



РЕЦЕНЗИЯ

От: *доц. д-р Пламен Иванов Петков,
Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов,
Катедра „Статистика и приложна математика“,
Научна специалност „Статистика и демография“*

Относно: *дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен **„доктор“** по научна специалност „Статистика, иконометрия и демография“ в УНСС.*

Автор на дисертационния труд: *Деница Георгиева Бозева*
Тема на дисертационния труд: *Статистическо изследване на влиянието на основни социално-икономически фактори върху ценообразуването на жилищата в Република България*

Основание за представяне на рецензията: участие в състава на научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед № 1453/15.05.2025 г. на Ректора на УНСС.

1. Информация за дисертанта

Дисертантът се е обучавал по докторска програма към *катедра „Статистика и иконометрия“ / факултет „Приложна информатика и статистика“* на УНСС по професионално направление 3.8. Икономика, докторска програма „Статистика и демография“ съгласно Заповед на Ректора на УНСС № 964/30.04.2020 г. Обучението е осъществено в *редовна форма, субсидирано от държавата* през периода от 27.04.2020 г. до 27.04.2023 г.

Деница Георгиева Бозева е родена на 12.02.1995 г. Средното си образование завършва през 2013 г. в Държавна финансово-стопанска гимназия „Интелект“ в гр. Плевен, спец. „Банково финансиране“. През 2014 г. е приета за студент в УНСС, специалност „Статистика и иконометрия“, а през 2018 година се дипломира като бакалавър. В периода 2018 - 2019 г. завършва магистърска степен в УНСС в същата специалност. По време на следването в периода 2017-2019 г. тя работи като Младши експерт към Дирекция „Демографска и социална статистика“ в Националния

статистически институт. В периода 2019 -2020 г. тя работи като Анализатор продажби към отдел „Анализи“ в Ревита „ООД“ – София.

Притежава умения за работа със специализирани и неспециализирани софтуерни продукти за обработка на статистическа информация като Microsoft Office (Word, Excel, Power), IBM SPSS Statistics, E-views, AMOS, Lime Survey и др). Борави добре с английски език.

Заложените в индивидуалния план дейности са изпълнени коректно. Изпитите по всички дисциплини (три дисциплини за професионалното направление - Методология и методика на научните изследвания и Икономикс, Статистически методи и иконометрични модели в изследователската дейност и три дисциплини по докторската програма – Специализиран статистически софтуер, Иконометрично моделиране с латентно-структурен анализ и Реферат по темата на дисертационния труд) са положени в срок. Извършена е задълбочена проучвателна изследователска работа във връзка с изготвянето на дисертационния труд. Публикувани са две статии в научни списания и един доклад в Студентска научна конференция, с което се натрупани 30 кредита по Блок II.Б Публикации. Разкрита е процедура по публична защита на докторска дисертация.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Представеният дисертационен труд е в обем от 208 страници, от които 147 страници чист текст, 13 страници библиографска справка и 47 страници с приложения, в които са представени статистически данни, необходими за анализа, резултати от анализа на емпиричния материал и статистически формуляри (анкета, код за автоматизирано извличане на данни в интернет) за набавяне на достоверна информация. В структурно отношение разработката се състои от *списък на използваните съкращения, увод, четири глави, заключение, списък с използвани литературни източници на кирилица и приложения*. Трудът е богато подкрепен с визуални средства за представяне на статистическа информация като съдържа 32 таблици и 35 фигури. Информационните източници съдържат 182 заглавия с използвана литература, от които 63 – на кирилица и 119 – на латиница.

