовите консуматорите от различни населени места в България. Включени са месеците от Януари 2006 г. до Юни 2009 г. – общо 42

месеца. За целите на анализа данните бяха разделени на две:

- за столицата – общо 10963 консуматора;
- за провинцията – включват останалите данни – общо 21508 консуматора.

Данните за един консуматор включват следните полета: номер на абонат, тип на жилището (1 – къща, 2 – апартаменти), жилищна площ (m²), дата на записване, месечни консумации (42 полета) и обща консумация. За целите на анализа се ползват полетата – тип на жилище, жилищна площ и месечна консумация.

Характерна особеност на данните е, че в много случаи консуматорите нямат консумация за някои от месеците (празно поле) или консумацията им е нула. От изследването са изключени тези данни.

Броят на консуматорите в един газификационен район с течение на времето се променя, като тенденцията е той да нараства. Това също води до промени на средномесечната консумация в района. За да се избегне влиянието на броя на консуматорите, анализът се прави за един консуматор.

Цел на изследването е да се определи, какво е влиянието на консумацията от вида и квадратурата на жилищата. Поради това консуматорите са разделени според два критерия: вид на жилището (1 - къща, 2 – апартамент) и квадратурата на отопляваната жилищна площ. Наблюдения върху групирането на консуматорите според квадратурата на жилища им дават основания те да се разделят на 10 групи /Таблица 1/. Това разделение произтича от най-често срещаните площи на жилища в разглежданите записи и позволява да се забележат аномалии и зависимости при потреблението на природен газ за отопление в домакинствата.

Таблица 1.

Видове квадратури на жилищната площ

Група	Размер на жилището
1	До 56 m ²
2	От 57 до 66
3	От 67 до 76
4	От 77 до 86
5	От 87 до 96
6	От 97 до 116
7	От 117 до 146
8	От 147 до 196
9	От 197 до 296
10	От 297 до 399

Възниква въпроса, как да бъдат намерени максималното и минималното потребление на един консуматор за даден месец. Прилагат се два подхода. При първия се търсят минимални и максимални стойности на средните аритметични потребления на консуматорите от даден вид за съответния месец през изследваните години. При втория подход се намира средното аритметично и дисперсията на потреблението на консуматорите за всички еднакви месеци в изследвания период. Минималното и

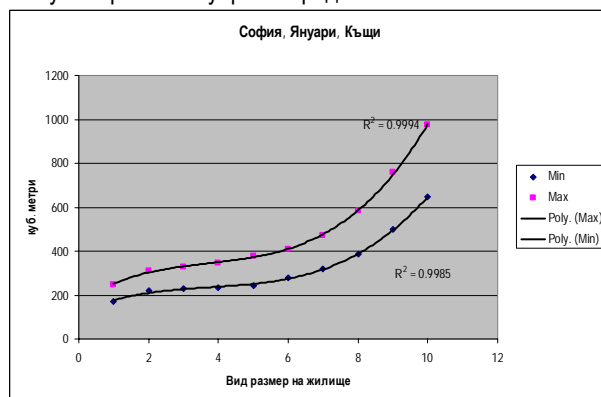
максималното се намират като от средното съответно се извади и прибави дисперсията.

За целите на изследването бяха разработени два макроса на Visual Basic for Application за Microsoft Excel изчисляващи минималната и максималната консумация по двата различни подхода. Всеки от тях произвежда по две таблици: за къщи и за апартаменти. В тях по месеци и по групи според размера на жилището са дадени максималната и минималната консумация.

