

## **Constructing a Hedonic Pricing Model for the Rental Market in Varna**

Chief Assist. Prof. Dr. Svetlana Todorova  
University of Economics - Varna, Varna, Bulgaria  
svetlana.todorova@ue-varna.bg

### **Abstract**

*The aim of the research is to apply a hedonic pricing model to an apartment rental market in the city of Varna, Bulgaria. This widespread model has been used extensively in the various aspects of the rental markets. The sample size of the study is 59 apartments for rent offered on the market in "Chaika" living estate in the city of Varna, published online at "ALO.bg" as of September 1, 2023. We have chosen this specific date, because at that time the market is very brisk. On one hand, the demand of the apartments increases, because of the beginning of the school year, and on the other hand, this period coincides with seasonal layoff unemployment and seasonal labor moving out of the apartments, which they have been renting for the summer jobs. The results of the study explain above 90 percent of variation in rents in Varna, emphasizing the most important factors.*

*Keywords: hedonic pricing model, rental market, multiple regression*

*JEL Code: B49, C21, C53, R20*

*DOI: 10.56065/IJUSV-ESS/2023.12.3.100*

### **Въведение**

Варна, третият по-големина град в България, с население над 300 хил. души (към 31. 12. 2022 – 320 хил. души по данни на НСИ) е един от най-предпочитаните градове за живеене в България. А един от най-привлекателните квартали във Варна е квартал „Чайка“, поради близостта му до плажа, на метри от Морската градина, зелен, добре уреден и благоустроен – обслужван от над 10 автобусни линии, включващ множество супермаркети, детски градини, две основни училища, три гимназии, в непосредствена близост до два стадиона и други. Кварталът е проектиран през 60-те години на миналия век и е реализиран през 70-те. Около 52% от брутната му площ е била предвидена като жилищна, а останалите 48% са били разпределени между училища, детски градини, обществени центрове, улици и озеленени пространства. След 1989 г., в резултат на няколко спорни съдебни решения се реституират малко над 20 парцела в квартала и започва ново строителство, в резултат на което зелените площи за обществено ползване намаляват в полза на увеличаване на жилищната площ. Въпреки това, квартал „Чайка“ все още е един от най-предпочитаните квартали за живеене в града. Това определя и изследователския интерес към изучаване на наемите на апартаменти в района.

В изследването са включени 59 апартаменти от кв. „Чайка“, които се предлагат под наем дългосрочно, в обяви, публикувани онлайн в „ALO.bg“ към 1 септември 2023 г. Изборът на момент (критична точка) на изследването не е случайна, тъй като в началото на месец септември пазарът на имотите под наем е много динамичен и оживен. От една страна, търсенето на апартаменти се увеличава, поради предстоящото започване на учебната година в училищата и университетите, а от друга, този период съвпада с началото на сезонната безработица, предизвикана от освобождаването на работната сила от близките курортните комплекси „Св. Св. Константин и Елена“ и „Златни пясъци“, а така също и от всички дейности на открито, свързани с предлаганите летни развлекателни услуги във Варна.

Обработката на данните е реализирана със статистическия софтуер SPSS.

### **1. Теоретична рамка на хедоничния ценови модел**

Думата хедоничен (hedonic, ηδονική) е с гръцки произход и означава удоволствие или удовлетвореност, следователно удоволствието или удовлетвореността, произтичащи от

използването на дадено благо, е това, което определя неговата цена. Според теорията за полезността от икономическа гледна точка, удовлетвореността се отнася до полезността произтичаща от потреблението на дадена стока или услуга. В науката за потребителско поведение хедоничният модел намира място за определяне на относителното значение на факторите, които влияят върху цената на стоката или услугата, използвайки многофакторен регресионен анализ. При равни други условия разликите в цените между сходни стоки или услуги могат да се дължат на вариацията в характеристиките им, които представляват интерес.