Актуалността на дисертацията е извън съмнение. Притежаването на собствен дом е традиционна за българската народопсихология мечта. С развитието на свободния пазар на недвижими имоти в края на миналия век, за все по-голяма част от българските домакинства тази мечта стана реалност. Особеностите на жилищния фонд в България (остаряващ и с влошено състояние наличен жилищен фонд, при почти 100-процентова частна собственост, с висок относителен дял на панелните жилища,

липсваща ясна държавна жилищна политика) обуславят интереса за неговото изследване със статистико-иконометрични методи и модели. Актуалността на проблема е тясно свързана и с изследване на цените на жилищата, както и с оценката на съвкупността от социално-икономически фактори върху ценообразуването на жилищата. Приложението на подходящи съвременни статистико-иконометрични методи и модели позволява да се установят тенденциите в развитието на пазара на недвижими имоти, както и да се оценят възможните рискове, свързани с вземането на индивидуални или стратегически решения.

Обект на изследване са цените на жилищата, а като **предмет** са дефинирани социално-икономическите фактори и влиянието им при ценообразуването на жилищата както към даден момент, така и за определен период от време. Пряко свързани с дефинираните обект и предмет на изследването са целта, задачите, изследователската теза и работните хипотези. **Основната цел** на дисертационния труд е да се изследват социално-икономическите фактори, оказващи влияние върху цените на жилищата както в статика, така и в динамика за периода от първото тримесечие на 2007 г. до четвъртото тримесечие на 2023 г. За конкретизиране на целта са поставени **5 изследователски задачи**, които са изпълнени коректно. Три от тях са от теоретично-методологическо естество и се свързват с проучване на съществуващата литература за социално-икономическите фактори, които традиционно оказват влияние върху цените на жилищата, с анализа на наличните данни за цените на жилищата и факторите, които биха оказали влияние при ценообразуването както в статика, така и в динамика и със съставянето на теоретичен модел на влиянието на факторите върху цените на жилищата. Останалите две задачи са с практико-приложна насоченост и се свеждат до оценка на количественото въздействие на факторите върху цените на жилищата и до изследване на латентните (скрити) фактори, които оказват влияние върху цените на жилищата. Съгласно основната **изследователска теза** с помощта на статистическия инструментариум е възможно да бъде изучена и моделирана зависимостта на цените на жилищата от някои основни социално-икономически фактори. Доказването на тезата се базира върху три работни хипотези: бизнесът не използва достатъчно задълбочени анализи за ценообразуването на жилищата; съществуват социално-икономически фактори, които са в дългосрочно равновесие и оказват продължително влияние върху изменение на цената; икономическите фактори имат най-силно влияние върху цената на жилищата спрямо всички останали фактори.

При изследването е проучена научна литература, която е пряко свързана с изпълнението на заложените цел, изследователска теза, работни

хипотези и изследователски задачи. Обхваната е както областта, пряко свързана с теоретичната обосновка на изследването на жилищата и информационното осигуряване на пазара на недвижими имоти, така и частта, свързана с практико-приложните аспекти на изследването по отношение използването на методологията на латентно-структурния анализ, анализа на динамиката и оценката на факторната обусловеност на цените на жилищата от основни социално-икономически фактори с помощта на авторегресионни модели с лагове на разпределение.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Докторантът е положил значителни усилия за пълно и комплексно обхващане на изследваната проблематика като е разкрил особеностите и специфичните черти на българския пазар на недвижими имоти по отношение факторната обусловеност на цената на жилищата от основните социално-икономически показатели. Стилът и езикът на работата съответстват на изискванията за завършена научна разработка, статистическата информация е коректно поднесена и обмислена в необходимата дълбочина.

За проверка на дефинираните цел, изследователска теза и конкретизирани задачи е използван подходящ от методологична точка инструментариум. Разгледани са основните проблеми, свързани с теоретичните аспекти на изследването на жилищата, в т.ч. същността, видовете, подходите за оценяване и основните фактори за ценообразуването. Представени са методологичните основи на изследването на цените на жилищата в България като са конкретизирани основните типове източници на информация, на които се основава научната разработка. Анализирано е текущото състояние на цените на жилищата като се използват модели, с които се оценява влиянието а основни фактори при определянето на пазарната цена на жилищата. Влиянието на тези фактори е изследвано успешно с методологията на латентно-структурния анализ и с коинтеграционния подход, при който се разчита на авторегресионни модели с лагове на разпределение (ARDL). При обработката и анализа на статистическите данни в дисертационния труд, както и при визуализацията на резултатите от тези анализи, са използвани Eviews, Python, IBM AMOS и IBM SPSS Statistics, Excel.