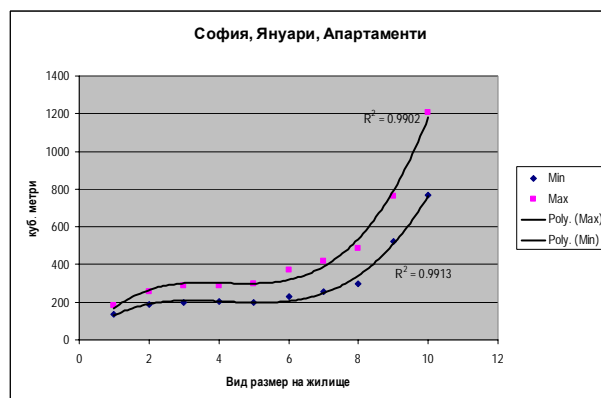
Изследване чрез минимално и максимално средномесечно потребление

При това изследване са намерени средните аритметични стойности на потреблението на едно домакинство за всеки отделен месец от изследвания период – януари 2006 – юни 2009. Средното аритметично се търси спрямо принадлежността на домакинството към една от 10-те групи жилищни квадратури /Таблица 1/. Така за всеки месец от изследвания период са намерени по 10 средни аритметични за къщи и по 10 средно аритметични за апартаменти, за столицата и за страната.

Минимумът и максимумът за определен месец от годината за даден вид консуматори (вид жилище и вид квадратура) се търси между средните аритметични за този вид консуматори за съответния месец в изследвания период. Например за м. януари за даден вид консуматор имаме намерени 4 средни аритметични (за 2006, 2007, 2008 и 2009 г.). Минимумът и максимумът за този вид консуматор за м. януари са сред тези 4 числа.



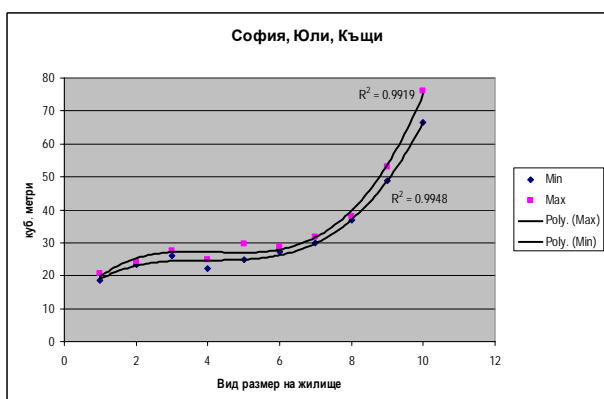
Фиг. 1. Минимална и максимална консумация за м. януари, къщи, гр. София



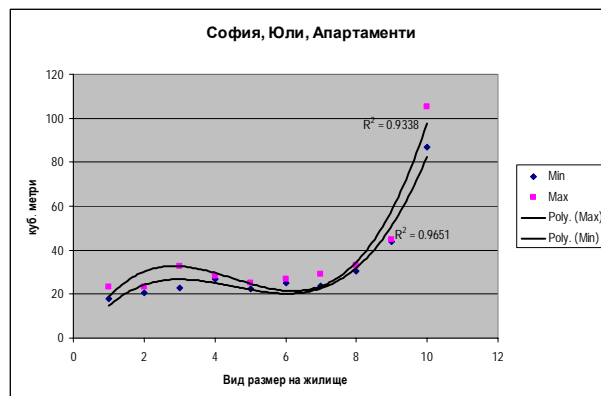
Фиг. 2. Минимална и максимална консумация за м. януари, апартаменти, гр. София

На Фигури 1 и 2 са показани зависимостите на минималната и максималната консумация на домакинство от София от жилищната квадратура (10-те вида) за месец януари (зимен месец). Прокарани са линии на тренда – полиноми от трета степен. Вижда се, че при жилищата със среден размер (от 67 до 96 м²) консумацията почти не нараства. Това показва че тези домакинства не отопляват целите си жилища през зимата. Съотношението между максимална и минимална консумация за януари и почти едно и също при различните жилищни квадратури, около 3/2 (Таблица 2).

На Фигури 3 и 4 са показани същите зависимости но за м. юли (летен месец). Вижда се че зависимостите са подобни въпреки, че консумацията е близо 10 пъти по малка. Разликите между минималната и максималната консумации са по-малки /Таблица 2/.



Фиг. 3. Минимална и максимална консумация за м. юли, къщи, гр. София



Фиг. 4. Минимална и максимална консумация за м. юли, апартаменти, гр. София

От Таблица 2 се вижда, че съотношението между максималната и минималната консумация относително се запазва с нарастване на жилищната квадратура.