Хедоничният модел е въведена за първи път от Court (1939). Чрез него той определя цените на автомобилите. Авторът разглежда как подобряването на качеството на автомобилите в General Motors повишава цената на произведените автомобили. След това моделът започва да се използва и за редица други стоки. По-късно Griliches (1961) усъвършенства модела в контекста на подобряването на качеството и увеличаването на цената. Чрез използване на иконометрични техники той представя качествените промени в характеристиките на стоките, които определят изменението на цена им. Авторът има принос и за използването на хедоничния ценови модел при прогнозирането. Широкото използване на хедоничните модели днес се определя най-вече от теоретичните разработки на Lancaster (1966) и Rosen (1974). Lancaster разработва модел на предпочитанията, базиран на теорията за потребителските предпочитания. Авторът изказва мнението, че търсенето на определен продукт не се основава на самия продукт, а на полезността му, произтичаща от неговите характеристики. Колкото по-полезен е този продукт за потребителя, толкова повече той е готов да плати за него. Следователно, това показва връзката между продукта и неговите характеристики, определящи стойността на продукта. Вторият принос идва от Rosen, който залага концептуалната основа на подхода и извежда теоретичното приложение на модела по отношение на недвижимите имоти. Общото между двата подхода е, че те съществено допринасят за оценяването на характеристиките на недвижимите имоти, които определят пазарната им цена. Въпреки това, двата подхода разглеждат продукта (недвижимия имот) от различни гледни точки. Моделът на Lancaster прокарва идеята, че характеристиките на продукта и неговата цена е комбинация от стоки. Продуктът се консумира като комбинация от определени стоки. Докато моделът на Rosen предполага, че разнообразието от характеристики на продуктите не е избор за закупуване на комбинация от стоки и също той взема предвид промените в нивата на доходите на потребителите. Така моделът Lancaster е по-подходящ за потребителски стоки, докато моделът на Rosen е по-приложим при дълготрайни активи.

Хедоничните ценови модели приложени към пазара на недвижими имоти разглеждат актива като набор от характеристики, всяка от които дава или полезност, или липса на полза за потребителя. Те се използват за оценяване на недвижимите имоти, като се има предвид техните характеристики (например: размер на жилището, брой стаи, местоположение, наличие на паркоместа и т.н.). В тези модели оценките на коефициентите представляват „цени на характеристиките“.

Едно такова приложение на хедоничния ценови модел е дадено от Des Rosiers и Th'eriant (1996), които разглеждат ефекта от различни характеристики на имотите върху наема на апартаменти в пет района на Квебек, Канада. След отчитане на ефекта от „специфичните за договора“ характеристики, те пристъпват към построяване на модел, при който зависимата променлива е едномесечният наем на апартамент (в канадски долари), а независимите променливи (фактори) са 12 и включват както характеристики на имота (застроена площ, възраст, брой стаи, наличие на асансьор, дали апартаментът се намира на приземен етаж или не, брой на паркоместа и други), а така също и характеристики на заобикалящата ги среда като разстояние до най-близкия бизнес център, разстояние до най-близкия търговски център, процент на семействата с един родител в района, където се

намира сградата и други. Някои от независимите променливи са качествени и за да могат да се инкорпорират в регресионния модел се използват фиктивни (dummy) променливи. Такива променливи са например – наличие на асансьор в сградата или дали апартаментът се намира на приземен етаж или не. В резултат на построенния хедоничен модел авторите стигат до заключението, че 65% от общата вариация на модела се обяснява от включените в модела статистически значими фактори. Така построеният модел може да се използва, както за разкриване влиянието на всеки един фактор върху наема на апартаментата ако останалите фактори останат неизменни, така също и за прогностични цели.

## 2. Описателна статистика на предлаганите апартаменти под наем

В изследването се наблюдават 59 апартаменти от кв. „Чайка“, които се предлагат под наем, в обяви, публикувани онлайн в „ALO.bg“ към 1 септември 2023 г.

Таблица 1. Описателна статистика на наема на апартаментите

		Statistic	Std. Error
Rent	Mean	693,73	44,289
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	605,07	
	Upper Bound	782,38	
	5% Trimmed Mean	683,33	
	Median	550,00	
	Variance	115730,684	
	Std. Deviation	340,192	
	Minimum	250	
	Maximum	1300	
	Range	1050	
	Interquartile Range	650	
	Skewness	,523	,311
	Kurtosis	-1,252	,613

Дългосрочните наеми на предлаганите апартаменти варират от 250 евро на месец до 1300 евро на месец. Половината от наемите на апартаментите са по-ниски или равни на 550 евро, а останалите 50% от апартаментите са с наем 550 евро или по-висок. Средната цена на наемите към 1 септември 2023 г. е 694 евро на месец, а 95% доверителен интервал за генералната съвкупност е от 605 евро до 782 евро на месец.

