



Andrius Stasiulionis

MULTICRITERIA EVALUATION OF
COMMERCIAL BUILDING PROJECTS
FROM THE PERSPECTIVE OF
INVESTMENT PROFITABILITY

Summary of Doctoral Dissertation
Technological Sciences, Civil Engineering (02T)

1027

Vilnius „Technika“ 2004

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY

Andrius Stasiulionis

MULTICRITERIA EVALUATION OF
COMMERCIAL BUILDING PROJECTS
FROM THE PERSPECTIVE OF
INVESTMENT PROFITABILITY

Summary of Doctoral Dissertation
Technological Sciences, Civil Engineering (02T)

Vilnius „Technika“ 2004

Doctoral dissertation was prepared at Vilnius Gediminas Technical University in 2000–2004.

Scientific Supervisor:

Prof Dr Habil Edmundas Kazimieras Zavadskas (Vilnius Gediminas Technical University, Technological Sciences, Civil Engineering – 02T)

Dissertation is being defended at the Council of Scientific Field of Civil Engineering at Vilnius Gediminas Technical University:

Chairman:

Prof Dr Habil Artūras Kaklauskas (Vilnius Gediminas Technical University, Technological Sciences, Civil Engineering – 02T)

Members:

Prof Dr Habil Friedel Peldschus (Leipzig High Technic, Economic and Culture School, Technological Sciences, Civil Engineering – 02T)

Prof Dr Habil Algimantas Zakarevičius (Vilnius Gediminas Technical University, Technological Sciences, Measurement Engineering – 10T)

Prof Dr Habil Gintautas Dzemyda (Institute of Mathematics and Informatics, Technological Sciences, Informatics Engineering – 07T)

Prof Dr Marija Burinskienė (Vilnius Gediminas Technical University, Technological Sciences, Civil Engineering – 02T)

Opponents:

Prof Dr Habil Romualdas Ginevičius (Vilnius Gediminas Technical University, Social Sciences, Management and Administration – 03S)

Dr Vytautas Jonaitis (Ministry of Environment, Technological Sciences, Civil Engineering – 02T)

The dissertation will be defended at the public meeting of the Council of Scientific Field of Civil Engineering in the Senate Hall of Vilnius Gediminas Technical University, on the 27th of June, 2004, at 16 a.m.

Address: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lithuania.

Summary of the doctoral dissertation was distributed on 27th of August, 2004. A copy of the doctoral dissertation is available for review at the library of Vilnius Gediminas Technical University (Saulėtekio al. 14, Vilnius).

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS
UNIVERSITETAS

Andrius Stasiulionis

KOMERCINĖS PASKIRTIES OBJEKTŲ
STATYBOS PROJEKTŲ
DAUGIATIKSLIS VERTINIMAS
INVESTICIJŲ EFEKTYVUMO
ASPEKTU

Daktaro disertacijos santrauka
Technologijos mokslai, statybos inžinerija (02T)

Vilnius „Technika“ 2004

Disertacija rengta 2000–2004 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.

Mokslinis vadovas:

Prof. habil. dr. Edmundas Kazimieras Zavadskas (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, Statybos inžinerija – 02T)

Disertacija ginama Vilniaus Gedimino technikos universiteto Statybos inžinerijos mokslo krypties taryboje:

Pirmininkas:

Prof. habil. dr. Artūras Kaklauskas (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, Statybos inžinerija – 02T)

Nariai:

Prof. habil. dr. Friedel Peldschus (Leipcigo technikos, ekonomikos ir kultūros universitetas, technologijos mokslai, Statybos inžinerija – 02T)

Prof. habil. dr. Algimantas Zakarevičius (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, Matavimų inžinerija – 10T)

Prof. habil. dr. Gintautas Dzemyda (Matematikos ir informatikos institutas, technologijos mokslai, Informatikos inžinerija – 07T)

Prof. dr. Marija Burinskienė (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, technologijos mokslai, Statybos inžinerija – 02T)

Oponentai:

Prof. habil. dr. Romualdas Ginevičius (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, socialiniai mokslai, Vadyba ir administravimas – 03S)

dr. Vytautas Jonaitis (Aplinkos ministerija, technologijos mokslai, Statybos inžinerija – 02T)

Disertacija bus ginama viešame Statybos inžinerijos mokslo krypties tarybos posėdyje 2004 m. rugsėjo mėn. 27 d. 16 val. Vilniaus Gedimino technikos universiteto Senato posėdžių salėje.

Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva.

Disertacijos santrauka išsiuntinėta 2004 m. rugpjūčio 27 d.

Disertaciją galima peržiūrėti Vilniaus Gedimino technikos universiteto bibliotekoje, (Saulėtekio al. 14, Vilnius).

VG TU leidyklos „Technika“ 1027 mokslo literatūros knyga

© Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2004

Topicality of Research. Under the conditions of growing competition in real estate sector relating to the investment into commercial property, all interested parties seek to obtain the greatest benefits and profit from the available resources and investments. Any investor into commercial property is faced with the problem of selecting from a number of nearly equivalent alternatives of projects, variants of distribution and calculation of expenditures as well as various ways of maintaining the value of a building and choice of the appropriate investment model.

Major decisions on the investment into commercial buildings associated with proper siting, choice of building constructions and their combinations, effective financial policy and ways of project implementation are the most important factors determining the economic success of an investment project. Therefore, it is evident that only the development of the appropriate investment models for all phases of commercial building projects as well as the choice of the best alternatives based on multicriteria analysis and novelty of the applied methods may provide the competitive edge in the area of investment into commercial buildings.

One of the major criteria ensuring the success of the commercial building investment project is the availability of reliable market data, choice of proper real estate management and the application of various mathematical models to data processing.

Commercial property as real estate differs in many ways from other commodities. They possess such properties as long service life, immobility, the unique character of individual buildings, high inertness as a commodity, etc.

Under market conditions, the successful creation and maintenance of commercial buildings for business purposes largely depend on rational siting and design as well as on the development of the appropriate investment concept on which major financial solutions will be based.

In recent years, dramatic quantitative and qualitative changes requiring practical use of special knowledge in creating and managing commercial buildings have been made in Lithuania. Moreover, the investment companies in this sector are becoming part of the open social-economic system of the world, the successful performance of which is determined by their adaptability to the environment and high professional level not inferior to or sometimes even higher than this of other companies operating on real estate market.

It should be noted that the economic, legislative and political situation in the country, which has a great impact on the investment policy, is constantly

changing, being, in turn, affected by various macro- and micro-economic processes. In this continuously changing and unstable environment, the problem of searching for strategies and the effective tools for their implementation to ensure the efficient performance of commercial buildings arises.

Research object. The process of creation and management of commercial property seen as profitable investment and analysed in terms of the appropriate location and choice of building constructions, maximum economic effect and management and harmonization of interests of various parties and the effects of micro- and macro- economic environment.

Major goals and objectives. The main goal of the present investigation is the construction of a complex investment model for commercial projects including the proper choice of location of a commercial building, as well as structural design and harmonization of the model underlying the investment project and micro- and macro-environment.

In order to develop a multicriteria investment evaluation model of commercial projects, the following assignments should be performed:

- to develop a model of investment into commercial property based on marketing tools used to raise its efficiency;
- to identify the factors greatly affecting the investment into commercial property based on the analysis of market data;
- to construct a model aimed at increasing the efficiency of investment into commercial property based on the appropriate choice of its location;
- to construct a model aimed at increasing the efficiency of investment into commercial property based on the appropriate selection of building constructions;
- to identify and describe major criteria determining the efficient siting of the commercial building and choice of constructions based on the data obtained in the analysis of sites and combinations of structural elements;
- to analyse and describe major criteria relating to investment and economic aspects which determine the efficiency of investment into commercial property;
- to create a multicriteria evaluation method which could help to achieve the aims specified by the investor into commercial property.

Methods of research. Multicriteria evaluation of investment projects associated with commercial property was based on multiple criteria analysis of preferences. Numerous papers and books published in Lithuania and other countries and containing the analysis of the problems of investment into commercial property and its management were considered. In solving the

research problems, the questionnaires were distributed among famous Lithuanian investment companies and experts. The data obtained were used in the analysis of investment projects relating to commercial property.

