

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Mindaugas Gikys

**NEKILNOJAMOJO TURTO INTERNETINĖ DAUGIAKRITERINĖ
SPRENDIMŲ PARAMOS SISTEMA**

Daktaro disertacija
Technologijos mokslai, statybos inžinerija (02T)

Vilnius  2005

IVADAS

Pastaraisiais metais Lietuvoje nekilnojamojo turto rinka sparčiai auga. Toks spartus šalies nekilnojamojo turto rinkos augimas yra įtakojamas keleto pagrindinių veiksnių: gyventojams atsivėrė plačios skolinimosi galimybės, gerėjanti ekonominė situacija suteikia žmonėms didesnių vilčių ir lūkesčių, pagal apsirūpinimą būstu Lietuva vis dar atsilieka nuo Europos Sąjungos rodiklių beveik dvigubai, paklausai gerokai viršijant pasiūlą atsiveria geros sąlygos statybininkams bei jų produkciją pardavinėjančioms nekilnojamojo turto agentūroms, besiplečianti nekilnojamojo turto rinka traukte traukia investuoti žmones, turinčius laisvų pinigų, auganti infliacija šalyje ir kt.

Dėl rinkos plėtos ir išaugusios konkurencijos, informacinių technologijų integracija į nekilnojamojo turto sektorių šiandien yra reikalinga labiau nei bet kada anksčiau. Informacinių technologijų ir telekomunikacijų panaudojimas nekilnojamojo turto sektoriuje užtikrina spartesnę informacijos apsisikeitimą tarp visų suinteresuotų grupių ir leidžia efektyviau reaguoti į rinkos pokyčius. Informacinės technologijos ir telekomunikacijos, kaip priemonė leidžianti pasinaudoti elektroninės terpės privalumais, tapo vienu iš svarbiausių veiksnių nekilnojamojo turto verslui.

Šiandien informacinių technologijų ir telekomunikacijų pritaikymo nekilnojamojo turto versle sritis – internetas. Pasitelkus internetą bet kokiaje veikloje, yra sudaromos galimybės įveikti laiką ir erdvę. Naudodamiesi internetu, mes galime laisvai gauti gana daug ir išsamios informacijos apie nekilnojamąjį turtą. Tačiau tuo šiandieninės interneto teikiamos galimybės neapsiriboja. Dažnai įvairūs tinklalapiai apie nekilnojamąjį turtą mums suteikia galimybę nuotoliniu būdu pasinaudoti verslo ekspertų konsultacijomis, patarimais, ekspertiniais vertinimais ir kt. Taip pat, labai dažnai internete mes galime naudotis įvairiomis nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemomis, kurios leidžia atlikti prekių, paslaugų ir informacijos pirkimą ir pardavimą, bendravimą su partneriais, sandorių sudarymą elektroniniu būdu ar kitoki verslo palaikymą naudojant elektroninę infrastruktūrą.

Šiuo metu pasaulyje yra sukurta daug nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemų. Šios nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemos teikia informaciją tokiose srityse: nekilnojamojo turto pardavimas, pirkimas, nuoma, įvairios paieškos (nuomojamo nekilnojamojo turto paieška pagal pateikiamus duomenis, kambario kaimyno paieška), įvairūs patarimai ir informacija apie nekilnojamojo turto nuomą, jos planavimą, išsami informacija apie užstatus, paskolas, draudimo paslaugos (nekilnojamasis turtas, automobiliai, kitas turtas), įsikūrimas naujoje vietoje, patyusių nuomininkų patarimai pradedantiesiems, vyresnio

amžiaus žmonių poilsio ar gyvenamosios vietos (sanatorija, sveikatingumo centras, senelių namai) pasirinkimas, baldų, buitinės, garso ir vaizdo aparatūros, kitų reikmenų, reikalingų būstui, įsigijimas ar nuoma, lizingo paslaugos, informacija apie persikėlimą į naują gyvenamąją vietą, pastatų ūkio valdymo paslaugos, įvairūs skelbimai, kita pažintinė informacija ir t.t.

Šiandien pažangiausiose elektroninio verslo sistemose ir nekilnojamojo turto daugiavertinėse paieškos sistemose pateikiama visa išsami informacija apie nekilnojamąjį turtą ir jo aplinką taip, kad sistemų vartotojai gautų ją neatsitraukdami nuo kompiuterių. Tokiose nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemose vartotojams yra teikiamos šios nekilnojamojo turto elektroninės paslaugos: nekilnojamojo turto paieška, draudimo bendrovių paslaugų peržiūra, draudimo paslaugų alternatyvų analizė, automatizuotos geografinių informacinių sistemų paslaugos, nekilnojamojo turto objekto demonstravimas elektroniniu tinklu, elektroninės reklaminės informacijos apie nekilnojamąjį turtą pateikimas, potencialių pirkėjų atrinkimas saugumo sumetimais, pastatų ūkio valdymo paslaugos, pagalba pirkimo-pardavimo derybose ir kt.

Vystantis Lietuvos ekonomikai, aktyvėjant nekilnojamojo turto rinkai bei plečiantis informacinių technologijų ir telekomunikacijų panaudojimo galimybėms, internetinių elektroninių sistemų taikymo nekilnojamojo turto sektoriuje tyrimas yra labai aktualus statybos mokslo objektas.

Tyrimo objektas

Tyrimo objektą sudaro intelektualių internetinių elektroninių sistemų taikymas nekilnojamojo turto sektoriuje.

Tyrimo tikslas ir uždaviniai

Pagrindinis tyrimo tikslas – sukurti nekilnojamojo turto internetinę daugiakriterinę sprendimų paramos sistemą ir pasiūlyti šią sistemą apimančią Lietuvos nekilnojamojo turto daugiavertinės paieškos sistemos teorinį modelį.

Siekiant keliamo tikslo sprendžiami tokie uždaviniai:

- nustatyti intelektualių internetinių elektroninių sistemų taikymo nekilnojamojo turto sektoriuje sritis ir formas;

- apžvelgti pasaulio šalių nekilnojamojo turto sektoriuje taikomas intelektualias internetines elektronines sistemas, kuriose taikomi neuroniniai tinklai, ekspertinės sistemos ir sprendimų paramos sistemos;
- sukurti nekilnojamojo turto internetinę daugiakriterinę sprendimų paramos sistemą;
- sukurti ir įdiegti nekilnojamojo turto internetinėje daugiakriterinėje sprendimų paramos sistemoje elektroninę nekilnojamojo turto rinkos vertės skaičiavimo posistemę;
- sukurti ir įdiegti nekilnojamojo turto internetinėje daugiakriterinėje sprendimų paramos sistemoje elektroninio pašto derybinę sistemą;
- atlikus internetinių elektroninių sistemų taikymo nekilnojamojo turto sektoriuje analizę, pasiūlyti Lietuvos nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos teorinį modelį.

Tyrimų metodika

Intelektualių internetinių elektroninių sistemų taikymo nekilnojamojo turto sektoriuje tyrimo metodika paremta Lietuvos ir užsienio šalių mokslininkų šioje srityje darbų analize. Atliktiems tyrimams pritaikyti daugiakriterinės analizės metodai, informacinės technologijos, analogijos principai, palyginamoji analizė.

Nekilnojamojo turto alternatyvų palyginimui, naudingumo laipsnio skaičiavimui ir rinkos vertės nustatymui taikomi daugiakriteriniai metodai.

Rengiant darbą remtasi Lietuvos ir užsienio autorių mokslinėmis ir kitomis publikacijomis, enciklopediniais žinynais, įvairių šalių statistiniais duomenimis internete, kitais Lietuvos ir užsienio mokslo institucijų moksliniais ir informaciniais leidiniais.

Mokslinis darbo naujumas

1. Ištirtos ir nustatytos intelektualių internetinių elektroninių sistemų taikymo nekilnojamojo turto sektoriuje sritys bei formos;
2. Apžvelgtos sukurtos intelektualios internetinės elektroninės nekilnojamojo turto sistemos;
3. Sukurta pasaulyje analogų neturinti nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema;
4. Sukurta elektroninė nekilnojamojo turto rinkos vertės skaičiavimo posistemė;
5. Sukurta elektroninio pašto derybinė sistema;

6. Atliktas sukurtos nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos praktinis testavimas;
7. Remiantis informacinių technologijų taikymo nekilnojamojo turto sektoriuje analize, pasiūlytas Lietuvos nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos teorinis modelis;
8. Teoriniai darbo rezultatai gali būti naudingi tolesniems moksliniams ir praktiniams darbams vykdyti.

Teoriniai ir praktiniai darbo rezultatai

1. Atlikta Lietuvos ir užsienio šalių intelektualių internetinių elektroninių sistemų taikymo nekilnojamojo turto sektoriuje informacijos apžvalga;
2. Nustatytos intelektualių internetinių elektroninių sistemų taikymo nekilnojamojo turto sektoriuje sritys bei formos;
3. Atlikta mokslinių tyrinėjimų nekilnojamojo turto sistemų srityje apžvalga.
4. Atlikta nekilnojamojo turto internetinių tinklalapių, kuriuose taikomi neuroniniai tinklai, ekspertinės sistemos ir sprendimų paramos sistemos, apžvalga.
5. Sukurta nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema.
6. Sukurta elektroninė nekilnojamojo turto rinkos vertės skaičiavimo posistemė.
7. Sukurta elektroninio pašto derybinė sistema.
8. Atliktas sukurtos nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos praktinis testavimas.
9. Pasiūlytas Lietuvos nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos teorinis modelis.
10. Teoriniai darbo rezultatai gali būti naudingi tolesniems moksliniams ir praktiniams darbams vykdyti.