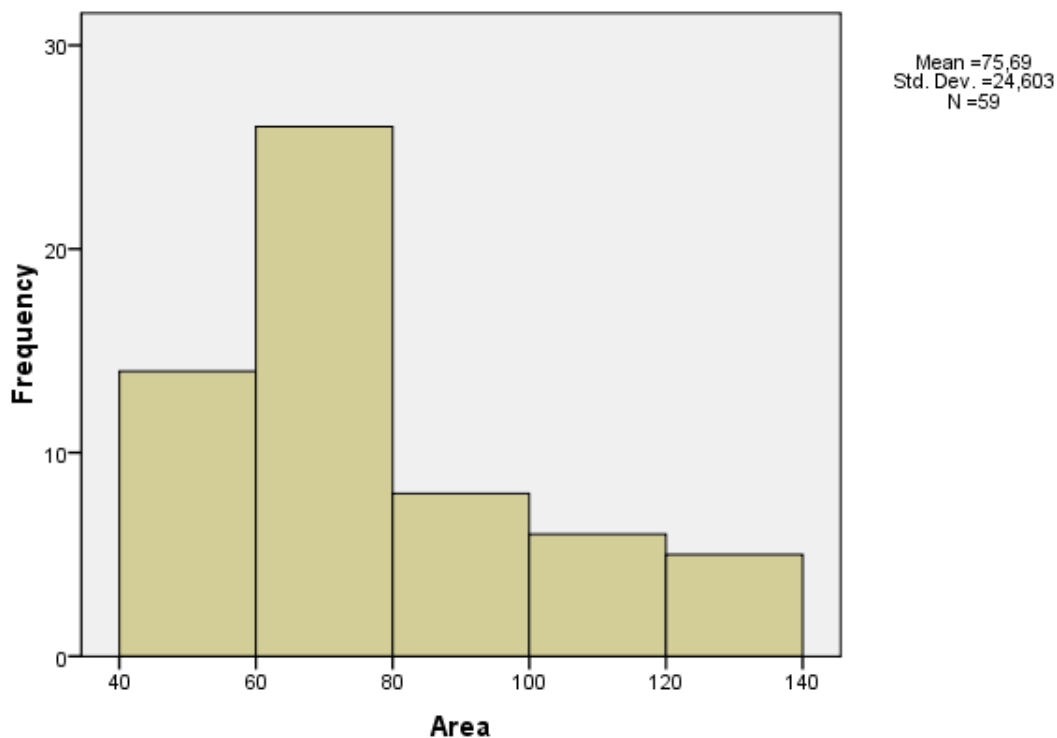
Според публикуваната информация в „ALO.bg“ характеристиките на разглежданите апартаменти са размер на жилището, брой стаи, разположение на апартаментата на последен жилищен етаж или не, наличие на асансьор, наличие на собствено паркомясто, вид на сградата – нова (построена след 2000 г.) или стара (построена през 2000 г. или преди това), обзавеждането да е луксозно или не.

Част от характеристиките на апартаментите са количествени и могат да се изразят чрез метрирани променливи. Това са размера на апартаментата (Area) и брой стаи (Rooms) в апартаментата:

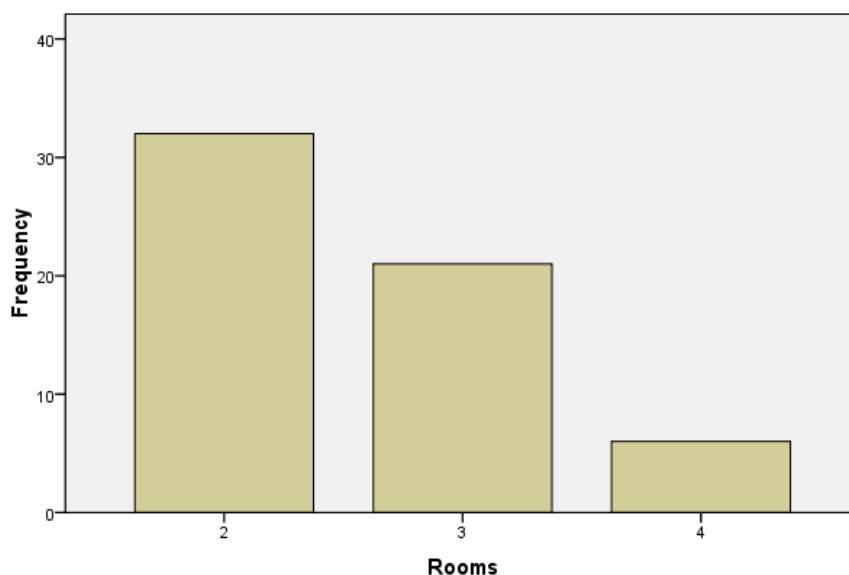
Таблица 2. Описателна статистика на размера на апартаментите и броя на стаите им

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Area	59	45	135	75,69	24,603
Rooms	59	2	4	2,56	,676

Най-малкият апартамент, който се отдава под наем е с размер 45 кв. м., а най-големият – 135 кв. м. Най-често предлаганите апартаменти са със застроена площ между 60 кв. м. и 80 кв. м., като средната площ е 76 кв. м. Според броя на стаите апартаментите, които се предлагат към 1 септември 2023 г. са двустайни, тристайни и четиристайни, като най-често срещаните апартаменти са двустайните.



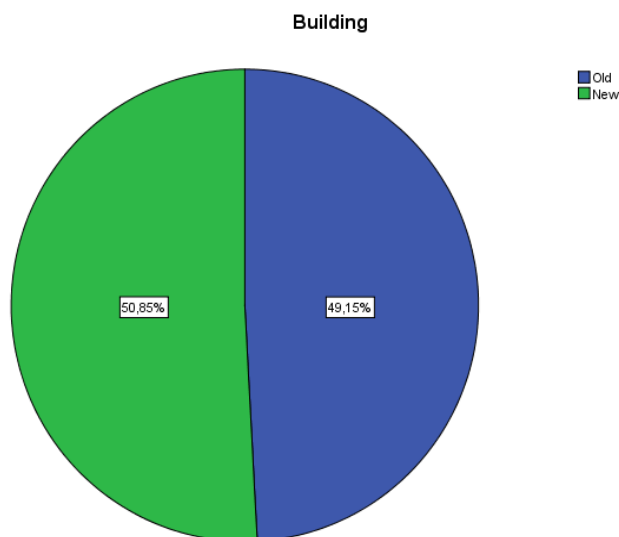
Фиг. 1. Хистограма на разпределението на апартаментите според застроената площ



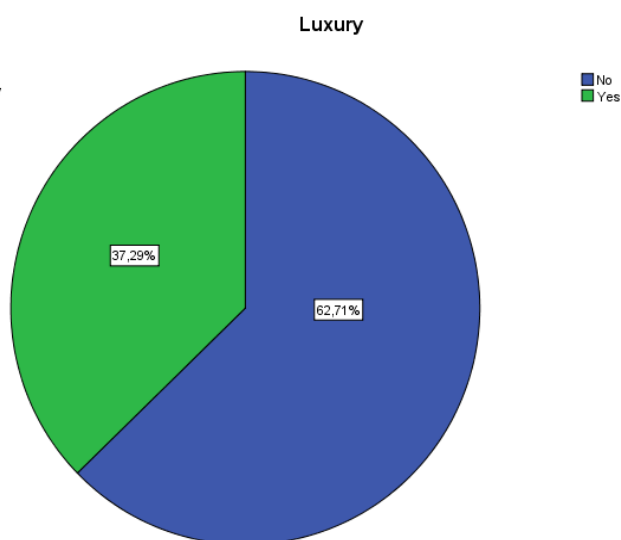
Фиг. 2. Разпределението на апартаментите според броя на стаите

По-голяма част от характеристиките на разглежданите апартаменти обаче, са качествени. Това са вида на сградата, в която се намира апартаментът – съответно нова или стара (Building); вида на обзавеждането – луксозно или не (Luxury); наличието на собствено парко място или не (Park); наличие на асансьор или не (Elevator); разположение на