Novelty of research. The following systems, models and methods created by the author are presented:

- systems of marketing factors having a great impact on the efficiency of investment into commercial property;
- a system model of marketing tools used to increase the efficiency of investment into commercial property;
- market research model aimed to ensure the successful development of investment into commercial property;
- a system model of rational siting of a commercial building;
- an income appraisal model of a lot used for commercial purposes;
- a set of criteria related to the location of commercial buildings;
- a set of criteria for selecting the constructions for commercial buildings;
- a set of major investment criteria and criteria for selecting the proper decision-making system relating to commercial property;
- a survey of rational solutions of investment problems relating to commercial property;
- the application of a technique based on multicriteria evaluation method ELECTRE III promoting the efficiency of investment into commercial property is demonstrated;
- a multistage method of comparison allowing to choose the best project relating to commercial property from the available alternative projects taking into account all phases and criteria set by the investor.

Theoretical and practical results of research. The analysis and description of market research and marketing factors and their components affecting commercial property and the use of novelties which will help to get higher profit from one kind of property – commercial buildings.

Generation and detailed description of a set of criteria relating to siting and choice of building constructions as part of the investment into commercial property will enable the investor to accurately define the main life cycles of the above real estate.

The analysis of a decision-support system as well as capability of choosing among numerous alternatives of siting, various combinations of building structures and investment projects allows the investor to more effectively explore wide and versatile environment associated with the investment into commercial property before making a final decision.

Validation and practical application of the research results. Major problems and data presented in the dissertation were reported at international and national scientific conferences and the results obtained were described in five publications. Some of the data from the present work were used in three papers submitted for Master's degree.

Contents of the thesis. The work consists of four chapters, conclusion, references, a list of publications of the author and appendices, making 151 pages. The contents of the work is shown in Figure 1.

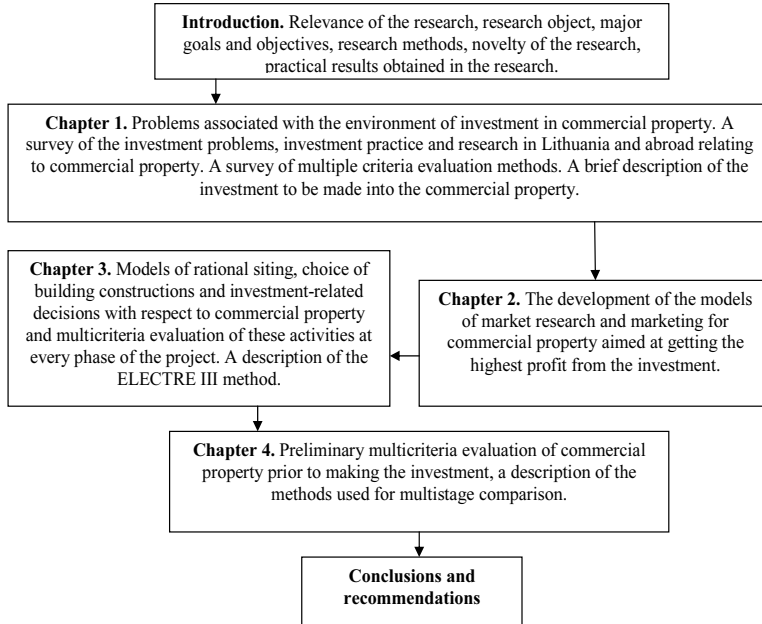


Fig 1. The structure of the thesis

In Chapter 1 „A concept of commercial property and a description of the environment taking account of investment requirements and classification of multicriteria evaluation methods” the problems of formulating a concept for commercial property evaluation from the point of view of investment requirements and the encountered difficulties are presented. The questions relating to research activities in this field and the results obtained in the area of investment into commercial property as well as

the unique character of the latter and a comparative analysis of major factors affecting the investment policy and practice in Lithuania and other countries are also discussed.

Various decision-making methods are analysed. It has been found that currently used decision-making techniques possess some features that need to be evaluated in solving the problems of decision-making. The analysis of the existing methods has shown that the relative preference method ELECTRE III is most suitable to solve the pre-investment problems relating to commercial property because it satisfies all the requirements associated with such problems: to make a comparative analysis of the interested parties in the general project environment, to determine the criterion weights at every phase of the investment problem, to evaluate the variation of the specified utility of the criterion values taking into account the expert's judgement and to allow for the arrangement of alternatives by changing the goals specified for the investment project.

In Chapter 2 „Major marketing aspects of commercial property analysis” major factors relating to the investment environment of commercial property and the importance of their step-by-step analysis are described. A decision-making model describing individual phases in solving the problem of investment into commercial property is offered (Fig 2).

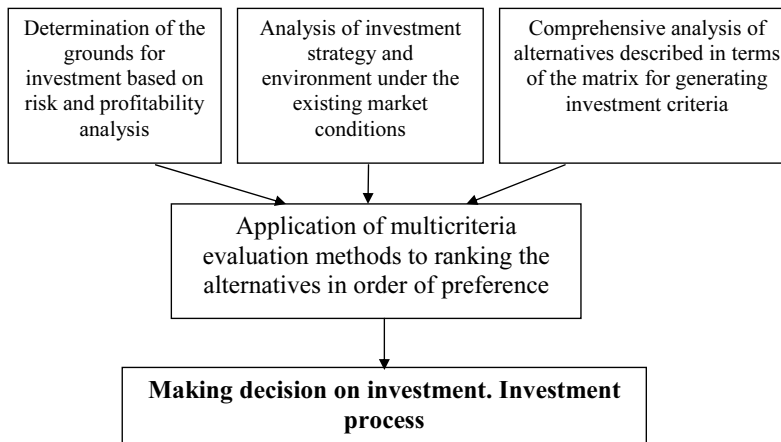


Fig 2. A decision-making model describing major stages in solving the problems of investment in commercial property

Some external factors having an impact on the evaluation of the investment into commercial property are analysed, a number of interested parties influencing decision-making related to this process is determined, analytical models for choosing the commercial property based on market research are offered (Figs 3, 4, 5).