В отделните части на дисертационния труд са изпълнени последователно конкретизираните задачи. В **първа глава** се изпълнява първата изследователска задача. Разгледани са основни понятия и дефиниции, за да се уточни същността на понятието жилище, след което са представени и различни видове жилища. Извършено е класифициране на факторите за ценообразуването на количествени и качествени. В групата на

количествените се включват икономически, финансови, демографски и административни влияния, а към качествените се отнасят психологически, естествени и географски влияния. На базата на литературен обзор на емпирични изследвания за влиянието на различни социално-икономически фактори върху цените на жилищата са обосновани статистическите методи, които могат да се използват за оценка на факторните влияния.

Във **втора глава** се излагат трите основни източници на информация в дисертацията – национално представително изследване на бизнес-предприятията в областта на строителството и продажбата на жилища с помощта на анкета, софтуерно автоматизирано извличане на големи обеми с данни от уеб сайт за недвижими имоти Imot.bg и официални източници на статистическа информация като НСИ, БНБ и АП. Разработен е теоретичен (концептуален) модел на статистическото изследване на факторното влияние на основни социално-икономически фактори върху ценообразуването на жилищата. Описана е методиката на изследването и е изяснен апаратът, с който се апробира теоретичния модел. Тук се реализират втората и третата задача на изследването.

В рамките на **третата глава** с помощта на резултатите от анкетното проучване са анализирани основните механизми на ценообразуване, стратегиите, които бизнесът прилага при определяне на стойността на имотите, използвани от компаниите, и факторите, които влияят върху цените на жилищата. Анализът е допълнен с набавените с помощта на разработен от автора алгоритъм за web scraping данни за цена, големина (брой на стаите) и местоположение на жилището. С помощта на този комбиниран подход се осигурява точна и актуална информация, при която се съчетава експертната гледна точка на бизнеса с реалните пазарни данни за цените на жилищата, публикувани в онлайн пространството.

В **четвърта глава** се анализират данни от официални източници на информация. Изследвана е тенденцията в индекса на цените на жилищата и е изчислена прогноза за бъдещото движение на цените. Прилагайки методологията на ARDL подхода и латентно-структурния анализ е изследвано влиянието на 30 социално-икономически фактора, влияещи върху цената на жилищата. С помощта на ARDL подхода се установява, че следите фактори оказват най-съществено влияние върху цените на жилищата: обеми по жилищни кредити в левове за срок от над 10 години за нови жилища; индекс на разходите за труд в строителството; брутен вътрешен продукт; бруто образуване на основен капитал; обеми по жилищни кредити в левове за срок от над 5 години за съществуващи жилища. В дългосрочен аспект, статистическо значимо е влиянието на БВП и кредитите, а в краткосрочен - на БВП и разходите за труд. С помощта на латентно-структурното моделиране се установява, че съвкупността от 30

наблюдавани факторни променливи може да се представи с пет латентни конструкции - икономически, финансови, демографски, административни и психологически. Зависимостите между тези латентни конструкции са положителни, с изключение на демографските фактори, които влияят отрицателно върху всички останали групи фактори.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