Darbo aprobavimas ir praktinis rezultatų naudojimas

Pagrindiniai disertacinio darbo teiginiai buvo aptarti tarptautinėse ir respublikinėse mokslinėse konferencijose ir seminaruose Vokietijoje, Škotijoje, Lenkijoje, Danijoje, Belgijoje, Olandijoje, JAV, Latvijoje, Rusijoje ir Lietuvoje. Darbe išdėstyta medžiaga skelbta šešiolikoje mokslo straipsnių. Disertacinio darbo metu sukurta nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema buvo naudojama vykdant projektą „European Commission. 6th Framework Programme on Research, Technological

Development and Demonstration 2003. Integrated Project. Intelligent Cities“. Taip pat, nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema yra naudojama Vilniaus Gedimino technikos universiteto Statybos ekonomikos ir nekilnojamojo turto vadybos katedros kuruojamose nuotolinių studijų programose: statybos valdymas (statybos ekonomikos ir verslo specializacijoje) ir nekilnojamojo turto vertinimas ir valdymas (nekilnojamojo turto valdymo bei internetinių technologijų ir nekilnojamojo turto verslo specializacijose).

Apimtis ir struktūra

Darbą sudaro įvadas, keturi skyriai, išvados ir pasiūlymai, literatūros šaltinių sąrašas bei priedai. Darbo apimtis 116 puslapių. Darbo struktūra pateikta 1 paveiksle.

Pirmajame skyriuje **„Informacinių technologijų taikymo nekilnojamojo turto sektoriuje apžvalga“** nagrinėjamos informacinių technologijų taikymo nekilnojamojo turto sektoriuje sritys. Šiame skyriuje konkrečiai identifikuojamos informacinių technologijų priemonės, taikomos nekilnojamojo turto sektoriuje:

- internetas,
- nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemos,
- neuroniniai tinklai,
- ekspertinės sistemos,
- sprendimų paramos sistemos.

Skyriuje plačiai nagrinėjama interneto galimybių pritaikymo nekilnojamojo turto sektoriuje reikšmė ir interneto vartotojo galimybės bei trumpai apžvelgiami atlikti moksliniai tyrinėjimai nekilnojamojo turto sistemų kūrimo srityje, taip pat atlikta nekilnojamojo turto tinklalapių, kuriuose integruotos ekspertinės sistemos, neuroniniai tinklai bei sprendimų paramos sistemos, apžvalga.

Antrajame skyriuje **„Nekilnojamojo turto naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymas taikant daugiakriterinius metodus“** pasiūlyta nekilnojamojo turto alternatyvų palyginimo bei nekilnojamojo turto objektų rinkos vertės nustatymo uždaviniams spręsti metodika. Atliktas nekilnojamojo turto alternatyvų palyginimas, naudingumo laipsnio skaičiavimas ir rinkos vertės nustatymas, taikant E.K. Zavadsko ir A. Kaklauskio sukurtus daugiakriterinius metodus.

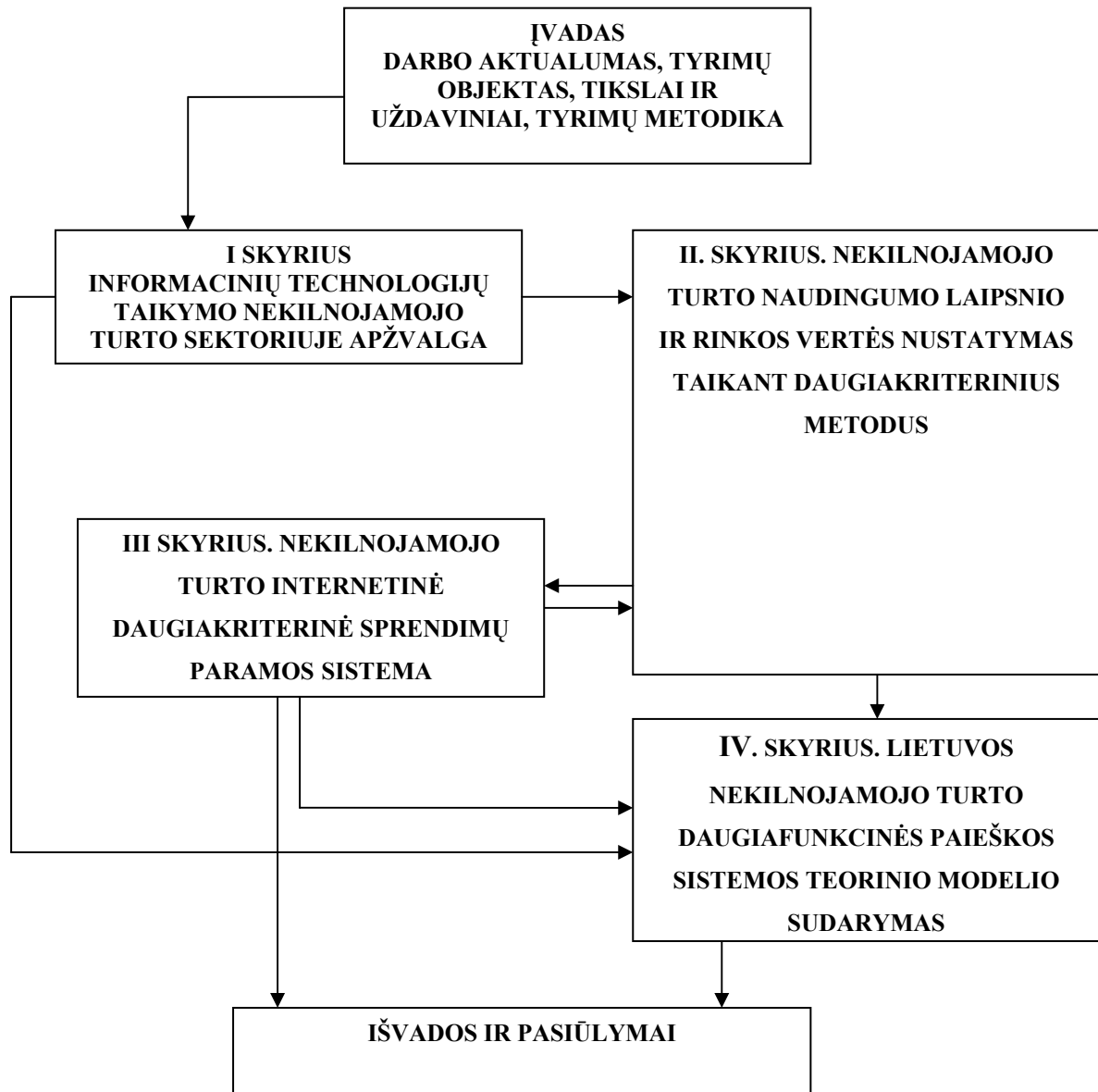
Atliktos alternatyvų daugiakriterinės analizės bei rinkos vertės skaičiavimo rezultatai atitiko vėliau atlikto praktinio testavimo rezultatus.

Trečiajame skyriuje „**Nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema**“ yra aprašyta sukurta nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema. Ši sistema buvo sukurta remiantis internetinių informacinių sistemų, ekspertinių sistemų, neuroninių tinklų, elektroninės komercijos sistemų bei sprendimų paramos sistemų analize. Nekilnojamojo turto internetinėje daugiakriterinėje sprendimų paramos sistemoje alternatyvų palyginimui bei rinkos vertės nustatymui integruoti E.K. Zavadsko ir A. Kaklauskos sukurti daugiakriteriniai metodai: kompleksinis rodiklių reikšmingumo nustatymo, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas metodas, daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas ir daugiakriterinis nekilnojamojo turto objektų naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymo metodas. Nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos kūrimui buvo panaudota standartinė, komerciškai prieinama kompiuterinė ir programinė įranga bei internetinės technologijos.

Ketvirtajame skyriuje „**Lietuvos nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos teorinio modelio sudarymas**“ identifikuota nekilnojamojo turto paslaugų reikšmė bei jų plėtros tendencijos. Šiame skyriuje, įvertinus nekilnojamojo turto rinkos plėtros tendencijas, nagrinėjamos nekilnojamojo turto elektroninių paslaugų efektyvumo didinimo galimybės taikant intelektualias sistemas. Taip pat pasiūlytas nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos teorinis modelis ir jo integralios informacinės sistemos. Įvertinti veiksniai, turintys įtaką nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos struktūrai bei jos funkcionavimui. Įvertinus technines, teises ir komercines sąlygas, pasiūlytos nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos elektroninės paslaugos.

Išanalizavus išorinių nekilnojamojo turto daugiafunkcines paieškos sistemas veikiančių veiksnių poveikį Lietuvoje, konstatuota, kad nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos kūrimui sąlygos yra palankios.

Vieningos nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos sukūrimas ir įgyvendinimas Lietuvoje yra labai svarbus žingsnis plėtojant šalies nekilnojamojo turto elektronines paslaugas.