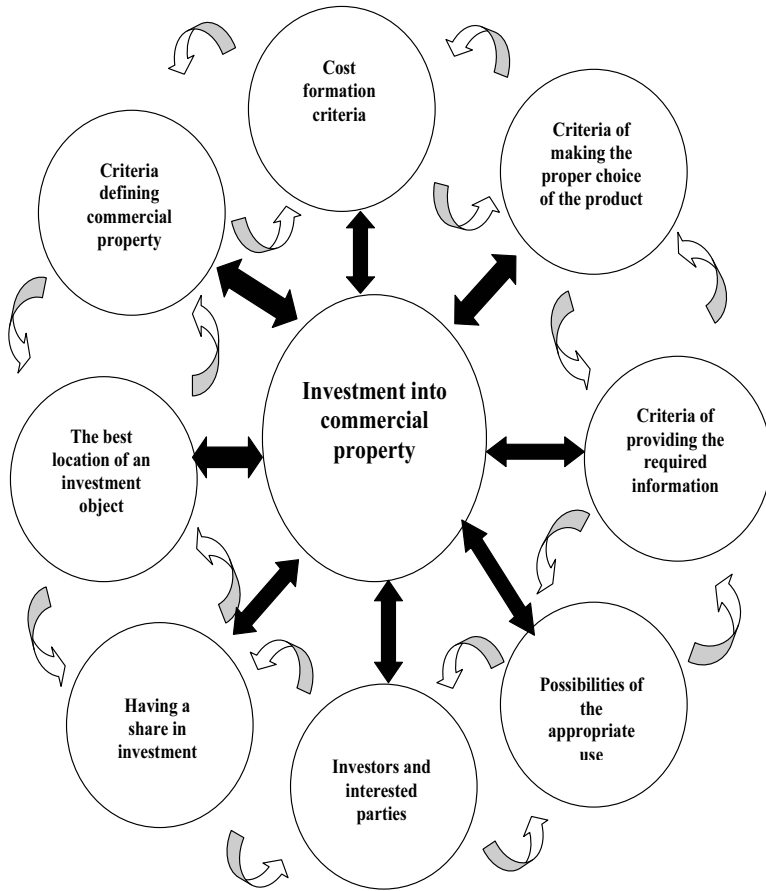


Fig 3. Investment environment and investors in commercial property

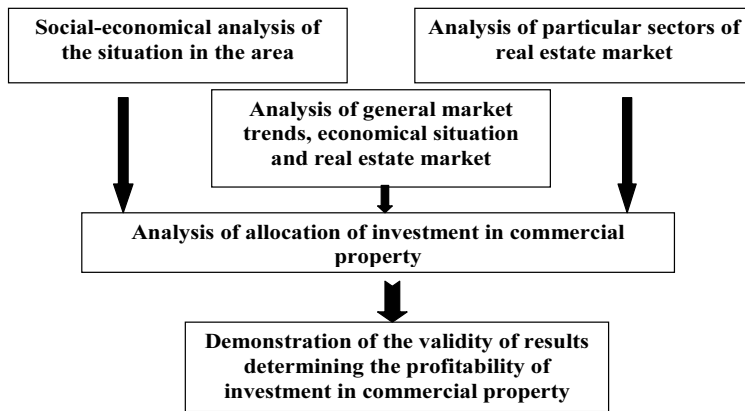


Fig 4. A model of commercial property based on market research

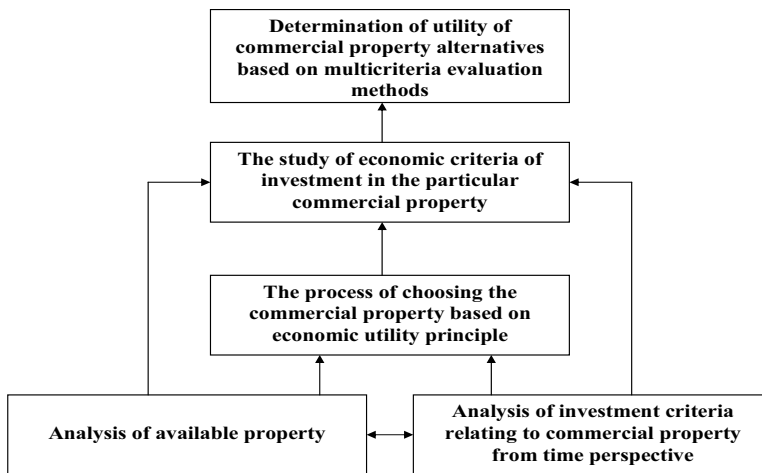


Fig 5. A model of consistent macro- and micro-economic analysis of investment in commercial property

A model of major phases in solving the investment problem of decision-making in the field of commercial property has been developed and offered. It has been found that the above model includes the following stages of

investment in commercial property: specifying the objectives of investment, the study of investment environment, determining the investment strategy, comprehensive analysis of the selected alternatives and application of multicriteria evaluation methods.

A model of means ensuring the successful investment in commercial property describing major stages of market research in the above sector has been constructed and studied. It should be stated that the success of an investment project may be ensured by the analysis of market sectors determining the effectiveness of investment decisions.

It has been found that the analysis of demand and offer of commercial property should be planned for the whole period of investment project execution. This implies that data should be constantly upgraded and analysed.

Taking into account the main trends in demand and common requirements of customers, it may be stated that commercial property would get the highest value if the following requirements are met: the interior of the rented spaces should be in a good state; a building should be provided with lifts; daylight should get into the spaces and an air-conditioning system should be provided; the lay-out of the office spaces can be easily changed; several tenants can occupy the spaces on the same floor; public catering should be available in a commercial building; a sufficient number of telephone lines, the internet, computer networks as well as safety and fire-prevention systems should be provided; a sufficient parking space should be available for vehicles.

A model based on market research has been constructed for commercial property. It has been found that the main marketing factor in this area is the relationship between the market, commercial property market and economical situation and their analysis.

A model of macro- and micro-economic analysis and commercial property description has been developed. It has been found that any project of investment in commercial property is closely connected with national and local macro- and micro-economic environment and its changes.

The dynamics of market development in the commercial property sector in Lithuania and neighbouring countries and major European states has been analysed. It has been determined that market prices of commercial property in Lithuania and neighbouring countries are much lower than those in West Europe, which may lead to their rise in the nearest 3 years.

In Chapter 3 „Major areas of investment in commercial property, their analysis and application of multiple criteria evaluation method

ELECTRE III” the application of the multicriteria method of analysis ELECTRE III considered in Chapter 1 of the thesis is described (Fig 6).

The problems of choosing the proper location, building constructions and investment criteria were solved by using a multicriteria evaluation method ELECTRE III.

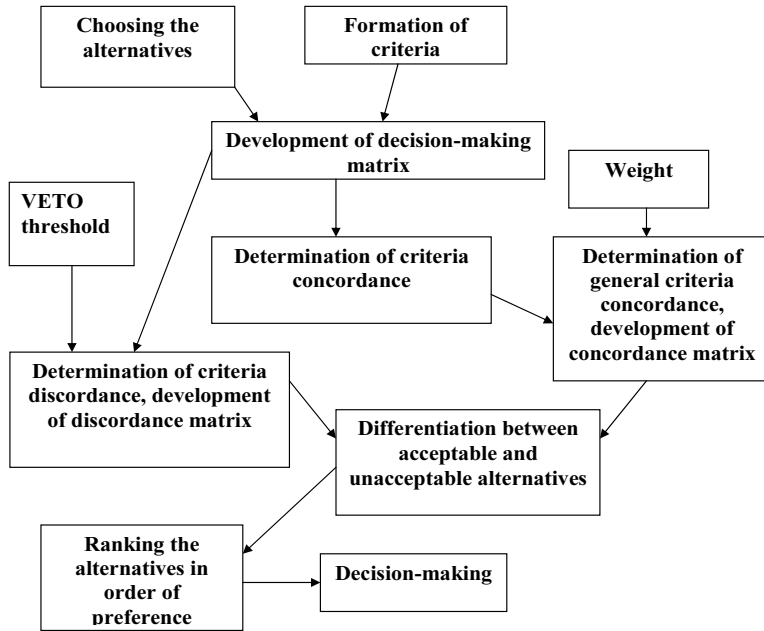


Fig 6. Evaluation scheme by the ELECTRE III method

It has been found that **one of the most important decisions in making investments in commercial property refers to the proper choice of the building site**. The requirements for commercial property are very specific which particularly refers to the expected profit closely connected with the demand for a commercial building to be built. A model of choosing an appropriate site for a commercial building taking into account the specific nature of commercial property is offered (Fig 7).

In the process of evaluating the available commercial building site alternatives, the analysis of individual lots should be made within a broad context of the economic development of the whole territory of the city and a specific territorial-economic character of the land.

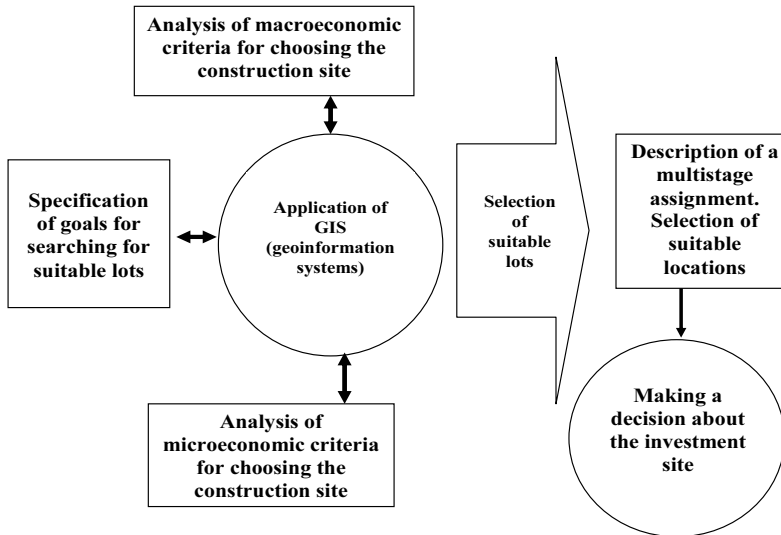


Fig 7. A model of decision-making in choosing an economically profitable site for commercial property

Taking into account the above considerations, it would be expedient to evaluate lots for commercial buildings not by a relative value approach but in terms of income appraisal of a particular lot, calculating the value of the income obtained during the period of its use (Fig 8).

In lot valuation, a basic factor taken into account should be the profit which could be obtained from the investment in this or that type of commercial property in a particular area. Therefore, when constructing a model of discount money flows it is advisable to create a model of the development of a lot used for commercial purposes in time and to analyse the future flows of investments specifying a particular annual profit. The author, in cooperation with experts, analysed microcriteria of a lot and produced a set

of objective and subjective siting criteria reflecting the economic utility of a lot used for commercial purposes.