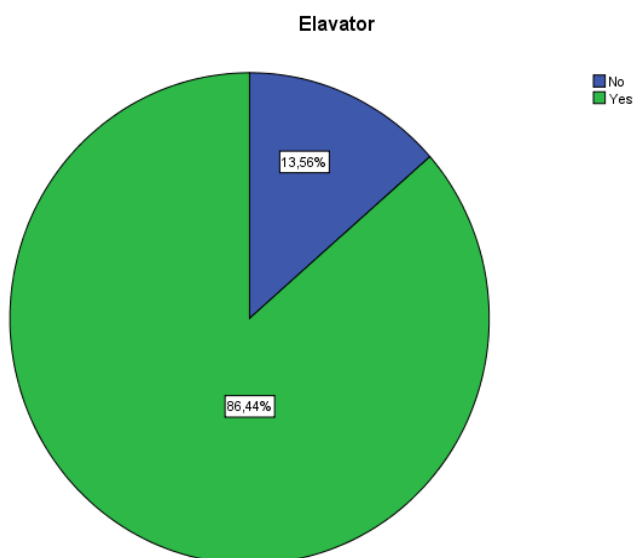
апартамента - на последен етаж или не (Floor). Половината от наблюдаваните апартаменти са разположени в жилищни сгради построени след 2000 г., а другата половина – в сгради от преди това. 37% от всички апартаментите предлагат луксозно обзавеждане, а 17% от апартаментите предлагат и собствено парко място. Около една трета от апартаментите са на последен жилищен етаж, което предполага панорамна гледка. И само 14% от апартаментите са в сгради без асансьор. Това са апартаменти, разположени в по-стари сгради, построени около 70-те години на миналия век.



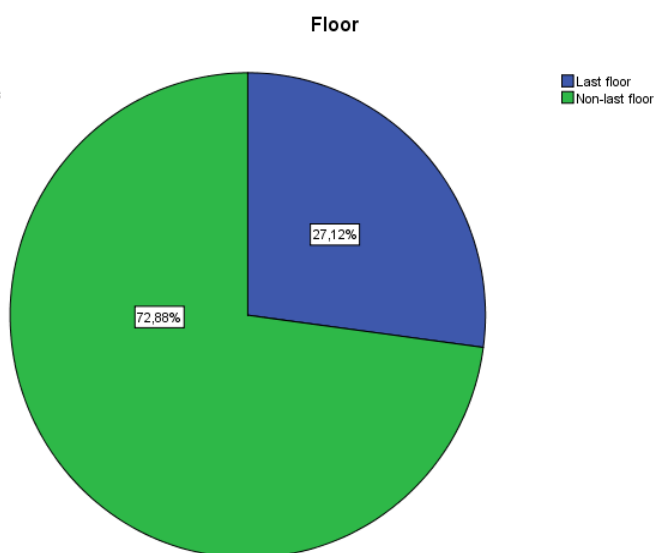
Фиг. 3. Структура на апартаментите според вида сграда – стара или нова



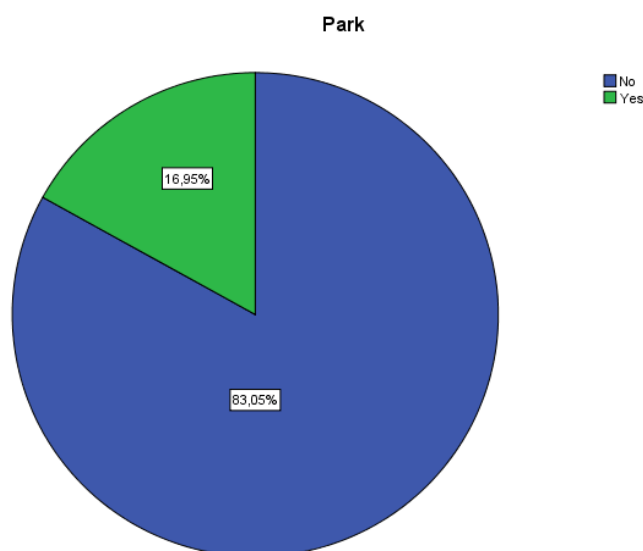
Фиг. 4. Структура на апартаментите според обзавеждането – луксозно или не