Дисертационният труд съдържа научни и научно-приложни приноси, които надграждат теоретичните и емпиричните изследвания в областта на оценките на зависимостта на цените на жилищата в България от основни социалноикономически детерминанти. Същите са коректно дефинирани от докторанта в автореферата и отговарят на постигнатите резултати. Техният брой е сведен до 5. Първият е с изцяло теоретичен характер и се свързва с детайлно проучване на специализираната научна литература по темата, въз основа на което е съставена авторска класификация на основните видове фактори с потенциално влияние при ценообразуването на жилищата в България. Два от тях носят теоретико-методологичен характер. Първият е свързан с инструментариум за провеждане на анкетно проучване сред представители на фирми, заети със строителство и продажба на жилища в България, в резултат на което е генерирана нова емпирична информация за факторната обусловеност на ценообразуването на жилищата от гледна точка на бизнес единиците в този сектор. При втория с помощта на инструментариума за провеждане на web scraping е формирана извадка от жилища като са получени нови емпирични резултати чрез извадкови оценки за основните факторни влияния върху цените на жилищата към 2023 г. Последните два приноса имат ясно изразен практико-приложен характер и се отнасят до получените резултати от емпиричното изследване с помощта на официални данни, включващи основни макроикономически показатели като факторни детерминанти. С помощта на ARDL подхода са изследвани дългосрочните и краткосрочните зависимости между основните фактори и индекса на цените на жилищата, докато с методологията на латентно-структурния анализ са получени нови емпирични резултати, позволяващи идентификация на основните „скрити“ фактори на ценообразуването на жилищата през изследвания период.

5. Оценка публикациите по дисертацията

Към дисертационния труд са приложени три самостоятелни публикации - две статии в сп. „Недвижими имоти и бизнес” и един доклад от участие в организирана от УНСС Студентска научна конференция. Публикациите са пряко свързани с емпиричните глави на разработката и в тях се прилагат различни методи при оценката на влиянието на факторни

макроикономически показатели върху индексите на цените на жилищата като е изчислена и прогноза с различни адаптивни методи като експоненциалното изглаждане и ARIMA метод.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът е в обем от 27 страници и отразява стегнато, но коректно дисертационния труд като дава пълна представа за проведеното научно изследване. Написан е в издържан стил, откъдето проличават уменията на докторанта да представи основните етапи и резултати от изследването си в синтезиран, балансиран и компактен вид.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

Адмирации заслужава използването на информация от три независими информационни източника при емпиричния анализ. Това позволява на докторанта да обхване в максимална степен всички възможни насоки за анализ на изследвания в дисертационния труд обект – жилищното ценообразуване в България. От друга страна обаче прилагането на такъв комплексен подход неминуемо обуславя и допускането на някои незначителни пропуски, които биха могли да бъдат взети при бъдещи изследвания от докторанта. Така например „националността“ на представителното извадково изследване на бизнес-субектите, които се занимават със строителство или продажба на жилища в България трудно би могла да се постигне с обикновена случайна извадка с обем от около 1% от единиците на генералната съвкупност. За да е представително национално изследването е необходимо най-малко да бъдат представени в регионален аспект фирмите от бранша като може да се следват и пропорциите в генералната съвкупност по регионална принадлежност – поне на ниво области. Добре би било също така да има представителност и по отношение както на вида дейност (строителство или търговия с жилища), така и на големината на фирмата. За целта доста по-пълно представяне би се постигнало с използването на по-сложните случайни извадки като стратифицирана (гнездова) или районирана (типологична).

По отношение на софтуерното автоматизирано извличане на големи данни (web scraping) от сайта imot.bg, според мен адаптирането на кода в среда Python чрез софтуерния продукт PyCharm спокойно би могло да се отчете като принос на докторанта с практико-приложна насоченост. Трябва да се отбележи обаче, че набраните данни за обявите в сайта се отнасят до обявената, а не до реалната цена, на която е сключен договора за покупко-продажба на имота. Много често реалната покупна цена е различна от обявената в сайтовете за покупко-продажба на имоти. От тази гледна точка бих препоръчал на докторанта да помисли дали има възможност този код

да бъде насочен към масив с данни, в който цените са реални.