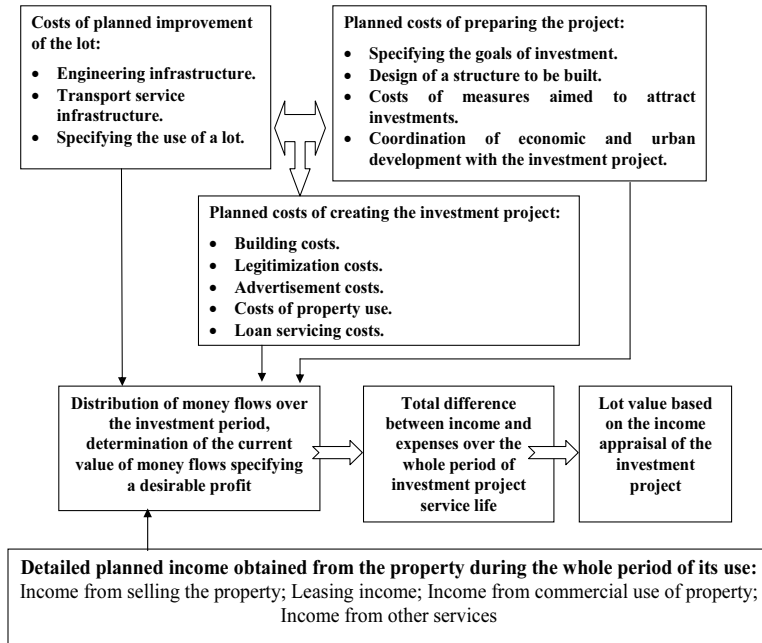


Fig 8. An income appraisal model of a lot used for commercial purposes

The following criteria are offered:

- R1* – available parking place (a criterion referring to the number of vehicles accommodated and comfortability of a parking place);
- R2* – present competitors (availability of similar commercial property in a residential district has a certain impact on business);
- R3* – number of inhabitants in the area in 1 km radius (it is hardly expedient to construct a commercial building in an area with low density of population);
- R4* – cost of a lot (market price of a chosen lot should be comparable with the charged price);
- R5* – availability of public transport (an important criterion for inhabitants not having personal automobiles);

R6 – good visibility from the main streets (allowing people to find the place easily);

R7 – developed infrastructure of service lines (a possibility to connect the commercial building to the available system of service lines in a particular city or area);

R8 – planned changes of the environment.

A decision-making matrix relating to the rational choice of the location of commercial property from the economical perspective is offered (Table 1).

The exterior and the interior of a commercial building depending on design solutions also play an important role in determining its value.

The following types of commercial buildings may be distinguished now based on the above principle: modern buildings of metal and glass; hangar-type buildings; newly-built or renovated large masonry buildings; attractive small buildings for retail trade; not renovated commercial buildings.

A decision-making model for rational choosing of building constructions for commercial buildings is offered (Fig 9).

The author made a detailed analysis of microcriteria referring to structural combinations suitable for commercial buildings and in cooperation with experts generated a set of objective and subjective criteria pertinent to choosing economically effective constructions for commercial buildings.

The following criteria are offered:

R9 – a façade (the criterion showing if up-to-date structures are used and whether their function and aesthetical appearance may be combined with the orientation of the façade to the main street);

R10 – building structures (a criterion referring to the material of which the constructions are made and their durability). This criterion is also used to determine if the substantial renovation of a commercial building is possible without suspending its operation (or interrupting it for some time);

R11 – usable area (in fact, the lay-out of all commercial buildings is the same including exposition (trade) space, an administrative building and store and service rooms;

R12 – entry (a criterion showing a possibility to enter the building and go out of it easily);

R13 – ergonomic design solutions (a criteria showing if the rooms are spacious and if natural or artificial lighting is used, and whether air-conditioning and ventilation systems are available);

R14 – interior finishing (a criterion defining the quality of the interior finishing and service life until the repair is made);

R15 – infrastructure of service lines (the lay-out of engineering networks and service lines of every design solution as well as their types and availability to servicing is evaluated);

R16 – moving within the spaces (staircases and escalators should be designed in such a way that a customer should go around the whole exposition in order to get to another floor).

Alternatives	Criteria (rating)							
	Available parking space, number of vehicles	Present worthy competitors	Number of inhabitants in the area in 1 km radius	Cost of the lot thous. Lt per 1 are	Public traffic flow	Visibility from the main streets	Infrastructure of service lines	Potential changes of the environment
Savanorių pr. (the end)	400	Low (1)	1000	12	Low (1)	High (5)	Very low (2)	High (5)
Ukmergės pl. (the beginning)	160	High (5)	5000	35	Medium (3)	High (5)	Medium (3)	Medium (3)
Konstitucijos al.	60	Very high (7)	7000	125	Very high (7)	Very high (7)	High (5)	Medium (3)
Naujamiestis	120	High (5)	7000	52	Very high (7)	High (5)	High (5)	Medium (3)
Weight	0,190	0,120	0,120	0,120	0,100	0,200	0,060	0,090
Direction	Max	Min	Max	Min	Max	Max	Max	Max
Ranking of criteria in order of preference	Direct	Inverse	Direct	Inverse	Direct	Direct	Direct	Direct
q	0/20	0/1	0/500	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
p	0/40	0/2	0/1000	0/3	0/2	0/2	0/2	0/2
v	0/70	0/3	0/1500	0/4,5	0/3	0/3	0/3	0/3

Table 1. A decision-making matrix for choosing the construction site for commercial

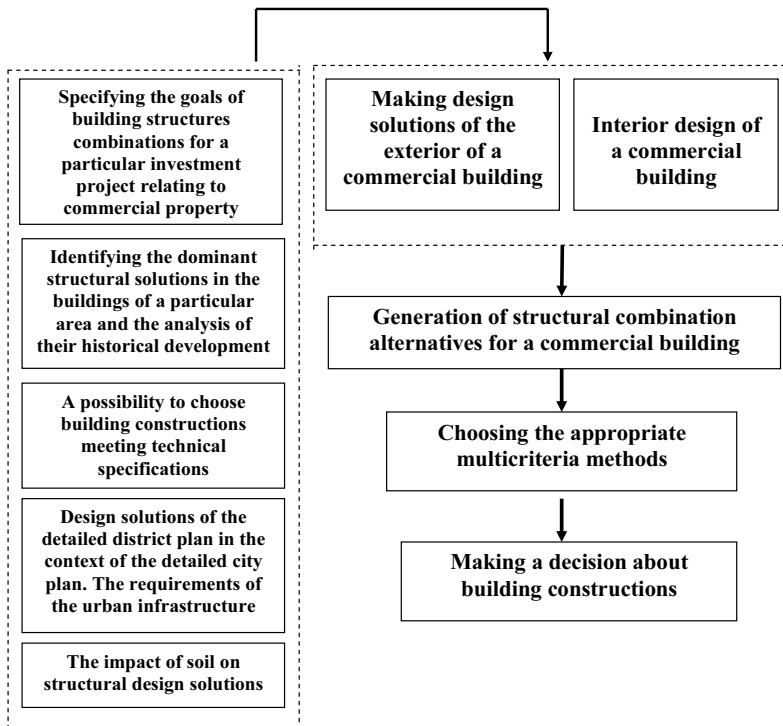


Fig 9. A model of choosing economically effective structures for commercial buildings

A decision-making matrix for choosing a competitive combinations of building constructions for commercial property was developed (Table 2).

For making investments in commercial property a preliminary project analysis from the economical perspective is needed. Hence, in this chapter, major aspects of economical analysis will be considered.

The investors commonly rely on the following criteria in a quantitative analysis of investment projects relating to commercial property: NPV – Net Present Value; IRR – Internal Rate of Return; R_1 – investment profitability; PBP – Payback Period; PI – Profitability Index.