Фиг. 5. Структура на апартаментите според наличието на асансьор в сградата



Фиг. 6. Структура на апартаментите според това дали са на последен етаж или не



Фиг. 7. Структура на апартаментите според наличието на собствено паркомясто или не

### 3. Резултати от приложението на хедоничния ценови модел

При построяването на хедоничния ценови модел зависимата променлива е месечния наем на апартамента в евро, а независимите променливи (фактори) са всички изброени характеристики на апартаментите, разгледани в предходната точка. След оценяването на множествената линейна регресия с помощта на метода на най-малките квадрати (OLS) и отстраняването на всички стистически незначими фактори се получава модел, съдържащ следните независими променливи: размер на жилището (Area), луксозно обзавеждане на жилището или не (Luxury) и среден размер на стаите в жилището (Area\_per\_room), като са изключени общите части, коридори и сервизни помещения. Променливата Luxury е фиктивна променлива и ако е 1 означава, че обзавеждането на апартамента е луксозно, а 0, че не е.

Таблица 3. Обобщаващи характеристики на регресионния модела

#### Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,959 <sup>a</sup>	,920	,916	98,854

a. Predictors: (Constant), Price\_per\_room, Area, Luxury

b. Dependent Variable: Rent

Таблица 4. ANOVA анализ  
ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6174914,338	3	2058304,779	210,631	,000 <sup>a</sup>
	Residual	537465,323	55	9772,097		
	Total	6712379,661	58			

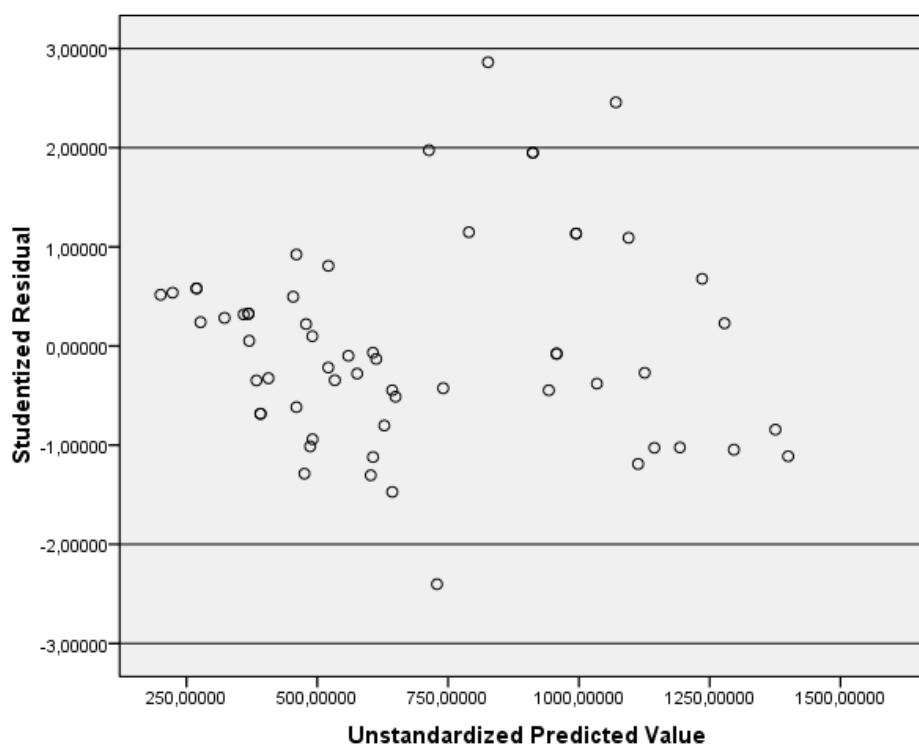
a. Predictors: (Constant), Price\_per\_room, Area, Luxury