1 pav. Disertacinio darbo struktūra

I SKYRIUS. INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKYMO NEKILNOJAMOJO TURTO SEKTORIUJE APŽVALGA

1.1 Internetinių technologijų taikymas nekilnojamojo turto sektoriuje

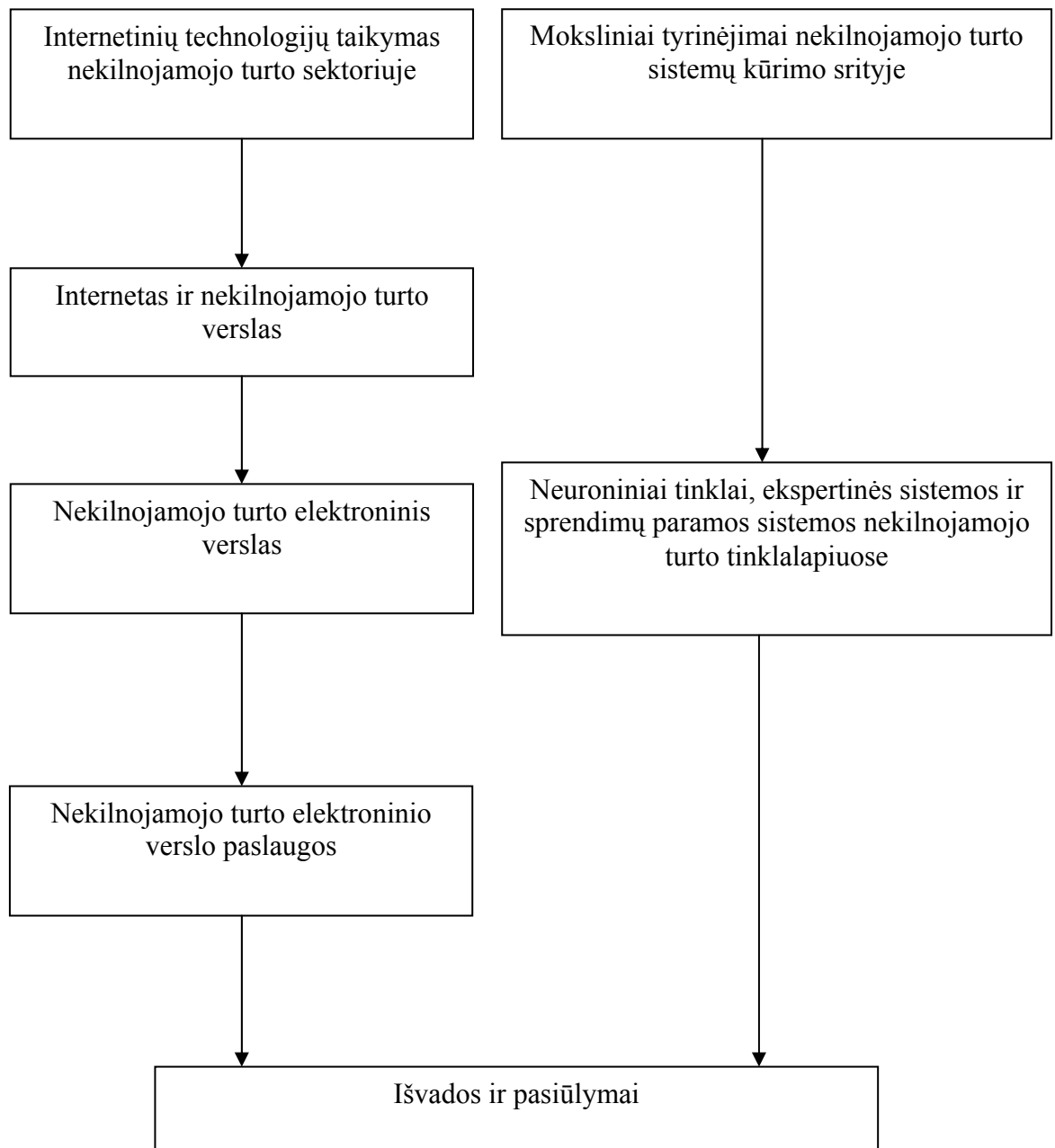
Žinome, kad gyvename sparčiai besivystančioje visuomenėje, kurioje vis išrandamos naujovės. Šios naujovės palengvina ir supaprastina įvairių sričių specialistų darbą gerindamos darbo sąlygas, paįvairindamos laisvalaikio praleidimą bei visą kitą, kas mus supa kasdieniniame gyvenime.

Tačiau daugeliu atvejų, kai tenka išspręsti tam tikrą sudėtingesnę užduotį kurios savo pajėgumais eilinis žmogus nesugeba įveikti, dažnai tenka kreiptis į konkrečios srities specialistus. Būtent tokie žmonės, savo žiniomis, kvalifikacija, sukaupta patirtimi ir pasitelkę pažangiausias technologijas, sprendžia mūsų problemas bei atsako į mūsų užduodamus klausimus.

Tačiau šiandiena, jei asmuo moka naudotis internetu, dažnai kai kurias kasdienes problemas gali išspręsti pasinaudodamas internetinėmis technologijomis. Internetu galima rasti įvairios informacijos, patarimų, konsultacijų, ekspertinių vertinimų ir sudėtingesnių informacijos apdorojimo sistemų [53].

Nekilnojamojo turto sektoriuje internetas šiandiena - didelis pagalbininkas tiek eiliniam vartotojui, tiek ir nekilnojamojo turto specialistui [1]. Šiandiena eilinis interneto vartotojas, nors ir nedaug nusimanydamas nekilnojamojo turto srityje, bet kada gali užėti į patikimos ir galingos nekilnojamo turto kompanijos internetinį puslapį, kurio pagalba jis galės nusipirkti, parduoti, išsinuomoti ar atlikti kitas finansines operacijas su turimu ar norimu įsigyti namu, butu, žeme ar kitu nekilnojamoju turtu [14]. Visą tai jam užtikrina aukštas informacinių technologijų lygis, interneto galimybės, sukauptos nekilnojamo turto specialistų žinios, patirtis, padarytos klaidos ir pasiekimai, informacijos aiškumas ir naudojimosi informacinėmis technologijomis paprastumas [141].

Pastaraisiais dešimtmečiais nekilnojamojo turto verslo sektoriuje kuriamos galingos informacijos apdorojimo sistemos, kurios integruojamos į internetinius tinklalapius [23]. Todėl šiandiena internete gausu internetinių nekilnojamojo turto sistemų ir daugiafunkcinių nekilnojamojo turto paieškos sistemų, kuriose integruotos ekspertinės sistemos, neuroniniai tinklai ir sprendimų paramos sistemos [33]. Šios sistemos leidžia atlikti daugelį veiksmų su turimu ar norimu įsigyti nekilnojamoju turtu. Šių sistemų pagalba, pakanka patogiai atsisėsti fotelyje, kompiuteryje surinkti konkrečios kompanijos tinklalapį bei vadovaujantis trumpais ir aiškiais nurodymais susirinkti visą mus dominačią informaciją [148].



1.1 pav. Pirmojo skyriaus schema

Šiandiena Lietuvoje, kol kas dar nėra tokių galingų ir puikiai veikiančių nekilnojamojo turto internetinių sistemų, kaip kad užsienyje. Lietuvoje nekilnojamojo turto įmonės internete reklamuojasi, pateikia savo siūlomų paslaugų aprašymą, jų įkainius bei kitokio pobūdžio informaciją. Palyginus mažos šalies nekilnojamojo turto internetinių sistemų galimybės yra ribojamos įstatymais, bendra elektroninės infrastruktūros padėtimi ir ekonominio vystymosi perspektyvomis [6, 13]. Tačiau, žvelgiant į netolimą ateitį bei įvertinus šalies ekonominę bei teisinę vystymąsį, jau šiandiena reikėtų plėsti nekilnojamojo turto internetinių sistemų galimybes, diegiant jose intelektualias elektronines nekilnojamojo turto sistemas [47, 196].

1.2 Internetas ir nekilnojamojo turto verslas

1990-ieji metai pakeitė visą verslo eigą praktiškai visose pramonės šakose [59]. Nekilnojamojo turto verslas taip pat buvo ne išimtis. Tai įtakojo technologinių naujovių atsiradimas. Atsiradus balso paštui, elektroniniam paštui, mobiliems telefonams, minikompiuteriams (PDA), pranešimų gavikliams ir kitoms ryšio priemonėms, pasikeitė informacijos prieinamumo ir bendravimo technologijomis galimybės. Naujas bendravimo technologijas sujungus su specialiomis sistemomis, atsirado galimybė teikti nekilnojamojo turto paslaugas elektroniniu būdu. Tokios naujų technologijų galimybės iš esmės privertė nekilnojamojo turto kompanijas keisti savo verslo strategiją ir naudoti naujų technologijų tinklus savo kasdieninėje veikloje [41, 133, 153].

Pavyzdžiui 1999 metais 37% namų pirkėjų Jungtinėse Amerikos Valstijose internetą naudojo kaip pagrindinį informacijos šaltinį savo paieškoje [95]. Šis skaičius 19% buvo didesnis nei 1998 metais. Realtors Profile namų pirkėjų ir pardavėjų Tarptautinės Asociacijos duomenimis, 2000 metais į įvairius interneto tinklalapius buvo įtraukta daugiau kaip 6,5 mln. parduodamų ar perkamų namų. Šiandien galima drąsiai sakyti, kad ši kryptis nekilnojamojo turto sektoriuje tęsiasi. Vis daugiau potencialių būsto pirkėjų tikisi pamatyti savo geidžiamus namus internete [131].

Internetas nekilnojamojo turto pirkėjams tapo labai gera, naudinga bei patogią priemonę. Nekilnojamojo turto pirkėjas ieškodamas geidžiamo būsto ir naudodamasis internetu sutaupo daug laiko [30].

Tuo tarpu, nekilnojamojo turto agentams internetas dažnai turi neigiamas pasekmes [106]. Pavyzdžiui, nekilnojamojo turto agentas, siūlantis nekilnojamojo turto objektus internetu, yra priklausomas nuo laiko, per kurį potencialus pirkėjas internete susiras jam patinkantį ir jį tenkinantį objektą. Tuo tarpu kitas nekilnojamojo turto agentas, dirbantis betarpiškai su klientais, gali surasti pirkėją, panaudodamas žmogiškuosius bendravimo įgūdžius, pažintis ir kt. [42].

Tačiau, nepaisant pateikto pavyzdžio, Orlikowski, W. and Robey, D. teigia, kad svarbiausios dabartinės nekilnojamojo turto įmonės verslo strategijos gairės yra aukšto lygio paslaugos ir interneto technologijų panaudojimas [114]. Seiler, M. J., V. L. Seiler and M. T. Bond [134] ir Richins, M. L., W. C. Black and C. F. Sirmans [123] konstatuoja greitą ir augantį internetinių technologijų panaudojimą nekilnojamojo turto firmose. Jud, Winkler ir Sirmans [64, 67] teigia, kad jau dabar egzistuoja tiesioginis ryšys tarp nekilnojamojo turto agento gaunamų pajamų ir internetinių technologijų panaudojimo.

Pasirodo, kad Jungtinėse Amerikos Valstijose nepaisant to, kad 1999 metais keturi iš penkių namų pirkėjų naudojo nekilnojamojo turto agentų, kaip informacijos šaltinio

paslaugomis, nekilnojamojo turto verslas tampa vis labiau internetinis [5, 43]. 1999 metais bent trečdalis nekilnojamojo turto įmonių ar pardavėjų turėjo nuosavą internetinį puslapį ar elektroninio pašto adresą. 2000 metais daugiau kaip 50% nekilnojamojo turto kompanijų naudojo internetinį tinklą ir 70% kompanijų vykdė nekilnojamojo turto verslą interneto pagalba.