Alternatives	Criteria (rating)							
	Facade	Structures used	Usable area	Entrance	Ergonomic solutions	The interior	Infrastructure of service lines	Moving in the spaces
Light metal building „Maxima Bazë”	Low (2)	High (6)	High (5)	High (5)	Medium (3)	Low (2)	High (5)	High (5)
Reinforced concrete and glass building „Lelija”	Medium (4)	Low (2)	Medium (3)	Medium (4)	Medium (3)	Medium (3)	Medium (3)	Medium (3)
Metal-glass administrative building „Hanner”	High (6)	Low (2)	Medium (3)	Low (2)	High (5)	Medium (3)	Low (2)	Low (2)
Masonry building „Vilbra”	Medium (4)	Medium (4)	Medium (3)	Medium (3)	Medium (3)	High (4)	Medium (3)	Medium (3)
Weight	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
Direction	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct
Ranking in order of preference	0,097	0,097	0,161	0,129	0,161	0,161	0,065	0,129
q	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
p	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
v	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3

Table 2. Matrix of competitive structures for commercial buildings

In Chapter 4 „Pre-investment multicriteria evaluation of commercial property” a general evaluation model of commercial property in terms of the investment profitability is described (Fig 10).

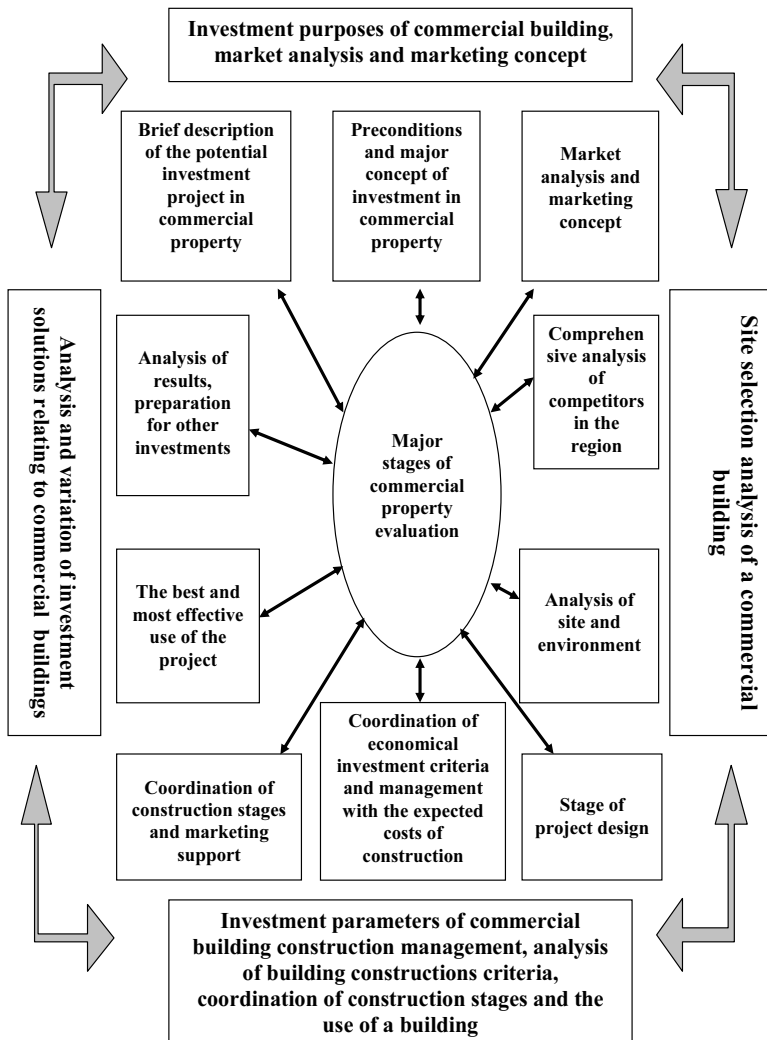


Fig 10. A model of multicriteria evaluation of commercial buildings from the investment aspect

The author takes notice of the fact that in the process of investment there is a possibility to choose one of the investment projects or, if the available alternatives are not suitable, to reject all the alternatives.

Therefore, it is important to compare the alternatives in the environment of an investment problem defined by characteristics embracing all areas relating to this problem and the criteria describing them. In this case, the author suggests that a method of multistage comparison be used (Fig 11) aimed at determining relative preference and general utilities of the investment problem alternatives in the investment problem environment.

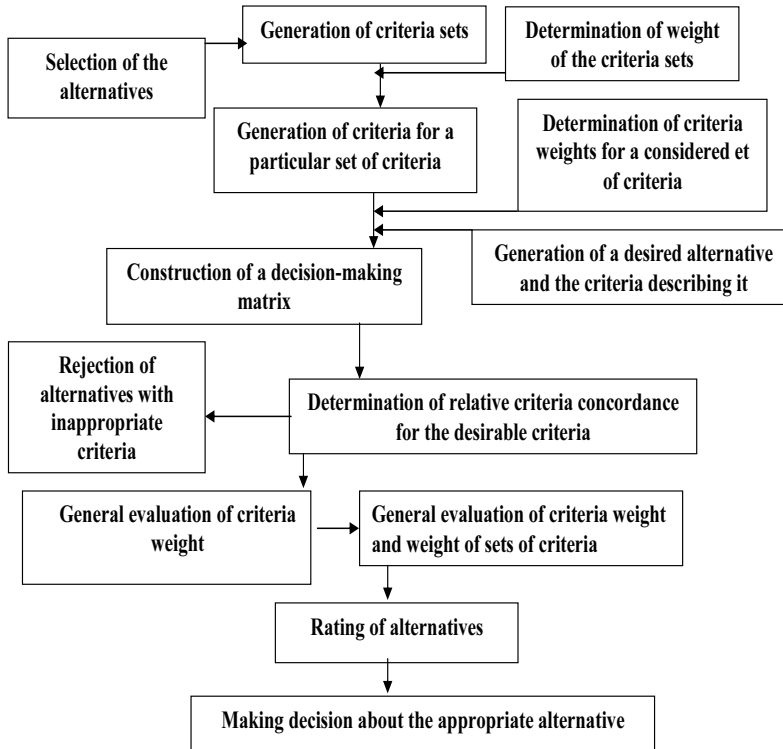


Fig 11. A detailed scheme of evaluation stages in multistage comparison of alternatives

Conclusions and recommendations

1. Complex analysis of methods used by researchers from various countries to assess the profitability of construction and renovation investment projects relating to commercial property has been made. It has been stated that all approaches to the analysis of investment projects in the above area have the following common features:
 - commercial property is real estate used for commercial purposes, the utility of which cannot be changed without changing its profile. This property can be used for trade or other kind of activities aimed at gaining profit or as a place for presenting and advertising a particular customer's business;
 - a process of creating the investment project in the area of commercial property is closely connected with the creation and maintenance of the commercial property value depending on the proper choice of its location, design solutions and effective management satisfying the needs of investors and other interested parties;
 - investment in commercial property is a kind of activities requiring a lot of strategic decisions and profound knowledge. Therefore, thorough investigation and analysis of the past and present service life of commercial buildings and major market trends of this sector development are needed;
 - the main areas of commercial property research should be related to the macroeconomic situation in a particular region, macro- and micro-economic environment of the area, the potential investors and other interested parties, present requirements to commercial property and methods of its management;
 - the value (cost) of commercial property which is the main criterion of its competitive ability depends on the following factors: location, design characteristics of a lot, the exterior of a building, the interior of the spaces, usable areas of a building, ergonomic solutions and simplicity of orientation within the construction.
2. Models of increasing project profitability by means of the proper marketing policy based on the interaction of their constituent parts have been developed. Multicriteria evaluation methods have been found most appropriate for solving the problems connected with the investment in commercial property.
3. The dynamics of the market of leasing the commercial property in Lithuania, in the neighbouring states and major European countries has

been studied. It has been found that the market prices of commercial buildings in Lithuania are much lower than those in Western Europe, therefore their rise may be expected in the following 3 years, though office leasing may get cheaper because in Lithuania the demand for office spaces is lower than the offer.