b. Dependent Variable: Rent

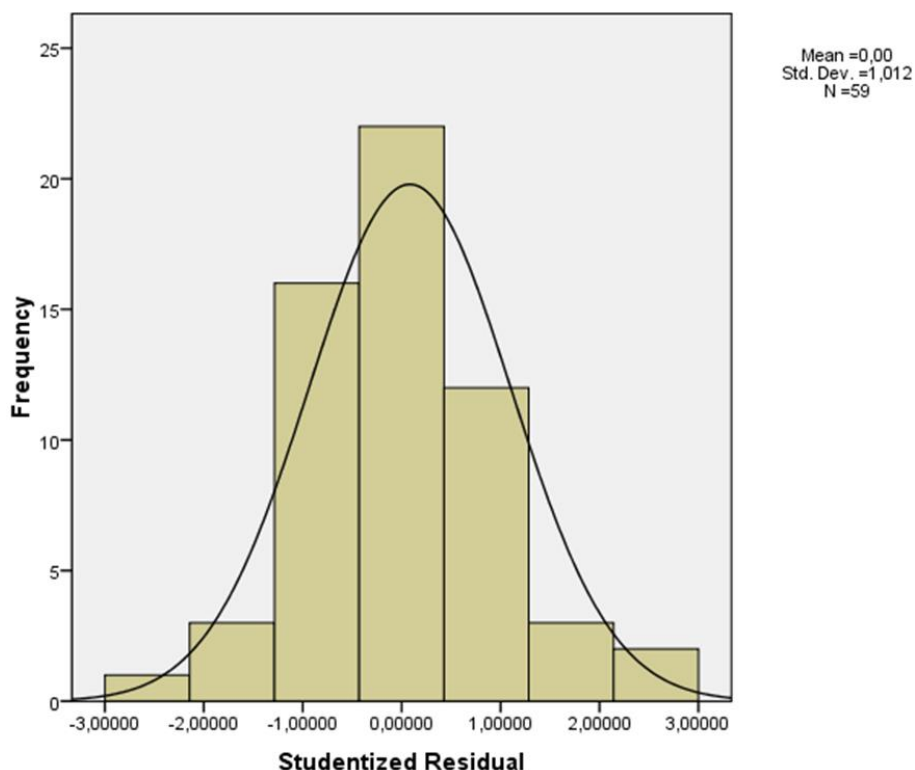
Таблица 5. Коэффициентите на регресионния модел  
Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	-303,425	47,466		-6,392	,000	-398,550	-208,300		
	Area	6,112	,535	,442	11,428	,000	5,040	7,184	,973	1,028
	Luxury	85,414	33,524	,122	2,548	,014	18,231	152,597	,630	1,587
	Area_per_room	1,831	,126	,706	14,527	,000	1,578	2,084	,617	1,621

a. Dependent Variable: Rent



Фиг. 8. Двумерно разпределение на стандартизираните остатъци и изгладените стойност на зависимата променлива



Фиг. 9. Хистограма на разпределението на стандартизирания остъчен компонент при приложението на регресионния анализ

Всички независими променливи в построения модел са статистически значими при равнище на значимост  $\alpha = 0,05$  (табл. 4 и табл. 5), което означава, че те са структуроопределящи при определяне на наемите на апартаментите. Остатъките от приложението на регресионния анализ са независими, имат постоянна дисперсия или е налице хомоскедацитет (фиг. 8) и са нормално разпределени (фиг. 9). Съществуват три потенциални екстремални стойности (фиг. 8), но тъй като те са между референтните граници: по-големи са от  $-3$  и по-малки от  $3$ , не се налага тяхното отстраняване от модела. От анализа на остатъките на модел следва, че предпоставките за приложение на регресионния анализ са изпълнени. При множествената регресия често две или повече независими променливи са силно корелирани по между си. Ако степента на корелация е достатъчно силна между тези променливите това може да причини проблеми при интерпретирането на резултатите от регресионния модел. Начин за откриване на мултиколинеарността е използването на VIF (Variance Inflation Factor). Стойността на този фактор (табл. 5) за всяка от независимите променливи е в границите  $[1 ; 1,6]$  и показва, че корелация между всяка независима променлива и останалите независими променливи липсва или тя е много слаба. Това означава, че така построеният регресионен модел е подходящо специфициран.

Коефициентът на определението (табл. 3) показва, че 92% от вариацията в модела се определя от избраните фактори в модела и само 8% от общата вариация се дължи на други фактори, невключени в модела.