Pastaruoju metu interneto svetainėse auga be tarpininkų parduodančių nekilnojamąjį turtą žmonių skaičius. 1999 metais Jungtinėse Amerikos Valstijose apie 15% iš visų namų pardavėjų bandė parduoti savo pačių namus internetu ir daliai iš jų tai pasisekė padaryti [57]. Remiantis www.owners.com svetainės duomenimis, 2000 metais daugiau nei vienas milijonas amerikiečių patys pardavė savo namus ir pasak atliktų tyrimų, net 20% procentų tai padarė interneto pagalba.

Jud, G. D. and S. Roulac (2001 m.) [66] bei Benjamin J. D., G. D. Jud and G. Stacy Sirmans 2000 [19] teigia, kad interneto naudojimas visose nekilnojamojo turto sektoriaus plėtojimo stadijose paveiks informacijos perteikimą. Roulac (2001 m.) [66] pažymėjo, kad informacinių technologijų augimo poveikis daro milžinišką įtaką nekilnojamojo turto pirkimui ir pardavimui. Augant informacinių technologijų panaudojimui ir didėjant konkurencijai nekilnojamojo turto versle, keičiasi informacijos prieinamumas vartotojams [139]. Guttery, Baen ir Benjamin (2000m.) [52] pabrėžia, kad informacijos technologiškumas veda prie betarpiškai dirbančių nekilnojamojo turto pardavimo agentų mažėjimo. Muhanna, Waleed A., Crowston, Wigand, [32, 104] teigia, kad sparti internetinių technologijų plėtra neišvengiamai mažins nekilnojamojo turto pardavimo komisinių kainas.

Sirmans, C. F. ir Turnbull, G. K. [137, 138], išnagrinėję nekilnojamojo turto komisinių pardavimo kainas ir nekilnojamojo turto pardavimo rinkos produktyvumą, teigia, kad tradicinėms nekilnojamojo turto firmoms norint išlikti aktyviomis ir sugebėti varžytis šiame versle, neišvengiamai reikia plėsti nemokamų elektroninių paslaugų skaičių.

Yavas [2, 56] priėjo išvadą, kad nekilnojamojo turto versle vykstantys pokyčiai, informacinės revoliucijos kontekste, gali padrasinti naujų nekilnojamojo turto daugiafunkcinių paieškos sistemų formų atsiradimą. Jie teigė, kad naujos nekilnojamojo turto daugiafunkcinių paieškos sistemų formos skatins nekilnojamojo turto paslaugų teikimo interentu kainų mažėjimą. Guttery, Baen ir Benjamin [9, 10, 52], išanalizavę informacinių technologijų poveikį nekilnojamojo turto verslui, priėjo išvados, kad tradicinėms nekilnojamojo turto kompanijoms siekiant išlikti versle, internetą reikės paversti savo sąjungininku.

Pavyzdžiui Jungtinėse Amerikos Valstijose, daugybė nekilnojamojo turto firmų bandė internetu teikti vartotojams nekilnojamojo turto elektronines paslaugas [50]. 1999 metais

atsiradusio „Homes That Click“ tinklalapio pradinė idėja buvo ta, kad šio tinklalapio savininkai įrašys parduodamą nekilnojamojo turto objektą į tinklalapio duomenų bazes už 2% komisinių, taip bandydami apjungti daug pavienių nekilnojamojo turto pardavėjų. „Homes That Click“ buvo sukūrę neblogą tinklalapio navigacijos sistemą, leidžiančią rezervuoti nekilnojamojo turto objekto peržiūros laiką, deryboms naudoti elektroninį paštą ir kt. „Homes That Click“ svetainėje taip pat buvo teikiama papildoma informacija apie nekilnojamojo turto objekto geografinę padėtį, pateikiami vietovės nusikaltimų duomenys, informacija apie vietovės infrastruktūrą ir kt.

Taigi, nekilnojamojo turto pardavimo firmos, kurios nori išlikti rinkoje, neturi kitos išeities kaip tik išnaudoti internetines technologijas ir jų teikiamas galimybes [105]. Tačiau, investicijos į internetines technologijas reikalauja didelių piniginių išlaidų. Tam tikslui, pavieniai pardavėjai, nekilnojamojo turto agentai, ar mažos firmos, nesusijungusios kartu, tokių išlaidų negali sau leisti [108]. Todėl nekilnojamojo turto rinkoje pastaruoju metu yra pastebimas vienijimosi tarp tradicinių ir naujai atsirandančių kompanijų, vykdančių savo veiklą internete, procesas. Pavyzdžiui, www.cyberhomes.com svetainė susijungė su svetaine www.homeadvisor.com, kuri priklauso Microsoft korporacijai. Taip pat Cendant korporacijai priklausančios svetainės www.homebytes.com ir www.coldwellbanker.com paskutiniu metu susijungė su svetaine www.owners.com, Homescout.com, homeshark.com ir newhomenetwork.com jungiasi prie www.iown.com svetainės ir t.t.

Pasak oficialios Jungtinių Amerikos Valstijų nekilnojamojo turto asociacijos svetainės Realtor.com, šiuo metu paprasčiausiai nereikia tiek daug smulkių ir privačių prekyautojų nekilnojamuoju turtu. Pasak Benjamin ir Jud [19, 20, 21], rinkos dalis internete yra ribota ir yra neaišku kiek privačių smulkių ar vidutinių nekilnojamojo turto elektroninių sistemų šiuo metu gali išgyventi.

Taigi, esant didelei konkurencijai nekilnojamojo turto sektoriuje, tradicinės nekilnojamojo turto kompanijos, norėdamos plėtoti verslą, bus priverstos jungtis į stambias įmones bei investuoti į internetines technologijas bei žmogiškąjį kapitalą (Zumpano, L. V., K. H. Johnson, and R. I. Anderson, H. W. Elder, E. A. Baryla [192, 193, 194]; Miller, [35, 100, 101]; Ong. ir Chow [113].

1.3 Nekilnojamojo turto elektroninis verslas

Išsivysčiusiose pasaulio valstybėse ekonominė, teisinė, socialinė, technologinė ir politinė aplinka verčia tradicinį nekilnojamojo turto verslą vienokiu ar kitokiu mastu transformuotis į elektroninį [119]. Pagrindinės priežastys, verčiančios kurti nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemas yra:

- rinkos ir ekonominis spaudimas (stipri konkurencija, globalinė ekonomika, regionaliniai prekybiniai susitarimai, padidėjusi vartotojų galia);
- socialinės aplinkos ir makrolygmens kompleksiskumas ir sudėtingumas: valstybės reguliavimo panaikinimas, valstybinių subsidijų sumažinimas, staigūs politiniai pokyčiai;
- technologinis spaudimas: greitas technologijų moralinis nusidėvėjimas, padidėjusi inovacijų ir naujų technologijų reikšmė.

Nekilnojamojo turto elektroninis verslas – tai pelno siekiančios nekilnojamojo turto įmonės veiklos realizavimas skaitmeninių elektroninių tinklų ir informacinių technologijų aplinkoje arba verslo operacijų atlikimas ir įmonės veiklos organizavimas tinkle. Ši veikla gali būti labai įvairi, t.y. elektroninė prekyba, teleservisas, nuotolinis mokymas, teledarbas, elektroninė bankininkystė ir kt. Kol kas tradicinio nekilnojamojo turto verslo operacijos atliekamos internete, bet vis daugiau nekilnojamojo turto elektroninio verslo operacijų atliekamos mobiliaisiais skaitmeninio ryšio prietaisais [39]. Nekilnojamojo turto elektroninis verslas apima tiek įprastines verslo operacijas, tiek ir naujus, tik virtualioje aplinkoje galimus, verslo metodus.

Kalbant bendrai apie elektroninio verslo taikymą įmonėse, galima teigti, kad elektroninis verslas realizuoja aukštesnio nei elektroninė komercija lygio firmos strateginius tikslus ir apima ne tik elektroninei komercijai būdingus procesus, bet ir tokius vidinius verslo procesus kaip intelektinių produktų kūrimas, rizikos valdymas, finansai, žinių valdymas, personalo atranka ir jo valdymas. Elektroninio verslo strategija yra sudėtingesnė ir labiau orientuota į vidinius procesus, išlaidų mažinimą, efektyvumo ir produktyvumo didinimą.

Elektroninį verslą nekilnojamojo turto sektoriuje galima būtų apibrėžti kaip verslo formą, kada šalys bendrauja elektroniniu būdu, be asmeninio fizinio ryšio.

Nekilnojamojo turto elektroninis verslas yra kurianti, vadovaujanti ir plečianti komercinius santykius internetu sistema. Šis verslas pasižymi sparčiai besiplečiančiomis pasiūlos galimybėmis, didėjančia visuotine konkurencija bei milžiniškais vartotojų lūkesčiais [49]. Visame pasaulyje verslas keičia savo organizacines struktūras bei operacines formas. Sena hierarchija pamažu nyksta, mažėja barjerų tarp įmonės klientų ir tiekėjų. Kad būtų įveiktos įsisenėjusios kliūtys, verslo procesai yra reorganizuojami, o į pačią reorganizaciją dažnai įtraukiama visa įmonė, jos partneriai ir klientai. Elektroninis verslas yra priemonė

sudaryti sąlygas tokiems pasikeitimams bei juos paremti pasauliniu mastu. Ji leidžia įmonėms efektyviau ir lanksčiau atlikti vidaus operacijas bei jautriau reaguoti į klientų poreikius ir lūkesčius [26].

Sėkmingi nekilnojamojo turto elektroninio verslo sumanymai gali apimti nekilnojamojo turto objektų pardavimą ir pirkimą, rinkos plėtrą, intelektualių produktų projektavimą, aptarnavimą, bendradarbiavimą versle, mokslinius tyrimus, informacijos skleidimą, mokymą ir dar daug kitų verslo sferų. Nekilnojamojo turto elektroninio verslo veiklos pavyzdžiai būtų:

- vartotojai apie nekilnojamojo turto objektus daugiau sužino internete prieš pirkdami juos “realiame pasaulyje”;
- vartotojai ieško, analizuoja, derasi, konsultuojasi ir atlieka kitus veiksmus, susijusius su nekilnojamojo turto objekto pirkimu, nuoma, priežiūra ar kt. per internetą;
- firmos parduoda nekilnojamojo turto objektus ir nekilnojamojo turto paslaugas vartotojams arba kitoms firmoms;
- nekilnojamojo turto įmonės teikia informaciją arba klientus aptarnauja 24 valandas per dieną, 7 dienas per savaitę.