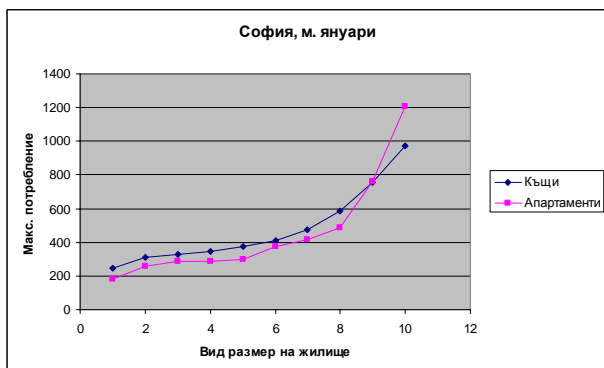
Наблюдавайки консумациите за апартаменти и къщи, се вижда, че консумацията в къщите е по-голяма, като изключение правят само най-големите апартаменти (над 197 м²) – Фигура 5. Това съотношение е валидно за всички месеци от годината – Фигура 6.

Наблюдавайки таблиците за консумацията в София и в страната се вижда, че общо взето консумацията на домакинствата в София е по-голяма от тази в страната (Фигура 7).

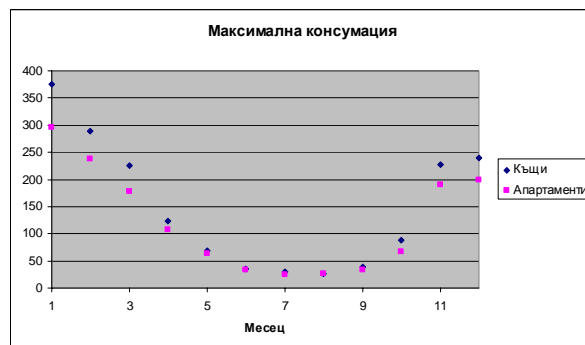
Таблица 2.

Съотношение между максимална и минимална консумация

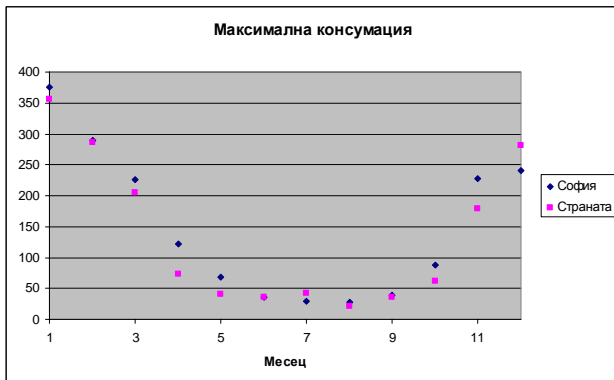
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Януари	1.45	1.42	1.44	1.48	1.54	1.47	1.48	1.52	1.51	1.51
Февруари	1.82	1.60	1.65	1.71	1.56	1.75	1.70	1.61	1.60	1.56
Юли	1.30	1.14	1.17	1.19	1.20	1.22	1.19	1.23	1.32	1.51
Декември	1.15	1.31	1.29	1.27	1.14	1.38	1.25	1.24	1.27	1.29



Фиг. 5. Максимално потребление в къщи и в апартаменти за м. януари за гр. София



Фиг. 6. Максимална консумация за жилища с площ от 87 до 96 м² за София – къщи и апартаменти

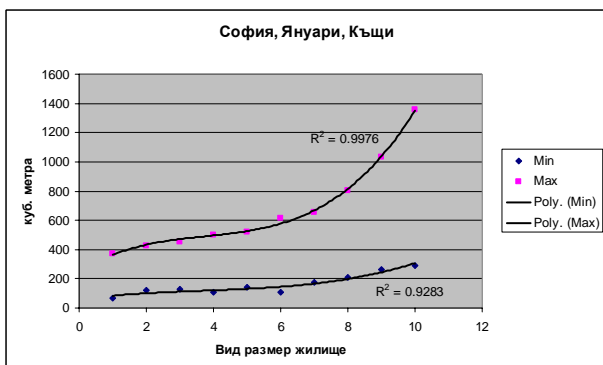


Фиг. 7. Максимална консумация за къщи с площ от 87 до 96 м² за София и за страната

Изследване чрез средно аритметично и дисперсия на консумацията.