Към докторанта имам няколко **въпроса**, свързани с анализите при използването на официални данни от НСИ, БНБ и АП. При анализа на трайната тенденция и последващото прогнозиране на динамичния ред на индекса на цените на жилищата са приложени три подхода – трендови модел, експоненциално изглаждане и ARIMA модел. Добре би било преди моделирането на тенденцията да се установи нейното наличие. Какви методи за проверка за наличие на тенденция могат да се използват за тази цел?

Част от използваните макроикономически показатели в четвърта глава са с месечна честота, докато при анализите се използват показатели на тримесечна база. Споменато е, че трансформирането на месечни в тримесечни данни се осъществява с допълнителни изчисления. Може ли докторантът да посочи какви трансформации са използвани за тази цел?

При оценката на влиянието на основните социално-икономически фактори с помощта на латентно-структурен анализ се установява, че между латентната конструкция за демографските фактори и останалите латентни конструкции (икономически, финансови, административни и психологически) е налице отрицателна зависимост. Какви са причините за това според докторанта, при положение, че върху индекса на цените на жилищата, влиянието на демографските фактори е положително?

8. Заключение

Отчитайки завършения характер на представената разработка, вземайки предвид достойнствата и положителни страни на дисертацията, въпреки отправените тук бележки и препоръки, смятам, че докторантът притежава теоретични знания и умения за практическо прилагане на статистико-иконометричния инструментариум при изследване на влиянието на основни социално-икономически фактори върху ценообразуването на жилищата в Република България. Изхождайки от всичко посочено по-горе, както и от факта, че авторът има необходимия брой публикации, давам **положителна оценка** на дисертационния труд и ще гласувам **за присъждане на образователната и научна степен „доктор“** по професионално направление 3.8. „Икономика“, научна специалност „Статистика, иконометрия и демография“ на Деница Георгиева Бозева.

02.06.2025 г.

Свищов

Подпис:

/доц. д-р Пл. Петков/



UNIVERSITY OF NATIONAL AND WORLD ECONOMY

REVIEW

By: *Assoc. prof. Plamen Ivanov Petkov, PhD*
D. A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov, Bulgaria
Professional field 3.8. Economics
Scientific specialty: "Statistics and Demography"

Subject: Dissertation for the award of educational and scientific degree "**Doctor**" in the scientific specialty "Statistics, Econometrics and Demography" at the UNWE.

Author of the dissertation: *Denitsa Georgieva Bozeva*
Doctoral Thesis: *Statistical study of the influence of key socio-economic factors on housing pricing in the Republic of Bulgaria*

Reason for submitting the review: participation in the composition of the scientific jury for the defense of the dissertation according to the Order № 1453/15.05.2025 of the Rector of the UNWE.

1. Information about the PhD student

The PhD candidate was trained in the PhD program at the Department of Statistics and Econometrics / Faculty of Applied Informatics and Statistics of the UNWE in the professional field 3.8. Economics, Doctoral Program "Statistics, Econometrics and Demography" according to the Order of the Deputy Rector of UNWE No. 964/30.04.2020. The training was carried out on a regular basis, subsidized by the state during the period from 27.04.2020 to 27.04.2023.

Denitsa Georgieva Bozeva was born on February 12, 1995. She completed her secondary education in 2013 at the State Financial and Economic High School "Intellect" in Pleven, specializing in "Bank Financing." In 2014, she was admitted to UNWE as a student majoring in "Statistics and Econometrics," and in 2018, she graduated with a bachelor's degree. In the period 2018-2019, he completed a master's degree at UNWE in the same specialty. During her studies in 2017-2019, she worked as a junior expert at the Demographic and Social Statistics Directorate of the National Statistical Institute. From 2019 to 2020, she worked as a sales analyst in the Analysis Department at Revita Ltd. in Sofia.

She has skills in working with specialized and non-specialized software products for processing statistical information such as Microsoft Office (Word, Excel, Power), IBM SPSS Statistics, E-views, AMOS, Lime Survey, etc. She is fluent in English.