4. Systems of forming sets of criteria for choosing economically effective sites, building constructions and economical-investment aspects for commercial property and the weights of the criteria describing these groups have been created. This helps to make the proper choice of commercial building location and structures based on economic considerations which, in turn, depend on the main characteristics relating to the choice of commercial property for investment purposes.
5. A scheme of evaluating the location of the commercial property has been developed. It has been found that for evaluating a particular lot, a method based on the present value of the lot and determining the priorities of the commercial building site on the market and the best possible use of a lot is most suitable.
6. A model of choosing economically effective structures for a commercial building has been constructed allowing to determine the priorities of building constructions and describing the methods of their selection.
7. The analysis of multicriteria methods has shown that ELECTRE III as a method of choosing sets of non-dominating alternatives is suitable for evaluating the effectiveness of construction projects relating to commercial property because it allows for specifying the variation of values of different criteria. Moreover, this technique is based on pairwise comparison of alternatives in calculations when it is determined if the criteria of a particular alternative are not in discordance with the domination of this alternative.
8. It has been stated that, in recent years, the commercial buildings have been constructed of metal and glass in Lithuania. Such structures meet all the requirements raised for commercial buildings because the construction is relatively fast, producing modern commercial buildings for reasonable cost.
9. Multicriteria evaluation of commercial building projects in terms of investment profitability has been made. It has been found that general weights of criteria should correspond to project utility values, as well as taking into account the investor's needs and expectations.
10. A model of choosing a profitable investment project alternative of commercial property has been created. It has been stated that in choosing a pre-investment alternative of commercial property, complex analysis with

the emphasis on the specific market characteristics of this kind of property, the unique character of its location, effective structural solutions and sound investment-economic grounds of the project should be made.

11. The data of calculations relating to the investments in commercial property obtained by using the multicriteria evaluation method ELECTRE III were properly arranged and generalized. It has been stated that the results obtained in choosing the alternatives of commercial projects may be applied to the evaluation of individual groups of criteria relating to an investment problem. However, when multiple sets of criteria which are in discordance with each other should be handled, the data obtained in the investigation cannot yield the best alternative.
12. A method of multistage comparison allowing the alternatives to be described in terms of preference relations and general utility of the investment project taking into account not interconnected criteria has been developed and described. The calculations made by a multistage comparison method have shown that up-to-date, the most profitable alternative is represented by a simple commercial metal-glass structure located in the central part of the city.

THE LIST OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS REGARDING DOCTORAL THESIS

MOKSLINIŲ PUBLIKACIJŲ DISERTACIJOS TEMA SĄRAŠAS

Referenced journals (recenzuojamuose leidiniuose):

1. Zavadskas E.K., Ustinovichius L., Stasiulionis A. Multicriteria valuation of commercial construction projects for investment purposes. *Journal of Civil Engineering and Management*, Vol. X, No. 2. Vilnius: Technika, 2004, p. 151-166.
2. Stasiulionis A., Ustinovičius L. Komercinės paskirties objektų rodiklių sistema ir analizė investicijų aspektu. *Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas*, IX tomas, Nr. 3, Vilnius: Technika, 2003, p. 105–115.
3. Stasiulionis A. Multicriteria based estimation of selection of commercial property's construction project In: Proceedings of international conference "Modelling and Simulation of Business Systems", Edited by H. Pranevičius, E.K. Zavadskas, B. Rapp. Vilnius: Technika, 2003, p. 36–42 (*in ISI Proceedings data base*)
4. Stasiulionis A., Ustinovičius L. Komercinių objektų konstrukcijų ir statybos projektų daugiakriterinė analizė ir raida. *Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas*, IX tomas, Nr. 1, Vilnius: Technika, 2003, p. 3–12.

5. Stasiulionis A., Ustinovičius L., Zavadskas E.K. Komercinių objektų rinkos raida Baltijos šalyse. *Tiltai*. Nr.4 (21), Klaipėda: „Klaipėdos universiteto leidykla“, 2002, p. 31 – 39.
6. Ustinovičius L., Stasiulionis A. Komercinių objektų statybos vietos parinkimo vertinimas įvairiais aspektais. *Statyba* (Civil Engineering), VII t., Nr. 6. Vilnius: Technika, 2001, p. 474-480.

In other publications (kituose leidiniuose):

1. Ustinovičius L., Stasiulionis A. Multicriteria based estimation of selection of commercial property's construction site. In: 25 mezinardni vedecka konference ustavu a kateder pozemniho stavitelstvi stavebnich fakult Česke a Slovenske republiky. Znojmo, 5-7.9, 2001, p. 122 – 123.
2. Ustinovičius L., Stasiulionis A. Multicriteria based estimation of selection of commercial property's construction site. In: 7th International Conference „Modern building materials, structures and techniques“. Vilnius, Lithuania, 16–18 May 2001, p. 173 – 174.
3. Stasiulionis A. Komercinių objektų konstruktyvų ir statybos projektų raida kintant laikmečiui. Iš: 6-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, įvykusios Vilniuje 2003 m. kovo 27-28 d., medžiaga. Statyba. Vilnius: Technika, 2003, p. 82–87.
4. Stasiulionis A. Vilniaus komercinių objektų analizė priklausomai nuo dislokacijos ir vidaus apdailos. Iš: 5 – osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos: „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, įvykusios Vilniuje 2002 m. kovo 28 d., medžiaga. Statyba. Vilnius: Technika, 2002, p. 3-8.
5. Stasiulionis A. Komercinės - administracinės paskirties objektų statybos vietos parinkimo galimybių tyrimas. Iš: 4 – osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos: „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, įvykusios Vilniuje 2001 m. kovo 30 d., medžiaga. Statyba. Vilnius: Technika, 2001, p. 116-120.

KOMERCINĖS PASKIRTIES OBJEKTŲ STATYBOS PROJEKTŲ DAUGIATIKSLIS VERTINIMAS INVESTICIJŲ EFEKTYVUMO ASPEKTU

Santrauka

Darbo aktualumas. Esant didelei komercinės paskirties nekilnojamojo turto konkurencijai, visos nagrinėjamo proceso suinteresuotos grupės siekia kuo efektyviau panaudoti esamus resursus ir gauti iš investicijų didžiausią naudą. Kiekvienas komercinės paskirties objektų investuotojas visada susiduria su lygiaverčių projektų, variantų atrankos, investicinių lėšų paskirstymo, išlaidų apskaičiavimo, esamos vertės išlaikymo ir modelio pasirinkimo problemomis.

Pagrindiniai komercinės paskirties objektų investiciniai sprendimai: tinkamos vietos parinkimas, konstrukcijų kombinacijų atranka, naudingų finansinių rodiklių užtikrinimas bei naudingo objekto realizavimo būdų parinkimas – yra vieni iš sudėtingiausių veiksnių, kurie lemia komercinės paskirties investicinio projekto ekonominę sėkmę. Todėl tik aiškių komercinės paskirties nekilnojamojo turto sudedamųjų dalių investicinių modelių sudarymas, racionalių variantų parinkimas, remiantis daugiatisiais vertinimo metodais ir jų naujumas gali garantuoti sėkmę konkurencinėje kovoje.

Nekilnojamojo turto versle, ypač kuriant ar įsigyjant komercinės paskirties objektus, labai svarbu adekvačiai įvertinti esamą rinkos ir turto valdymo situaciją, nes visi tolimesni komercinės paskirties objektų vystymo etapai turi būti ekonomiškai naudingi ir pagrįsti konkurencinga rinka. Užtikrinant investicinių projektų patikimumą, svarbu visapusiškai apžvelgti pagrindinius investicinio projekto variantus. Šiame versle labai svarbu apibrėžti tinkamus objekto paieškos bei vystymo rodiklius. Vienas iš svarbiausių komercinės paskirties objektų investicinių projektų įgyvendinimo sėkmės rodiklių yra patikimų rinkos duomenų surinkimas, turto valdymo variantų parinkimas bei rodiklių tinkamas apdorojimas įvairiais matematiniais modeliais.

Komercinės paskirties objektų vystymas, tiksliau nekilnojamojo turto kūrimas – tai ne tik verslas, susijęs su jo pardavimu ar nuoma, bet ir bet kurio verslo neatsiejama dalis. Jame yra planuojami ir įgyvendinami kitų verslo rūšių projektai, todėl komercinės paskirties nekilnojamasis turtas yra neatsiejama kiekvieno verslo dalis.

Komercinės paskirties objektai, kaip nekilnojamasis turtas, skiriasi nuo kitų prekių daugeliu savybių, pavyzdžiui, ilgaamžiškumu, statiškumu, kiekvieno atskiro vieneto unikalumu, dideliu nekilnojamojo turto – kaip

prekės – inertiškumu. Dėl tokio nekilnojamojo turto, kaip prekės, išskirtinumo, nekilnojamojo turto rinka taip pat specifinė. Lyginant su tobulo konkurencinės rinkos modeliu, nekilnojamojo turto rinką galima laikyti netobula rinka. Dėl specifinių nekilnojamojo turto rinkos savybių: privataus sandorių pobūdžio, informacijos apie prekes ir rinkos situaciją negausumo, jos nepatikimumo, sandorių neracionalumo, pasiūlos neelastingumo bei kartelinių susitarimų turto valdymo klausimais, itin svarbus rinkos duomenų išsamumas, tikslumas, tinkamo matematinio apdorojimo bei jų pritaikymo racionaliam komercinės paskirties nekilnojamojo turto kūrimui bei valdymui būtinumas.