Daugelis žmonių nekilnojamojo turto elektroninį verslą suprantą kaip tradicinį nekilnojamojo turto objektų pardavinėjimą internetu. Tačiau, nekilnojamojo turto elektroninio verslo sumanymas gali būti ne pardavinėti nekilnojamojo turto objektus ar nekilnojamojo turto paslaugas internete, bet aptarnauti ir suteikti informaciją jau dalyvaujantiems elektroninėje komercijoje.

Nekilnojamojo turto elektroninio verslo, kuris neteikia tiesioginės naudos, bet plečia ir įtvirtina verslą, pavyzdys gali būti:

- informacijos apie nekilnojamojo turto įmonę pateikimas, palengvinant bendradarbiavimą su įmonės pirkėjais, klientais, darbo ieškotojais ir kitais norinčiais bendrauti su įmone;
- pardavimo ciklo sutrumpinimas, pateikiant išsamią informaciją apieparduodamus objektus. Internetu galima pasiūlyti nekilnojamojo turto objektus tiems klientams, kurie kitu atveju gali būti nepasiekiami;
- siūlo aukščiausios kokybės klientų aptarnavimą internete;
- pagreitina bendradarbiavimą tarp verslo partnerių.

Norint giliau suprasti nekilnojamojo turto elektroninio verslo mechanizmą reikalinga jį išskirstyti į keletą etapų. Visų pirma tai reklama, kurios pagalba pritraukiami nauji vartotojai. Sekantis svarbus etapas nekilnojamojo turto objekto ar nekilnojamojo turto paslaugos pateikimas. Nekilnojamojo turto objektai ar nekilnojamojo turto paslaugos pateikiami taip, kad juos būtų galima kuo nuodugniau išnagrinėti ir apžiūrėti. Dažnai tam naudojama video

medžiaga, garsas, trimačiai brėžiniai. Toliau vyksta įvairūs finansiniai atsiskaitymai, kuriems būtina užtikrinti ypatingą saugumą. Kiekvienas vartotojas pateikdamas savo duomenis nori, kad jie patektų jo nurodytu adresu ir niekur kitur. Nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemos norėdamos galutinai pritraukti vartotoją dar ir po sandorio siūlo jam aktualią informaciją susijusią su įvairiais formalumais, vykdant sandorius. Visa ši sistema skatina vartotoją grįžti prie naujų sandorių pasitelkiant nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemas.

Visą sparčiai besivystančią nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemą galima suskirstyti į keturias kategorijas:

- tarp verslo įmonės ir verslo įmonės;
- tarp verslo įmonės ir vartotojo;
- tarp verslo įmonės ir administracijos;
- tarp vartotojo ir administracijos.

Pirmosios kategorijos pavyzdžiu gali būti nekilnojamojo turto įmonė, kuri naudojami tinklais perpardavinėdama kitos įmonės nekilnojamojo turto objektus ar paslaugas, atlieka atsiskaitymus tarp įmonių ir kt. Antroji kategorija yra prekyba nekilnojamojo turto objektais ir paslaugomis. Verslo įmonės – administracijos kategorijai priklauso sandoriai tarp firmų ir vyriausybinių organizacijų. Sakykim, visi numatomi Vyriausybės nutarimai yra paskelbiami internete, todėl kompanijos gali į juos sparčiai reaguoti. Vartotojo ir administracijos kategorijai priklauso įvairių valstybinių viešųjų paslaugų teikimas.

Nekilnojamojo turto elektroninė prekyba – pažangi verslo forma vykstanti tik tinkle. Todėl, ryšiams tarp firmų stiprinti panaudojami internetiniai verslo žinyai, nacionaliniai ar regioniniai informacijos centrai. Kontaktus skatina internetinė reklama ir atviros prekybinės erdvės. Čia galima pateikti detalų siūlomų nekilnojamojo turto objektų ir paslaugų aprašymą su jų kokybiniais ir kiekybiniais rodikliais, atsakyti į užduotus klausimus.

Interneto augimas prognozuoja, jog nekilnojamojo turto elektroninio verslo vartotojai peržengs į kitą bendravimo lygmenį. Iš keletą metų renkamos statistikos matyti, kad pasaulinio tinklo vartotojų skaičius sparčiai didėja. Dėl šios priežasties nekilnojamojo turto firmų dalyvaujančių elektroniniame versle skaičius taipogi auga [23].

Elektroninis verslas – įmonės pasikeitimų kategorija. Nekilnojamojo turto įmonėms, kurios supras ją kaip jau egzistuojančių operacijų priedą, elektroninis verslas teiks ribotą naudą [34, 121]. Tuo tarpu nekilnojamojo turto įmonėms, norinčioms keisti savo organizacijos struktūrą bei verslo procesus, ši kategorija atvers naujas galimybes ir duos daugiausia naudos [8, 97].

1.4 Nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemų paskirtis

Šiuo metu pasaulyje yra sukurta daug nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemų: www.ired.com, www.cyber-homes.com, www.comspace.com, www.assist2sell.com, www.eloan.com, www.iown.com, www.homescout.com, <http://realestate.yahoo.com>, www.mapquest.com, <http://realestate.yahoo.com>, www.datatrac.net, www.realtor.com, www.replace.com, www.bankrate.com, www.eloan.com, www.quickenmortgage.com, www.rent.net, www.arcsystems.com, ASHI, Countrywide, CyberHomes, Digital City, DoItYourself.com, GetSmart, Home Advisor, Homebuyer's Fair.

Šios nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemos teikia informaciją ir iš dalies paslaugas tokiose srityse: nekilnojamojo turto pardavimas, pirkimas, nuoma, įvairios paieškos (nuomojamo nekilnojamojo turto paieška pagal pateikiamus duomenis, kambario kaimyno paieška), įvairūs patarimai ir informacija apie nekilnojamojo turto nuomą, jos planavimą, išsami informacija apie užstatus, paskolas, draudimo paslaugas (nekilnojamasis turtas, automobiliai, kitas turtas), įsikurimas naujoje vietoje, patyrusių nuomininkų patarimai pradedantiesiems, vyresnio amžiaus žmonių poilsio ar gyvenamosios vietos (sanatorija, sveikatingumo centras, senelių namai) pasirinkimas, baldų, buitinės, garso ir vaizdo aparatūros, kitų reikmenų, reikalingų būstui, įsigijimas ar nuoma, lizingo paslaugos, informacija apie persikėlimą į naują gyvenamąją vietą, pastatų ūkio valdymo paslaugos, įvairūs skelbimai, kita pažintinė informacija ir t.t.

Pažangiausiose elektroninio verslo sistemose pateikiama visa išsami informacija apie nekilnojamąjį turtą ir jo aplinką taip, kad sistemų vartotojai neatsitraukdami nuo kompiuterių gautų visą norimą informaciją. Pavyzdžiui, keičiamasi informacija (skelbimų lenta, diskusijų forumai, reklama, dėžutė laiškams, straipsniai, kita informacija), pateikiama informacija apie nekilnojamojo turto agentūrų, asociacijų veiklą, pateikiami skelbimai, informacija apie situaciją rinkoje, jos pokyčius ir prognozes ateičiai, leidžiamus periodinius informacinius biuletenius, kita naujausia vartotojams rūpima informacija. Pateikiamos nuorodos į kitus tinklalapius. Tolesniuose poskyriuose nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemos bus trumpai aprašomos.

1.5 Nekilnojamojo turto elektroninio verslo paslaugos

Nekilnojamojo turto verslas tapo labai priklausomas nuo informacinių technologijų skverbties. Šiandiena nekilnojamojo turto elektroniniame versle vartotojai tapo varančiąja jėga. Būtent vartotojai, vykdydami pirmines nekilnojamojo turto objektų paieškas bei

rinkdamiesi jiems patinkančius nekilnojamojo turto objektus, tapo svarbiausieji šiame versle. Tai atsitiko dėl to, kad šiuo metu yra prieinamas didesnis informacijos kiekis, nei bet kada anksčiau, o virtuali nekilnojamojo turto objekto apžiūra tapo savaime suprantamu dalyku. Virtuali nekilnojamojo turto objektų peržiūra populiarėjo todėl, jog ji padeda tiek namų pirkėjui tiek ir pardavėjui. Tai pasireiškia paieškos laiko pirkėjui ir nesėkmingų nekilnojamojo turto objekto aprodymų skaičiaus pardavėjams sumažėjimu.

Elektroninis nekilnojamojo turto verslas sumažino nekilnojamojo turto verslo paslaugų kainas. Toks nekilnojamojo turto paslaugų kainų mažėjimas apsunkino įprastų nekilnojamojo turto brokerinių firmų verslą [54]. Populiarėjant elektroninėms nekilnojamojo turto paslaugoms, nekilnojamojo turto versle pradėjo mažėti priklausomumas tarp vartotojo ir nekilnojamojo turto agentų [63, 93].

Toliau pateiksiu teikiamų šiuo metu Jungtinėse Amerikos Valstijose svarbiausių nekilnojamojo turto elektroninių paslaugų sąrašą.

1. Lyginamosios rinkos vertės analizė arba nustatymas.

Elektroninės paslaugos teikimas internetu svyruoja nuo 0 iki 250 dolerių. Kai kurie tiesioginiai įvertinimai kainuoja apie 15 dolerių, tačiau jie nėra labai patikimi. Tikslesni įvertinimai, atliekami profesionalių nekilnojamojo turto vertintojų, gali pasiekti ir 500 dolerių ribą. Analizuojant šią elektroninę paslaugą pastebėta, kad nekilnojamojo turto vertinimui yra naudojama tikta ekonominė informacija.

2. Automatizuotas geografinių informacinių sistemų paketas.

Tai paslauga, kuri geografinių informacinių sistemų pagalba, sudaro galimybę įvertinti konkretų vietovės vaizdą. Kai kurios firmos šiandieną šią paslaugą teikia nemokamai.