The activities set out in the individual plan have been completed correctly. The exams in all disciplines (three disciplines for the professional field - Methodology and Methods of Scientific Research and Economics, Statistical Methods and Econometric Models in Research,

and three disciplines in the doctoral program - Specialized Statistical Software, Econometric Modeling with Latent Structural Analysis, and a Thesis on the Topic of the Dissertation) were taken on time. In-depth research work was carried out in connection with the preparation of the dissertation. Two articles have been published in scientific journals and one report in a Student Scientific Conference, thus accumulating 30 credits under Block II.B Publications. A public defense of a doctoral dissertation has been disclosed.

2. General characteristics of the submitted dissertation

The presented dissertation is 208 pages long, of which 147 pages are pure text, 13 pages are bibliographic references, and 47 pages are appendices containing statistical data necessary for the analysis, results from the analysis of empirical material, and statistical forms (questionnaire, code for automated data extraction on the Internet) for obtaining reliable information. Structurally, the thesis consists of a list of abbreviations used, an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references in Cyrillic, and appendices. The work is richly supported by visual means of presenting statistical information, containing 32 tables and 35 figures. The information sources contain 182 titles of literature used, of which 63 are in Cyrillic and 119 are in Latin.

The relevance of the dissertation is beyond doubt. Owning one's own home is a traditional dream in Bulgarian national psychology. With the development of the free real estate market at the end of the last century, this dream became a reality for an increasing number of Bulgarian households. The peculiarities of the housing stock in Bulgaria (an ageing and deteriorating housing stock, almost 100% privately owned, with a high relative share of prefabricated housing, and no clear state housing policy) justify the interest in studying it using statistical and econometric methods and models. The relevance of the problem is closely related to the study of housing prices, as well as to the assessment of the set of socio-economic factors affecting housing prices. The application of appropriate modern statistical and econometric methods and models allows trends in the development of the real estate market to be identified and the possible risks associated with individual or strategic decisions to be assessed.

The object of the study is housing prices, while **the subject** is defined as socio-economic factors and their influence on housing prices both at a given moment and over a certain period of time. The goal, tasks, research thesis, and working hypotheses are directly related to the defined object and subject of the study. **The main objective** of the dissertation is to examine the socio-economic factors influencing housing prices both statically and dynamically for the period from the first quarter of 2007 to the fourth quarter of 2023. To specify the objective, five **research tasks** were set, which were completed correctly. Three of them are of a theoretical and methodological nature and are related to a review of the existing literature on the socio-economic factors that traditionally influence housing prices, the analysis of available data on housing prices and the factors that could influence pricing both statically and dynamically, and the development of a theoretical model of the impact of these factors on housing prices. The other two tasks are practical in nature and boil down to assessing the quantitative impact of the factors on housing prices and investigating the latent (hidden) factors that influence housing prices. According to **the main research thesis**, it is possible to study and model the dependence of housing prices on certain key socio-economic factors using statistical tools. The proof of the thesis is based on three working hypotheses: businesses do not use sufficiently in-depth analyses for housing pricing; there are socio-economic factors that are in long-term equilibrium and have a lasting impact on price changes; economic factors have the strongest influence on housing prices compared to all other factors.

The study examined scientific literature directly related to the achievement of the set objectives, research thesis, working hypotheses and research tasks. It covers both the area directly related to the theoretical justification of the study of housing and the provision of information on the real estate market, as well as the part related to the practical and applied aspects of the study in terms of the use of the latent structural analysis methodology, the analysis of dynamics and the assessment of the factor conditioning of housing prices by key socio-economic factors using autoregressive models with distribution lags (ARDL).

3. Evaluation of the obtained scientific and applied results

The PhD candidate has made considerable efforts to provide a comprehensive and complex coverage of the researched issues, revealing the peculiarities and specific features of the Bulgarian real estate market in terms of the factor conditioning of housing prices by the main socio-economic indicators. The style and language of the work meet the requirements for a complete scientific study, and the statistical information is correctly presented and considered in the necessary depth.