Оценките на регресионните коефициенти показват (табл. 5), че:

- Факторите като наличието на асансьор, собствено паркомясто, брой стаи, ново или старо строителство на сградата и разположението на апартаментите на последен или друг етаж са статистически незначими, което означава, че те не оказват съществено влияние върху наема на апартаментите.
- Ако жилищната площ се увеличи с 1 кв. м., то наемът на апартаментите нараства средно с 6 евро при неизменни други условия;



- Ако апартаментът е обзаведен луксозно, то наемът му е с 85 евро по-висок в сравнение с обикновено обзаведен апартамент ако всички останали фактори са едни и същи;
- Ако средния размер на стаите се увеличи с 1 кв. м., то наемът на апартамента средно се увеличава с около 2 евро при равни други условия.

### **Заклучение**

Хедоничният ценови модел обхваща много от характеристиките на апартаментите, които играят важна роля за определяне на пазарната му стойност или наема му. Моделът оценява индивидуалния принос на всяка характеристика на даден апартамент, която влияе върху обуславянето на наема му. Това би помогнало на изследователите да наблюдават ефектите от индивидуалните характеристики на имота върху наемната стойност на имота. Тази информация е важна за играчите на жилищния пазар. Построеният модел може да спомогне и за конструиране на индекс на цените на наемите, който ще е полезен за строителните предприемачи и инвеститори. В резултат на получените резултати от приложението на този модел към апартаментите в кв. „Чайка“ може да се твърди, че наемите завият най-вече от размера на апартамента, неговото обзавеждане и средния размер на стаите, с които той разполага. Следващо доразвиване на изследването би могло да бъде в посока допълването му с апартаменти от още няколко квартала в града. Така моделът би дал по-пълна картина на наемите на апартаментите в гр. Варна. Устойчивото развитие на градовете също влияе върху начина на живот и съответно върху цените и наемите на недвижимите имоти в различните райони. Затова интерес би представлявало и включване на нови независими променливи към модела като чистота на въздуха, използването на възобновяеми енергийни източници и други зелени практики.

### **References**

1. Court, A. T. (1939). *The Dynamic of Automobile Demand: Hedonic Price Index*. [Online] Available from <https://homepages.rpi.edu/~simonk/pdf/gm1939.pdf> [Accessed 14/10/2023].
2. Des Rosiers, F., & Th'eriault, M. (1996). Rental Amenities and the Stability of Hedonic Prices: A Comparative Analysis of Five Market Segments. *Journal of Real Estate Research*. 12(1), 17-36.
3. Dunse, N., & Jones, C. (1998). A Hedonic Price Model of Office Rents. *Journal of Property Valuation and Investment*. 16(3), 297-312. <https://doi.org/10.1108/14635789810221760>.
4. Fuerst, F., McAllister, P., Nanda, A., & Wyatt, P., (2015). Does energy efficiency matter to home-buyers? An investigation of EPC ratings and transaction prices in England. *Energy Econ*. 48, 145-156. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.12.012>.
5. Griliches, Z. (1961). *Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis of Quality Change*. National Bureau of Economic Research and University of Chicago. [Online] Available from <http://www.nber.org> [Accessed 14/10/2023].
6. Lancaster, K. J. (1966). A New Approach to Consumer Theory. *J. Political Economy*. 74, 132-157.
7. Nelson, J. (1978). Residential Choice, Hedonic Prices, and the Demand for Urban Air Quality. *Journal of Urban Economics*. 5 (3), 357-369. doi:10.1016/0094-1190(78)90016-5.
8. Rosen, S. (1974). *Hedonic Prices and Implicit Markets: Products Differentiation in Pure Competition*. University of Rochester and Harvard University. [Online] Available from <https://www.stern.nyu.edu> [Accessed 14/10/2023].
9. Sirmans, G., Macpherson, D., & Zietz, E. (2005). The Composition of Hedonic Pricing Models. *Journal of Real Estate Literature*. 13 (1), 3-43.

10. Zietz, J., Zietz, E. N., & Sirmans, G. S. (2007). *Determinants of House Prices: A Quantile Regression Approach*. Department of Economics and Finance Working paper. [Online] Available from [www.mtsu.edu](http://www.mtsu.edu) [Accessed 14/10/2023].
11. Ziliak, S. T., McCloskey, & D. N. (2004). Size Matters: The Standard Error of Regressions in the American Economic Review. *Journal of Socio-Economics*. 33 (5), 527-546. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2004.09.024>.