3. Nekilnojamojo turto objekto demonstravimas

Šios paslaugos kaina svyruoja nuo 100 dolerių iki 500 dolerių, priklausomai nuo užsakyto nekilnojamojo turto objekto demonstravimo laiko.

4. Reklamos ir informacijos pateikimo masinėms informacijos priemonėms paruošimo planas.

Šios paslaugos kaina svyruoja nuo 100 dolerių iki 200 dolerių priklausomai nuo laiko. Papildomai skaičiuojama masinių informacijos priemonių kaina, kuri svyruoja nuo 50 dolerių iki 750 dolerių.

5. Potencialių pirkėjų atrinkimas saugumo sumetimais, siekiant nekilnojamojo turto objekto pardavimą padaryti saugesnį.

Paslaugos suteikimas gali būti nemokamas, tačiau kartais gali siekti iki 100 dolerių. Ši paslauga yra pakankamai svarbi ir įdomi, nes daugelis nekilnojamojo turto agentų nesistengia itin akylai atrinkinėti potencialių pirkėjų prieš pateikdami jiems savo pasiūlymą.

6. Nekilnojamojo turto objekto demonstravimas.

Nekilnojamojo turto objektų demonstravimas dažniausiai yra prieinamas už 300 dolerių per dieną. Už šį mokestį dažniausiai galima pamatyti nuo 5 iki 20 nekilnojamojo turto objektų.

7. Pagalba derybose dėl pirkimo-pardavimo sutarties.

Mokestis už šią paslaugą 200 dolerių per valandą. Ši paslauga naudojama sudarant sudėtingus nekilnojamojo turto objektų pirkimo-pardavimo kontraktus. Ateityje nekilnojamojo turto pirkimo-pardavimo kontraktai bus persiunčiami elektroniniu būdu ir pasirašomi elektroniniu parašu.

Šiandien pažangiausios internetinės nekilnojamojo turto sistemos tobulina sutarčių saugojimo, elektroninių paslaugų teikimo ir valdymo sistemas.

Remiantis prognozėmis, ateityje pažangiausios internetinės nekilnojamojo turto sistemos su jose integruotomis sprendimų paramos sistemomis, ekspertinėmis sistemomis ir neuroniniais tinklais, teiks dar didesnę elektroninių paslaugų skaičių, leidžiantį beveik 5% sumažinti nekilnojamojo turto kainą [149].

1.6 Moksliniai tyrinėjimai nekilnojamojo turto sistemų kūrimo srityje

Siekiant kurti pažangias nekilnojamojo turto sistemas, daugelis pasaulio mokslininkų bendradarbiaudami su verslo ar valdžios institucijomis, jau keletą dešimtmečių atlieka įvairius mokslinius tyrimus ir kuria bandomąsias sistemas. Toliau trumpai apžvelgsiu mokslinius tyrinėjimus, atliekamus nekilnojamojo turto sistemų srityje.

Ossama Kettani and Karim Khelifi [115] aprašė sukurtą Quebec'o miesto mokesčių sistemą. Šioje mokslininkų sukurtoje sistemoje, mokesčiai yra suskirstyti pagal nekilnojamojo turto rinkos vertę. Gyvenamųjų namų rinkos verčių, apimančių dešimtis tūkstančių nuosavybių, nustatymas investitoriams yra aiškiai sudėtingas klausimas, keliantis abejones dėl galutinių apskaičiavimų kokybės. Ossama Kettani and Karim Khelifi sukūrė PariTOP sprendimų paramos sistemą, kuri naudodama matematinį algoritmą, apskaičiuoja rinkos vertę dešimtims tūkstančių nuosavybių. PariTOP sistema yra partnerystės ir bendradarbiavimo tarp 12 miestų, Communaute urbaine de Quebec (CUQ) ir Kanados kompanijos „Modellium“, prisidėjusių prie sprendimų paramos sistemos sukūrimo, rezultatas.

Mokslininkai Jong-Jin Jung and Geun-Sik Jo [62] sukūrė apriboto poreikių patenkinimo sprendimų paramos sistemą nekilnojamam turtui. Mokslininkai pasiūlė dviejų sluoksnių daugiaagentę struktūrą nekilnojamojo turto verslui tarp pirkėjų ir pardavėjų. Nekilnojamojo turto verslo efektyviam ryšiui tarp pirkėjų ir pardavėjų nustatyti, buvo išskirti du sluoksniai:

konkurencinis sluoksnis ir apriboto poreikių patenkinimo sluoksnis. Konkurenciniame sluoksnyje mokslininkai suderino nekilnojamojo turto verslo proceso sudedamąsias dalis į agentus ir naudingos partnerystės panaudojimą. Pardavimo agentai, kaip to reikalavo pirkimo agentai, buvo atrinkti konkurso būdu konkurenciniame sluoksnyje. Apriboto poreikių patenkinimo sluoksnyje autoriai sukūrė partnerystę tarp pirkimo agentų ir pardavimo agentų. Ši sprendimų paramos sistema randa optimalų sprendimą, parenkant geriausią nekilnojamojo turto verslo procesą.

Mokslininkai Avelino J. Gonzalez ir Raymond Laureano-Ortiz [7] (Based Reasoning) sukūrė ekspertinę sistemą turto įvertinimui. Sistema pagrįsta protavimu. Ekspertinė sistema koncentruojasi į pasireiškiančias problemas, atsirandančias tokiais atvejais, kai turto įvertinimas nustatomas remiantis programinėmis sistemomis.

G.Sommeris, P.Zimmermannas ir Pichleris [191] sudarė tipines faktorių sistemas, kurios remiantis daugiakriterinės analizės metodu gali apskaičiuoti lyginamojo ir vertinamojo nekilnojamojo turto objektų kiekybės, kokybės ir rinkos konjunktūrų skirtumus.

Ming-Te Lu and S. P. Mooney [102] sukūrė ekspertinės sistemos technologiją, kuri leidžia nekilnojamojo turto firmai prognozuoti įvairius veiklos strategijos atvejus. Nekilnojamojo turto firmai ekspertinė technologija leidžia pasirinkti tik tuos projektus, kurie jai yra tinkami ir pelningi. Mokslininkai sukūrė metodiką, pagrįstą grandinine koncepcija, kurios pagalba, nekilnojamojo turto firma gali sistemingai įvertinti potencialius ekspertinės sistemos pasiūlymus.

Robert R. Trippi [126] sukūrė sprendimų paramos sistemą, skirtą valdyti nekilnojamojo turto akcijų paketo investavimą. Nekilnojamojo turto akcijų paketo vadybininkai susiduria su daugybe svarbių trumpalaikių ir ilgalaikių planavimo problemų. Daugelis šių ilgalaikių ir trumpalaikių planavimo problemų gali būti sprendžiamos naudojant specialiai joms spręsti sukurtą sprendimų paramos sistemą nekilnojamojo turto akcijų paketo investavimo valdymui. Sprendimų paramos sistema daugiausiai orientuota į nekilnojamojo turto aktyvų tobulinimą, nekilnojamojo turto aktyvų išpardavimo sprendimus, sėkmės faktorius ir kt.

Mokslininkai Paolo Luria and Peter A. Aspinall [118] sukūrė miesto vystymosi rizikos nustatymo daugiakriterinį modelį. Sukurtas daugiakriterinis modelis - standartinis modelis, besiremiantis kiekybinės rizikos analize, t.y. pateiktas sąrašas individualių kiekybinės rizikos verčių. Šis eksperimentinis daugiakriterinis modelis yra pagrįstas daugiakriteriniu požiūriu, kuris leidžia naudotis skirtingų disciplinų ekspertinėmis nuomonėmis, papildomais įgūdžiais ir ekspertize, kartu pritaikant tradicinę kiekybinę analizę. Šis modelis leido generuojant kiekybinius duomenis, įvertinti riziką iš kokybinio požiūrio. Rizikos įvertinimas leido nustatyti dabartinę situaciją ir tris ateities scenarijus.

Leonard V. Zumpano, Ken H. Johnson and Randy I. Anderson [193] nagrinėjo nekilnojamojo turto pardavimo rinkoje tarpininkavimą atliekant tai internetu. Mokslininkai nagrinėjo faktorius, turinčius įtakos interneto naudojimui nekilnojamojo turto objekto pirkimo procese. Į internetą mokslininkai žiūrėjo kaip į pirkėjo, ieškančio nekilnojamojo turto objekto, pagalbininką. Mokslininkai, remdamiesi „Namų Pirkimo ir Pardavimo Apžiūros“ asociacijos NAR'o 2000 duomenimis, priėjo išvados, kad internetas leidžia be atitinkamo paieškos trukmės padidėjimo pirkėjams apžvelgti daugiau nekilnojamojo turto objektų.

Mayer Christopher J. [96] pasiūlė pardavimų nekilnojamojo turto varžytinėse modelį. Smunkančioje ekonomikoje varžytinių dėl nekilnojamojo turto skaičius išauga. Mayer Christopher J. nagrinėjo struktūrą, sugretindamas varžytinių dėl nekilnojamojo turto veiksmą su pardavimo derybomis. Mokslininkas savo modelyje nekilnojamojo turto varžytines traktavo kaip nuolaidų siekimo įrankį.

Mokslininkas Quigley John M. [122] sukūrė hibridinį nekilnojamojo turto kainos įvertinimo modelį. Tikslus nekilnojamojo turto kainų nustatymas yra teoriškai ir praktiškai svarbus, norint suprasti rinkos operacijas. Quigley John M. išnagrinėjo du nekilnojamojo turto kainų įvertinimo ir analizės metodus: hedonistinį metodą ir palyginamosios vertės metodą. Mokslininkas pasiūlė tikslų analizės modelį, lyginant vienetinius ir daugkartinius pardavimus, nustatant gyvenamųjų namų kainas ir apskaičiuojant efektyvų kainos rodiklį. Metodika sukurta remiantis 12 metų Los Angeles miesto (JAV) sukauptais duomenimis.