Appropriate methodological tools were used to verify the defined objective, research thesis and specific tasks. The main problems related to the theoretical aspects of housing research were examined, including the essence, types, approaches to assessment and the main factors for price formation. The methodological foundations of the study of housing prices in Bulgaria are presented, specifying the main types of information sources on which the scientific research is based. The current state of housing prices is analysed using models that assess the impact of key factors in determining the market price of housing. The influence of these factors is successfully studied using the methodology of latent structural analysis and the cointegration approach, which relies on autoregressive distributed lag (ARDL) models. Eviews, Python, IBM AMOS, IBM SPSS Statistics, and Excel were used to process and analyse the statistical data in the dissertation, as well as to visualise the results of these analyses.

The specific tasks are carried out sequentially in the individual sections of the dissertation. The first research task is carried out in **the first chapter**. Basic concepts and definitions are examined in order to clarify the essence of the concept of housing, after which different types of housing are presented. The factors influencing pricing are classified as quantitative and qualitative. The quantitative factors include economic, financial, demographic and administrative influences, while the qualitative factors include psychological, natural and geographical influences. Based on a literature review of empirical studies on the influence of various socio-economic factors on housing prices, statistical methods that can be used to assess factor influences are justified.

The second chapter presents the three main sources of information in the dissertation: a nationally representative survey of businesses in the field of construction and housing sales using a questionnaire, software-automated extraction of large volumes of data from the real estate website Imot.bg, and official sources of statistical information such as the NSI, BNB and RA. A theoretical (conceptual) model of statistical research on the factor influence of key socio-economic factors on housing pricing has been developed. The research methodology is described and the apparatus used to test the theoretical model is clarified. The second and third tasks of the research are implemented here.

In the third chapter, the results of the survey are used to analyse the main pricing mechanisms, the strategies that businesses use to determine the value of the properties they

use, and the factors that influence housing prices. The analysis is supplemented with data on price, size (number of rooms) and location of the property, obtained using a web scraping algorithm developed by the author. This combined approach provides accurate and up-to-date information, combining the expert opinion of the business with real market data on housing prices published online.

The fourth chapter analyses data from official sources of information. The trend in the housing price index is examined and a forecast for future price movements is calculated. Applying the ARDL approach and latent structural analysis, the influence of 30 socio-economic factors affecting housing prices is examined. Using the ARDL approach, it is established that the following factors have the most significant impact on housing prices: volumes of housing loans in levs for a term of over 10 years for new homes; the construction labour cost index; gross domestic product; gross fixed capital formation; volumes of housing loans in levs for a term of over 5 years for existing homes. In the long term, the influence of GDP and loans is statistically significant, while in the short term, the influence of GDP and labour costs is statistically significant. Using latent structural modelling, it is established that the set of 30 observed factor variables can be represented by five latent constructs: economic, financial, demographic, administrative and psychological. The dependencies between these latent constructs are positive, with the exception of demographic factors, which have a negative impact on all other factor groups.

4. Evaluation of scientific and applied contributions

The dissertation contains scientific and applied scientific contributions based on theoretical and empirical research in the field of assessing the dependence of housing prices in Bulgaria on key socio-economic determinants. They are correctly defined by the doctoral student in the summary and correspond to the results achieved. Their number has been reduced to 5. The first is entirely theoretical in nature and is related to a detailed study of the specialized scientific literature on the subject, on the basis of which the author has compiled a classification of the main types of factors with a potential impact on housing prices in Bulgaria. Two of them are theoretical and methodological in nature. The first is related to the tools used to conduct a survey among representatives of companies involved in the construction and sale of housing in Bulgaria, which generates new empirical information on the factors affecting housing prices from the perspective of business units in this sector. In the second, with the help of web scraping tools, a sample of housing was formed and new empirical results were obtained through sample estimates of the main factors affecting housing prices in 2023. The latter two contributions are clearly practical in nature and relate to the results obtained from empirical research using official data, including key macroeconomic indicators as determining factors. The ARDL approach was used to examine the long-term and short-term dependencies between the main factors and the housing price index, while the latent structural analysis methodology led to new empirical results allowing the identification of the main "hidden" factors for the formation of housing prices during the study period.