Komercinės paskirties objektų sukūrimo ir eksploatavimo sėkmė rinkos ekonomikos sąlygomis priklauso nuo protingo vietos parinkimo, tinkamo konstrukcinio sprendimo ir šių dalių investicinio pagrindimo į kuriuos atsižvelgiant priimami atsakingi finansiniai sprendimai.

Pastarąjį dešimtmetį Lietuvoje vyko ir iki šiol vyksta radikalūs komercinės paskirties objektų kūrimo, valdymo sistemų kokybiniai ir kiekybiniai pokyčiai, kai sėkmingo verslo pagrindas tampa specialios žinios bei sugebėjimas jas taikyti praktikoje. Be to, Lietuvoje dirbančios pagrindinės komercinės paskirties objektų investicinės įmonės pamažu tampa atviros pasaulinės socialinės – ekonominės sistemos dalimi. Todėl sėkmė garantuota tik tuomet, kai minėtų įmonių veiklos kokybė bus adekvati aplinkos sąlygoms ar net geresnė nei kitų šalių komercinės paskirties nekilnojamojo turto vystymo rinkoje.

Svarbu pabrėžti, kad šalies ekonominė, teisinė, politinė ir kitokia aplinka, daranti didelę įtaką investuotojų veiklai, yra besikeičiančio pobūdžio ir pati yra veikiamą didesnių makro ir mikro ekonominių procesų. Kadangi daug lemia nuolat besikeičianti, nestabili ekonominė ir geopolitinė aplinka, kyla klausimas, kaip užtikrinti ekonomiškai naudingą komercinės paskirties objektų veiklą, kaip pasirinkti naujas strategijas ir jų įgyvendinimo būdus.

Darbo išvadoms suformuluoti atlikta literatūros analizė leidžia teigti, kad šis darbas turi ir praktinę vertę – rasta nedaug literatūros šaltinių, kuriuose nagrinėjama komercinės paskirties nekilnojamojo turto, kaip daug investicinių etapų apimančio objekto, raidos problemos.

Tyrimų objektas. Ekonomiškai naudingo komercinės paskirties nekilnojamojo turto sukūrimo ir valdymo procesas – sėkmingų investicijų objektas. Nagrinėjant investicinį objektą nuo investicijai tinkamos vietos, naudingų konstrukcijų parinkimo ir ekonominio naudingumo ir valdymo galimybių maksimizavimo, taip pat suinteresuotų grupių ir ekonominės mikro ir makro aplinkos suderinimo. Komercinės paskirties objekto daugiatis vertinimas – tai nekilnojamojo turto objekto ir jį veikiančios investicinės

aplinkos: investuotojų, kreditorių, statybinių organizacijų, pardavimo brokerių, nuomininkų, pastatų valdymo organizacijų suderinimas.

Darbo tikslas ir uždaviniai. Pagrindinis darbo tikslas – sukurti kompleksinį komercinės paskirties objektų investicinį modelį, kuris apimtų komercinės paskirties objekto vietos, konstrukcijų parinkimus bei tinkamo investicinio objekto rėmimo modelio suderinimas su mikro ir makro aplinka.

Siekiant sukurti komercinės paskirties objektų daugiatislį vertinimo modelį investicijų aspektu, keliami šie uždaviniai:

- sukurti investicijų į komercinės paskirties nekilnojamąjį turtą modelį, pagrįstą efektyvumo didinimo marketingo priemonėmis ir sisteminio modelio sudedamųjų dalių sąveika;
- remiantis rinkotyros tyrimais ir jų išvadomis, veiksniais veiksniais, labiausiai lemiančiais investicijų į komercinės paskirties nekilnojamąjį turtą efektyvumą;
- sukurti investicijų į komercinės paskirties nekilnojamąjį turtą efektyvumo didinimo, kaip sėkmingo vietos parinkimo, remiantis geoinformacinėmis sistemomis, modelį.
- sukurti investicijų į komercinės paskirties nekilnojamąjį turtą efektyvumo didinimo, kaip naudingų konstrukcijų kombinacijų parinkimo, modelį;
- remiantis vietos parinkimo ir konstrukcijų kombinacijų tyrimais ir jų išvadomis, nustatyti pagrindinius komercinės paskirties objekto vietos ir konstrukcijų parinkimo rodiklius, nuo kurių priklauso investicijų į komercinės paskirties nekilnojamąjį turtą efektyvumas;
- Išnagrinėti ir aprašyti pagrindinius investicinius – ekonominius rodiklius, nulemiančius investicinę sėkmę į komercinės paskirties objektus;
- sukurti daugiatislį vertinimo metodą, kuris apimtų visus investuotojo iškeltus investicinius tikslus.

Tyrimų metodika. Daugiatislis komercinės paskirties objektų vertinimas investicijų aspektu buvo pagrįstas lyginamosios preferencijos daugiatislės analizės metodais. Taip pat buvo išnagrinėta Lietuvos ir užsienio šalių mokslinė literatūra apie komercinės paskirties objektų investicinę analizę bei valdymą. Sprendžiant tyrimo uždavinius buvo atliktos žinomų Lietuvos investicinių bendrovių apklausos ir ekspertinės analizė, kurios buvo pritaikytos daugiatislei komercinės paskirties objektų investicinei analizei.

Mokslinis darbo naujumas. Šiame darbe pateikta tai, ką autorius sukūrė:

- marketingo veiksnių ir rinkotyros sistemos, lemiančios investicijų į komercinės paskirties nekilnojamojo turto investicinės aplinkos efektyvumą;
- investicijų į komercinės paskirties nekilnojamąjį turtą efektyvumo didinimo marketingo priemonėmis sisteminis modelis;
- rinkotyros modelis, skirtas sėkmingam komercinės paskirties nekilnojamojo turto objektų investiciniam vystymui;
- komercinės paskirties nekilnojamojo turto vietos parinkimo sisteminis modelis;
- komercinės paskirties žemės sklypo kainos nustatymo naudojimo pajamų vertės metodu modelis;
- komercinės paskirties objektų vietos parinkimo rodiklių sistema;
- komercinės paskirties objektų konstrukcijų parinkimo rodiklių sistema;
- pagrindiniai komercinės paskirties nekilnojamojo turto investiciniai rodikliai ir investicinių sprendinių parinkimo rodiklių sistema;
- bendras komercinės paskirties nekilnojamojo turto racionalių investicijų sprendinių apžvalga;
- metodika, leidžianti investavimo į komercinės paskirties objektus procesą padaryti efektyvesnį, taikant daugiatikslį vertinimo metodą ELECTRE III;
- daugiaetapis lyginimo metodas, leidžiantis efektyviai išrinkti komercinės paskirties objektą iš daugelio, atsižvelgiant į visus investicinius objekto etapus bei investuotojo pageidaujamus rodiklius.

Teoriniai ir praktiniai darbo rezultatai. Tai marketingo komplekso ir rinkotyros veiksnių, lemiančių komercinės paskirties objektų, analizę bei jų sudedamųjų dalių aprašymas. Šių sudedamųjų priešinvesticinių planų analizę bei naujovių pritaikymas padės greičiau realizuoti, o kitaip tariant, efektyviau panaudoti vieną brangiausių nekilnojamojo turto rūšių – komercinės paskirties objektus.

Darbe išskiriama komercinės paskirties nekilnojamasis turtas, nes jam būdinga specifinė ir sudėtingesnė poveikio veiksnių sistema, kadangi komercinių patalpų paklausa ypač veikia šalies makroekonominę situaciją.

Komercinio objekto vietos parinkimas ir efektyvių konstrukcijų komplekso rodiklių suformulavimas ir aprašymas leis investuotojui apibrėžti ir suvokti pagrindinius komercinės paskirties objekto gyvavimo ciklus.

Geoinformacinių sistemų, kaip pagalbinių priemonių parenkant tinkamą komercinio objekto vietą, išnagrinėjimas leis plačiau suprasti vietovę formuojančius veiksniai.