Jud G. Donald and Winkler Daniel T. [64] aprašė kainų skirtumo efektą tarp nekilnojamojo turto firmos ir nekilnojamojo turto agento, pardavus nekilnojamojo turto objektą. Mokslininkas nagrinėjo modelį, kuris įvertino firmos ir agento gautas pajamas iš nekilnojamojo turto objekto pardavimo. Nekilnojamojo turto objektai buvo įtraukti į daugiafunkcinės paieškos sistemos sąrašus. Empiriniai modelio apskaičiavimai atskleidė visišką sprendžiamos problemos neaiškumą. Jud G. Donald and Winkler Daniel T. nenustatė priežasties kodėl kai kurie nekilnojamojo turto pardavėjai yra pasirengę parduoti nekilnojamojo turto objektus už aukštesnes kainas, nei kiti [98, 99].

Ruud M. Kathmann [130] sukūrė masinio turto vertinimo metodą. Šis masinio turto vertinimo metodas rėmėsi vien tik nekilnojamojo turto verčių skirtumu. Vertės skirtumas tarp dviejų nekilnojamojo turto objektų yra apskaičiuojamas padauginus skirtumą vertinamoje charakteristikoje, taikant mažas faktorių pataisas šiai charakteristikai. Metode panaudotos faktorių pataisos yra paskaičiuojamos naudojantis neuroninių tinklų sistemomis. Neuroninių tinklų sistemos naudojamos specialiose kompiuterinėse programose, kurios kuria paprastų operacinių vienetų tinklą. Neuroninių tinklų sistema skaičiavimui gali būti tobulinama su nekilnojamojo turto objektų charakteristikų ir jų rinkos verčių modeliais. Tinklo tobulinimas

gali būti vertinamas kaip rinkos analizė su įmanomais pardavimų duomenimis. Rinkos analizė yra esminė kiekvieno masinio turto vertinimo proceso dalis.

Mokslininkas James R. Frew [44, 65] savo tyrimuose nagrinėjo nekilnojamojo turto kainų nustatymo sprendimų perspektyvas.

Kristina A. Diekmann, Ann E. Tenbrunsel, Pri Pradhan Shah, Holly A. Schroth and Max H. Bazerman [36] mėgino ištirti kainos priklausomybę (Arkes&Blumer, 1985; Brockner and Rubin, 1985; Staw, 1976, Staw&Ross, 1978) nekilnojamojo turto objekto pardavimo derybose. Mokslininkai tyrė mažėjančių kainų poveikį nekilnojamojo turto pirkime. Mokslininkai manė, kad sumažėjusios nekilnojamojo turto objektų kainos yra tarpininkų lūkesčių ir derybų rezultatas. Kristina A. Diekmann, Ann E. Tenbrunsel, Pri Pradhan Shah, Holly A. Schroth and Max H. Bazerman tyrė, ar pardavėjas ir pirkėjas, dalyvavę nekilnojamojo turto pirkimo-pardavimo derybose, yra paveikti ankstesnio derybų sandorio dėl šio nekilnojamojo turto. Autoriai nagrinėjo, ar sumažėjusios pardavėjo pajamos paveikia pirkėjo sprendimą. Du šimtai aštuoniasdešimt šeši subjektai dalyvavo trijuose tyrimuose, nagrinėjančiuose sumažėjusias kainas derybų kontekste. 1 tyrimas parodė, kad pirkėjai remiasi savo finansinėmis galimybėmis ir aukščiausiais nekilnojamojo turto objekto pardavėjų kainos pasiūlymais. 2 tyrimas parodė, kad pardavėjai, nustatydami parduodamo nekilnojamojo turto objekto kainą, remiasi savo nupirkto nekilnojamojo turto objekto mažiausiai jiems buvusiu priimtiniu nekilnojamojo turto objekto pirkimo kainos pasiūlymu. 3 tyrimas atskleidė, kad pardavėjų pirminė pardavimo kaina yra reikšminga ne tik pirkėjų ir pardavėjų pasiūlymams ir lūkesčiams, bet taip pat galutiniam derybų rezultatui.

Mokslininkai Kathleen L. Valley, Sally Blount White, Margaret A. Neale, Max H. Bazerman, Curhan, J. R. Moore, D. A. [151, 152] nagrinėjo nekilnojamojo turto agentų, kaip trečiųjų šalių, dalyvavimo derybose savanaudiškumo problemą. Tyrimų laboratorijoje buvo imituojamas nekilnojamojo turto pirkimo-pardavimo procesas. Nekilnojamojo turto agento žinios apie pirkėjo ir pardavėjo nustatytas kainas buvo manipuluojama. Komunikacija tarp pirkėjo ir pardavėjo buvo apribota taip, kad visa informacija pereinavo tiktais per nekilnojamojo turto agentą. Rezultatai parodė, kad nekilnojamojo turto agento žinios apie nustatytas kainas paveikia galutinę mokėjimo kainą. Mokėjimo kaina už nekilnojamojo turto objektą buvo žymiai aukštesnė, kai pirkėjo nustatyta kaina iš anksto buvo žinoma nekilnojamojo turto agentui. Tuo tarpu mokėjimo kainos buvo mažesnės, kai iš anksto buvo žinoma apie pardavėjo nustatytą kainą.

1.7 Nekilnojamojo turto tinklalapių su neuroniniais tinklais, ekspertinėmis sistemomis ir sprendimų paramos sistemomis apžvalga

Šiandieną nekilnojamojo turto verslo sektoriuje kuriamos galingos informacijos apdorojimo sistemos, kurios integruojamos į internetinius tinklalapius [23]. Užsienio kompanijos yra sukūrus daugybę nekilnojamojo turto tinklalapių, kuriuose integruotos ekspertinės sistemos, neuroniniai tinklai ir sprendimų paramos sistemos. Toliau pateiksiu keletą tinklalapių su ekspertinėmis sistemomis, neuroniniais tinklais bei sprendimų paramos sistemomis apžvalgą.

Tinklalapis <http://www.calintel.com/>. Šis tinklalapis sukurtas JAV Kalifornijos valstijoje, San Franciske. Jis vadinasi CALIFORNIA INTELLIGENCE („Kalifornijos Intelektas“). Jame yra pateiktas dirbtinio intelekto/ekspertinių sistemų aprašymas [24].

Nuo 1985 metų „Kalifornijos Intelektas“ praktiškai vystė dirbtinio intelekto ir ekspertinių sistemų aprašymą ir technologijas. „Kalifornijos Intelektas“ klientai yra mažos ir didelės kompanijos esančios JAV ir kitose šalyse. Tai įvairios paskirties firmos, kurių veikla prasideda gamyba ir baigiasi bankininkyste [24].

Tinklalapio „Kalifornijos Intelektas“ tikslas yra užtikrinti greitą konkretaus dirbtinio intelekto produktų ar technologijų išbandymo įvykdomumą bei konkrečių verslo problemų sprendimą su mažiausiomis kainomis ir mažiausia rizika [24].

Pastaruosius 10 metų „Kalifornijos Intelektas“ atlikinėjo bandymus ir dirbo su skirtingais produktais ir technologijomis.

Šiame tinklalapyje yra:

- konkretios dirbtinio intelekto technologijos;
- techninio personalo ir klientų apmokymas;
- žinių inžinerijos metodai;
- techniškai specializuotų kompanijų ir produktų studijos;
- ekspertinių sistemų ir internetinių tinklalapių susijungimas.

Tinklalapis <http://accounting.rutgers.edu/>. Šiame tinklalapyje galima surasti ekspertines sistemas, skirtas įvairių ataskaitų sudarymui. Šis tinklalapis sudarytas pagal Carol E. Brown. Ekspertines sistemas, kurias siūlo šis tinklalapis, naudoja [129]:

- firmos savo auditui ir mokesčiams;
- vidaus pajamų tarnybos;
- daugybę kompanijų vidaus auditui ir vadovavimo skaičiavimo užduotims.

Šis tinklalapis susideda iš [129]:

- audito ekspertinių sistemų;
- mokesčių/audito ekspertinių sistemų;
- kitų mokesčių ekspertinių sistemų;
- ekspertinių sistemų.

Audito ekspertinės sistemos yra 4:

- Rizikos patarėjas (Risk Advisor) – atlieka audito rizikos analizę;
- Gausėjimo vertinimas (Risk Eval) - atlieka audito rizikos analizę ir vidinio patikrinimo analizę;
- Audito planavimo patarėjas (Audit Planning Advisor) – atlieka audito programos veiklos vystymą;
- Planeta (Planet) – atlieka audito planavimą.

Mokesčių/audito ekspertinės sistemos yra 3:

- Pasaulio mokesčių planuotojas (World Tax Planner) – tarptautinė mokesčių planavimo ekspertinė sistema;
- Bendrų mokesčių planuotojas (ExperTax).

Kitos mokesčių ekspertinės sistemos:

- Projektavimo ir ekspertinės analizės programa (PEAT/1040).

Ekspertinės sistemos:

- Mokesčių gražinimo atpažinimo ekspertinė sistema;
- Turto mokesčių susigrąžinimo tobulinimas ir klasifikacija;
- Tarnautojo planų nustatymo ekspertinė sistema;
- Mokesčių technikas-patarėjas;
- Kreditų patarėjas (Credit Advisor);
- Vertintojų pagrįsta ekspertinė sistema (Case-Based Appraiser).

Šiame tinklalapyje visos šios sistemos yra aprašomos plačiau. Taip pat galima sužinoti apie jų įsigijimą, kainą, naudojimo instrukcijas ir pan [129].

Viena iš pažangiausių nekilnojamojo turto ekspertinių sistemų, kurią siūlo šis tinklalapis, yra „Case-Based Appraiser“. Tai nekilnojamojo turto vertintojų pagrįsta ekspertinė sistema. Šios sistemos užduotis - turto vertinimas. Ji pagrįsta protavimu [129].

Sistema „Case-Based Appraiser“ parenka 10 panašių nekilnojamojo turto objektų, kad galėtų juos palyginti. Tada iš 10 atrenka 3 labiausiai tinkančius nekilnojamojo turto objektus. Nekilnojamojo turto objekto vertės nustatymas yra atliekamas remiantis lyginamų objektų dabartine verte ir suderinant savybes, kurios iš pradžių nėra tiksliai palyginamos [129].

Trys didžiausią reikšmę turintys nekilnojamojo turto objektai yra lyginami pagal patogumų koeficientą. Trijų didžiausią reikšmę turinčių nekilnojamojo turto objektų suderintų reikšmių lyginamasis vidurkis apibrėžia galutinį įvertinimą.