5. Evaluation of the dissertation publications

The abstract is 27 pages long and provides a concise but accurate summary of the dissertation, giving a complete overview of the scientific research conducted. It is written in a consistent style, demonstrating the doctoral student's ability to present the main stages and results of their research in a synthesized, balanced, and compact manner.

6. Evaluation of the abstract

The abstract is 47 pages long and accurately reflects the dissertation work, giving a complete picture of the research conducted. It is written in a brief and well-crafted style, which shows the doctoral student's ability to present the main stages and results of his research in a synthesized, balanced and compact form.

7. Critical comments, recommendations and questions

The use of information from three independent sources in the empirical analysis is admirable. This allows the doctoral student to cover as comprehensively as possible all possible directions for analysis of the research in the dissertation thesis subject—housing pricing in Bulgaria. On the other hand, however, the application of such a complex approach inevitably leads to some minor omissions, which could be addressed in future research by the doctoral student. For example, the "nationality" of the representative sample survey of business entities engaged in the construction or sale of housing in Bulgaria would be difficult to achieve with a simple random sample of about 1% of the units in the general population. For the national study to be representative, it is necessary to at least represent the companies in the industry in a regional context, following the proportions in the general population by region—at least at the provincial level. It would also be good to have representation in terms of both the type of activity (construction or housing trade) and the size of the company. For this purpose, a much more complete representation would be achieved by using more complex random samples such as stratified (nesting) or regionalized (typological).

With regard to the automated extraction of large amounts of data (web scraping) from the imot.bg website, I believe that the adaptation of the code in the Python environment using the PyCharm software product could easily be considered a practical contribution by the doctoral student. It should be noted, however, that the data collected for the ads on the website refers to the advertised price, not the actual price at which the contract for the sale of the property was concluded. Very often, the actual purchase price differs from the advertised price on real estate websites. From this point of view, I would recommend that the doctoral student consider whether it is possible to direct this code to a data array in which the prices are real.

I have several **questions** for the PhD student regarding the analyses using official data from the NSI, BNB and RA. Three approaches were applied in the analysis of the long-term trend and subsequent forecasting of the dynamic series of the house price index: a trend model, exponential smoothing and an ARIMA model. It would be good to establish the existence of the trend before modelling it. What methods can be used to check for the existence of a trend for this purpose?

Some of the macroeconomic indicators used in Chapter 4 are monthly, while the analyses use quarterly indicators. It is mentioned that the transformation of monthly data into quarterly data is carried out with additional calculations. Can the doctoral student indicate what transformations are used for this purpose?

When assessing the impact of the main socio-economic factors using latent structural analysis, it is found that there is a negative correlation between the latent construct for demographic factors and the other latent constructs (economic, financial, administrative, and psychological). What are the reasons for this, according to the doctoral student, given that the influence of demographic factors on the housing price index is positive?

8. Conclusion

Considering the comprehensive nature of the presented work and taking into account the merits and positive aspects of the dissertation, despite the comments and recommendations

made here, I believe that the doctoral student possesses the theoretical knowledge and skills for the practical application of statistical and econometric tools in researching the influence of key socio-economic factors on housing prices in the Republic of Bulgaria. Based on all of the above, as well as the fact that the author has the required number of publications, I give a **positive assessment** of the dissertation and will vote in favor of **awarding** the educational and scientific degree of "Doctor" in professional field 3.8. "Economics," scientific specialty "Statistics, Econometrics, and Demography" to Denitsa Georgieva Bozeva.

02.06.2025 г.
Svishtov

Signature:
(Assoc. Prof. Plamen Petkov, PhD)