Sprendimų priėmimo sistemos, komercinės paskirties objekto vietos, konstrukcijų kombinacijų ir investicinių sprendinių parinkimo galimybių analizė leidžia investuotojui daug efektyviau nagrinėti įvairią ir plačią komercinės paskirties objekto priešinvesticinę aplinką.

Darbo apibavimas ir praktinis rezultatų naudojimas. Pagrindiniai disertacijoje nagrinėti aspektai buvo aptarti tarptautinėse ir respublikinėse mokslinėse konferencijose. Darbe išdėstyta medžiaga paskelbta penkiuose mokslo straipsniuose. Remiantis kai kuria disertacijos medžiaga, parašytos trys magistro tezės.

Apimtis ir struktūra. Darbą sudaro įvadas, keturi skyriai, išvados ir literatūros šaltinių sąrašas, priedai. Darbo apimtis 151 puslapiai.

Pirmame skyriuje apibūdinama komercinės paskirties objektų vertinimo koncepcija investicijų aspektu, apibūdinami komercinės paskirties objektų investiciniai reikalavimai ir esami sunkumai, nagrinėjami moksliniai tyrimai bei investiciniai rezultatai komercinės paskirties objektų srityje, aptariamas komercinės paskirties objekto išskirtinumas, lyginami Lietuvos ir užsienio šalių investicinių veiksmų bei realizavimo aspektai, taip pat analizuojami disertacijos darbe taikyti daugiatikslės analizės metodai.

Antrame skyriuje analizuojamas išorinės aplinkos įvairių veiksmų poveikis komercinės paskirties objektų investiciniams vertinimui, siūlomi ir aprašomi teoriniai komercinės paskirties objektų rinkotyras bei marketingo parinkimo kompleksinės analizės modeliai, nustatomi ryšiai tarp mikro ir makro aplinkos veiksmų, darančių įtaką komercinės paskirties objektų investuotojams ir su jais susijusių dalyvių veiklos efektyvumui.

Trečiame skyriuje pritaikytas disertacijos darbe pirmame skyriuje išskirtas daugiatikslės analizės metodas ELECTRE III, kurį naudojant sprendžiami tinkamos vietos, naudingų konstrukcijų ir investicinių rodiklių parinkimo uždaviniai, aprašyti vietos parinkimo, konstrukcijų kombinacijų modeliai.

Ketvirtame skyriuje pateikiamas bendras komercinės paskirties daugiatikslės vertinimo investicijų aspektu modelis, pabrėžiami pagrindiniai trūkumai, vertinant komercinės paskirties objektus investicijų aspektu. Šioms problemoms spręsti autoriaus pasiūlytas daugiaetapis lyginimo metodas.

Išvados

1. Atlikta įvairių pasaulio šalių mokslininkų komercinės paskirties nekilnojamojo turto, statybos ir rekonstrukcijos investicinių projektų efektyvumo nustatymo metodų kompleksinė analizė.

2. Sukurti investicijų į komercinės paskirties nekilnojamąjį turtą, efektyvumo didinimo marketingo ir rinkotyros priemonėmis, modeliai, paremti sisteminio modelio sudedamųjų dalių sąveika. Nustatyta, kad komercinės paskirties objektų investiciniams uždaviniams spręsti, geriausiai tinka daugiatiksliai vertinimo metodai.
3. Išanalizuota Lietuvos, kaimyninių valstybių ir pagrindinių Europos valstybių komercinės paskirties objektų nuomos rinkos dinamika. Nustatyta, kad Lietuvos ir kaimyninėse valstybėse prekybinės paskirties objektų rinkos kainos yra gerokai mažesnės, nei Vakarų Europos valstybėse, todėl galimas jų kilimas per ateinančius 3 metus, tačiau birų nuomos kainos, palyginti su dabartinėmis, mažės, kadangi Lietuvoje yra ribota šių patalpų paklausa, palyginti su esama pasiūla.
4. Sukurtas komercinės paskirties objektų ekonomiškai naudingos vietos, naudingų konstrukcijų bei ekonominių - investicinių rodiklių parinkimo sistemos bei nustatytos šias grupes apibūdinančių rodiklių reikšmingumai. Tai leidžia tiksliai parinkti vietą, ekonomiškai naudingas konstrukcijas bei pagrįsti visa tai ekonomiškai, remiantis svarbiomis komercinio paskirties objekto investicinio parinkimo charakteristikomis.
5. Susisteminta komercinės paskirties objektų vietos vertinimo schema. Nustatyta, kad konkretaus žemės sklypo vertinimui geriausiai tinka esamo naudojimo vertės metodas, nustatantis pagrindinius komercinio objekto vietos rinkos prioritetus, sklypo maksimalų ir geriausią panaudojimą.
6. Sukurtas komercinės paskirties objektų ekonomiškai naudingų konstrukcijų parinkimo modelis, kuris leidžia detalai apibrėžti pagrindinius komercinio objekto konstrukcijų prioritetus bei jų atrankos būdus.
7. Ištyrus daugiatikslius vertinimo metodus, nustatyta, kad nedominuojančių variantų aibės išrinkimo metodas ELECTRE III tinka komercinių objektų statybos projektų efektyvumui vertinti, nes galima nusistatyti įvairių rodiklių reikšmių svyravimo ribas. Be to, šio metodo skaičiavimai paremti variantų poriniu palyginimu, kurio metu nustatoma, ar varianto rodikliai neprieštarauja varianto dominavimui.
8. Sukurtas komercinės paskirties objektų ekonomiškai naudingos investicinio varianto parinkimo modelis. Nustatyta, kad parenkant komercinės paskirties objekto priešinvesticinį variantą, svarbu nagrinėti viską kompleksiskai, atsižvelgiant į komercinės paskirties objektų rinkos ypatumus, vietos unikalumą, konstruktyvų naudingumą bei investicinį - ekonominį projekto pagrindimą.

9. Sukurtas ir aprašytas daugiaetapis lyginimo metodas, leidžiantis palyginti variantus lyginamosios preferencijos aplinkoje ir bendrame investicinio projekto naudingumo lygyje, įvertinant visas rodiklių grupes, kurios tarpusavyje yra nesuderinamos.
10. Atlikti daugiaetapis lyginimo metodu skaičiavimai patvirtina, kad šiai dienai naudingiausias investicinis variantas yra centrinėje miesto teritorijoje, nesudėtingų stiklo - metalinių konstrukcijų objektas. Nustatyta, kad šiai dienai investuotojams aktualiausia kuo greičiau sukurti ir realizuoti objektą, gaunant kuo didesnę investicinę pelną, nekreipiant dėmesio į šio turto išliekamąją vertę.

Andrius Stasiulionis

1994–1998: undergraduate studies at Environmental Engineering Faculty of Vilnius Gediminas Technical University, Bachelor of Property Management.

1998–2000: postgraduate studies at Civil Engineering Faculty of Vilnius Gediminas Technical University, Master of Property Management (Property evaluation).

2000–2004: doctoral studies at Construction Technology and Management Department of Vilnius Gediminas Technical University, doctoral student of Technological Sciences, Civil Engineering – 02T.
Lecturer in VGTU since 2001. The subject was lectured on is Property management Marketing.

Acknowledgements

I would like to thank Prof Dr Habil Edmundas Kazimieras Zavadskas (VGTU), the scientific leader and advisor of the doctoral dissertation work, Prof Dr Habil Leonas Ustinovičius (VGTU), for their assistance in working out of the doctoral dissertation and help in scientific research. I am grateful to everyone who assisted me during my work on the doctoral dissertation.

Andrius Stasiulionis

Multicriteria evaluation of commercial building projects from the perspective of investment profitability

Summary of Doctoral Dissertation

Technological Sciences, Civil Engineering (02T)

Andrius Stasiulionis

Komercinės paskirties objektų statybos projektų daugiatikslis vertinimas investicijų efektyvumo aspektu

Daktaro disertacijos santrauka

Technologijos mokslai, statybos inžinerija (02T)

SL 136. 2004 08 11. 2,00 apsk. leid. I. Tiražas 100 egz.

Leido Vilniaus Gedimino technikos universiteto leidykla „Technika“, Saulėtekio al.

11, LT-10223 Vilnius – 40

Spausdino UAB „Sapnų sala“, S. Moniuškos g. 21–10, LT-08121 Vilnius