В този случай консуматорите отново се делят на: такива от страната и от София; на живеещи в къщи и в апартаменти и на 10 групи според жилищната им квадратура. За всяка от тези групи консуматори са намерени средното аритметично и дисперсията на потреблението за групата за съответния месец от годината, т.е за всичките месеци януари, за всичките месеци февруари и т.н. от изследвания период. Така се намира по 10 средни аритметични и 10 дисперсии за всеки месец от годината (за 10-те вида жилищна площ) за къщи и апартаменти от една страна и за София и страната от друга.

Минималната и максималната консумация за всеки вид консуматори се определя като от средната консумация съответно изваждаме и прибавяме дисперсията. Така са получени други две таблици за София и за страната с минимална и максимална консумация за всеки месец от годината, за всеки от 10-те вида жилищни квадратури, за къщи и за апартаменти. За някои от месеците се получава значителна дисперсия (разпръснатост на данните), поради което минималната консумация става отрицателна. За тези месеци тя е определена за 0.



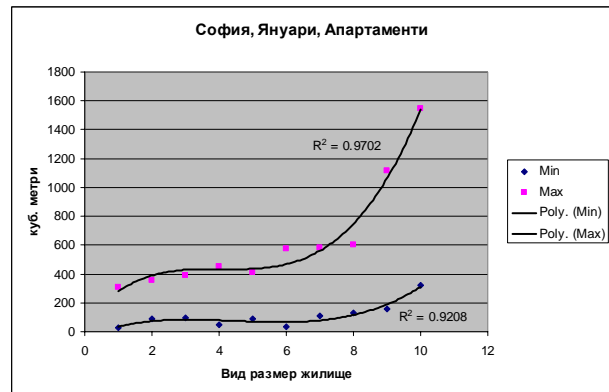
Фиг. 8. Минимална и максимална консумация за м. януари, къщи, гр. София – определена чрез средно аритметично и дисперсия

Според статистическата теория в така получения диапазон между минималната и максималната стойност

Препоръчана за публикуване от
Катедра „Информатика“, МЕМФ

попадат 2 / 3 от изследваните данни. Това означава, че нов потребител ще има консумация за съответен месец в зададения диапазон с вероятност около 67%.

Наблюдаваната значителна дисперсия на данните от дадена група консуматори се дължи преди всичко на разликите в средно месечните температури за един и същи месец през наблюдаваните години.



Фиг. 8. Минимална и максимална консумация за м. януари, апартаменти, гр. София – определена чрез средно аритметично и дисперсия

Заклучение

Проведеното изследване, допълва това от [Bojadjev M., V. Christov, 2010], в което се разглежда консумацията на газ на домакинствата в зависимост от размера на жилищната площ и външната температура. Намерени са по два метода максимални и минимални граници на консумацията на домакинство по месеци от годината в зависимост от вида на жилището – къщи и апартаменти, от размера на жилището и от това дали домакинството е от столицата или от провинцията.

Направени са програми на Visual Basic for Application за Microsoft Excel, чрез които може при нови и допълнени данни да се направят същите изчисления. Така определените максимални и минимални граници могат лесно да се актуализират.

Литература

- Христов В., М. Бояджиев, 2008, Математически модел за краткосрочна прогноза на потреблението на природен газ – в научно техническа конференция с международно участие "Нефтегазоносна перспективност на балканско - черноморския регион", 1 – 4 окт. 2008, гр. Варна, 232 – 240.
- Bojadjev M., V. Christov, 2010, Analysis of Natural Gas Domestic Consumption in Bulgaria According to the Floorage and the Outside Temperature – Martin, Annual of University of Mining and Geology "St. Ivan Rilsky", Part I: Geology and Geophysics, v.53, 2010, 188 – 193.
- Ivezic D. Short, 2008. Term Natural Gas Consumption Forecast – FME Transactions, v. 34