Tinklapis <http://www.olmedo.net/>. Šis tinklapis siūlo nekilnojamojo turto tarpininkavimo informacijos sistemą. Potencialūs šios sistemos klientai yra nekilnojamojo turto agentūros. Ši sistema atlieka šias funkcijas [112]:

- savininkų ir nuosavybės duomenų valdymas;
- pažangi turto paieška;
- nuosavybės aprašymo formų su nuotraukomis spausdinimas;
- platinimas užsienio agentams (be slaptos informacijos);
- paieška duomenų bazėje iš interneto.

Pagrindinis šios sistemos įdiegimo paketas kainuoja 1000 eurų. Taip pat papildomai reikia mokėti už papildomas kalbas, tinklalapio modulį, tinklalapio projektavimą, atnaujinimus ir papildymus bei kitas paslaugas [112].

Ši sistema sudaryta pagal tris modulius [112]:

- savininko duomenų bazė ir vartotojo aplinka – MS-Access duomenų bazė su daugiakalbe vartotojo aplinka, kuri leidžia valdyti duomenis apie nuosavybes ir klientus, atlikti pažangią paiešką ir atspausdinti keletą ataskaitų;
- nuosavybės paieškos sistema, veikianti internete – sistema su pagerinta vartotojo aplinka, kuri leidžia atlikti nuosavybių paiešką duomenų bazėje iš interneto;
- suskirstyta duomenų bazė, skirta kitoje vietoje esantiems agentams – tai sumažinta savininko duomenų bazės versija, be slaptų duomenų, kuri gali būti periodiškai paskirstyta užsienio agentams.

Tinklapis <http://www.calsci.com/>. Tai Jungtinių Amerikos Valstijų Kalifornijos valstijos tinklapis. Jis vadinasi nekilnojamojo turto įvertinimas panaudojant Brain Maker neuroninius tinklus.

Neuroniniai tinklai šiame tinklalapyje naudojami pastatų pardavimo kainos prognozavimui [111]. Informacija, pateikta neuroniniais tinklais, padeda nekilnojamojo turto vertintojams padaryti įvertinimus, o pardavėjams nustatyti pasiūlymo kainą. [38].

Tradiciniai nekilnojamojo turto vertės nustatymo metodai apima nekilnojamojo turto ekspertų įvertinimą, kompiuterio įvertinimą ir dabartinę pardavimo kainą. Šiems vertinimo metodams būdingos problemos yra: nesuderinamumas tarp vertintojų, kompiuterių nesugebėjimas taikyti daugiau nei taisyklės ir matematines formules bei rinkos kitimo sąlygos [38].

Tinklapis <http://www.paladin-group.com/>. Šis tinklapis yra sukurtas susivienijimo Paladin group. Jis yra įsikūręs Floridoje ir teikia paslaugas visose Jungtinėse Amerikos Valstijose. Paladin group profesionalų komanda bendrą veiklą pradėjo 1984 metais. Viena iš jos veiklos sričių yra konsultavimas įvairiais klausimais, susijusiais su nekilnojamojo turto.

Paladin group yra konsultavimo nekilnojamojo turto klausimais lyderis ir naujovių diegėjas, tarnaujantis kaip įvairių klausimų, susijusių su nekilnojamoju turtu, patarėjas įtakingiausioms kompanijoms pasaulyje [117].

Paladin group išvystė specialius sugebėjimus bei pasiekė didelius prekybinius laimėjimus. Tai apima bendrą mokymo teritoriją, pirkėjo aptarnavimo vietos pasirinkimo reikalavimus, didelius nekilnojamojo turto projektus [117].

Šis tinklalapis teikia šias su nekilnojamoju turtu susijusias paslaugas[117]:

- nekilnojamojo turto pirkimas;
- nuoma;
- žemės įsigijimas;
- visapusiška rinkos ataskaita ir pernuomavimo galimybės;
- visuomeninių pastatų vertinimas ir palyginimas;
- nuomos / pirkimo analizės kompiuterinės programos;
- įrodytos derybinės strategijos;
- nuomos ir įsigijimo derybos;
- nekilnojamojo turto mokesčiai ir eksploatavimo išlaidų analizė bei kitos paslaugos.

Šiame tinklalapyje tiekiamos ypatingos paramos sistemos, kurių negali pasiūlyti kiti tinklalapiai. Nuo pat savo veiklos pradžios Paladin group naudojo labiausiai paplitusias kompiuterines technologijas, kurios modernizavo ir tobulino aptarnavimo kokybę ir greitį. Kuriant paramos sistemas buvo pasitelkta naujausia ir pajėgiausia kompiuterinė ir programinė įranga. Ši sprendimų paramos sistema nepakeičia gero sprendimo, patirties, žinių ir sunkaus darbo. Ji tik didina jų efektyvumą. Paladin group išvystė paramos sistemas, kurios teikia nekilnojamojo turto ir žemės sklypų parinkimo paslaugą [117].

Viena iš siūlomų sistemų yra nuomos analizės ir paramos sistema (Lease Analysis and Maintenance System (LAAMS)). Ji tinka Windows operacinei sistemai. Tai galinga programa, kuri leidžia išsamiai ir detalizuotai atlikti finansinę analizę bei turi galimybę pateikti objekto dabartinę rinkos vertę. [117].

Kita iš siūlomų sistemų yra nuomos / pirkimo / bendros rizikos analizės programa (Lease/Purchase/Joint Venture Analysis Program). Programa yra sudėtingos analizės įrankis, kuris teikia išsamų finansinį palyginimą tarp skirtingų nekilnojamojo turto projektų metodų [117].

1.8 Pirmojo skyriaus išvados ir pasiūlymai

Šiandien pasaulyje labai sparčiai plėtojasi nekilnojamojo turto elektroninis verslas, kaupiama milžiniška informacija susijusi su nekilnojamoju turto, sudaromos žinių bazės, kurių pagrindu aukštos kvalifikacijos specialistai internetu parduoda savo patirtį ir žinias už santykinai žemą kainą. Tam kad sudaryti sąlygas kuo paprasčiau pasinaudoti sukaupta elektronine informacija apie nekilnojamąjį turtą, šiandien internete gausu įvairių nekilnojamojo turto internetinių elektroninių sistemų. Jau keletą dešimtmečių daugelis pasaulio mokslininkų, bendradarbiaudami su verslo ar valdžios institucijomis, atlieka įvairius mokslinius tyrimus ir kuria bandomąsias sistemas, kurios sudarytų sąlygas duomenų ir modelių bazėmis besiremiančiam sprendimų priėmėjui gauti įvairiais požiūriais išsamius sprendžiamos problemos vertinimus.

Remiantis atlikta nekilnojamojo turto internetinių sistemų apžvalga pastebėta, kad galutiniam sprendimo priėmimui dažniausiai naudojama tiktais ekonominė informacija. Todėl, daugelis internetinių nekilnojamojo turto sistemų apdoroja ir teikia sprendimams tik ekonominę informaciją bei taiko ekonominius modelius [76, 82, 184, 185]. Tuo tarpu praktikoje, dažnai nagrinėjamus nekilnojamojo turto objektus reikia vertinti ne tik ekonominiu požiūriu, bet ir remiantis kokybiniais, techniniais, infrastruktūriniais, teisiniais, socialiniais ir kitokiais aspektais [135, 175]. Tam tikslui praktikoje taikomi kokybinius ir kiekybinius kriterijus apimantys daugiakriteriniai sprendimo priėmimo modeliai.

Antrasis trūkumas, išryškėjęs nagrinėjant internetines nekilnojamojo turto sistemas – didelis šių sistemų skaičius. Jau dabar pasaulyje, ypatingai Jungtinėse Amerikos Valstijose, pastebimas internetinių nekilnojamojo turto sistemų apsijungimo procesas.

Taigi, siekiant išvengti aukščiau išvardintų trūkumų, autorius siūlo sukurti Lietuvoje vieningą nekilnojamojo turto daugiafunkcinę paieškos sistemą, leidžiančią analizuoti nekilnojamojo turto informaciją įvairiais kokybiniais ir kiekybiniais aspektais.

II SKYRIUS. NEKILNOJAMOJO TURTO NAUDINGUMO LAIPSNIO IR RINKOS VERTĖS NUSTATYMAS TAIKANT DAUGIAKRITERINIUS METODUS

Pasaulyje esama daug daugiakriterinių metodų, tačiau parinkti tinkamus konkrečiai problemai spręsti nėra paprasta [149]. Laikoma, jog daugiakriteriniai metodai tinkami naudoti praktikoje, jei jie atitinka šias nurodytas sąlygas [116, 174, 175]:

1. Daugiakriterinio sprendimo priėmimo metodo ir nagrinėjamos problemos abipusis atitikimas:
 - šiuo metodu išspręstų uždavinių skaičius;
 - metodo pritaikomumas;
 - vertinamų alternatyvų didžiausias galimas skaičius;
 - didžiausias galimas rodiklių skaičius, kuriais apibūdinamos alternatyvos.
2. Daugiakriterinio sprendimo priėmimo metodo atsižvelgimo į sprendimą priimančių specialistų nuomonę laipsnis ir jau turimos subjektyvios bei objektyvios informacijos apie sprendžiamą uždavinį abipusis atitikimas:
 - metodo atsižvelgimo į sprendimą priimančių specialistų nuomonę laipsnis;
 - informacijos apie sprendimą priimančių specialistų nuomonę, kuri bus svarbi taikant šį metodą, lygis;
 - informacijos apie nagrinėjamus variantus išsamumas;
 - gautų rezultatų patikimumo analizės galimybė.
3. Taikant konkretų metodą reikalingi ištekliai:
 - laikas, skirtas apmokyti naudotis metodu darbuotoją, kuris apie jį neturi jokių žinių;
 - darbuotojo, mokančio taikyti šį metodą, laikas, reikalingas atlikti daugiakriterinį įvertinimą;
 - konkrečiu metodu išspręsto daugiakriterinio uždavinio kaina.

Daugelio šalių mokslininkai įvairių sričių problemų praktiniam sprendimui taikyti siūlė skirtingus daugiakriterinius metodus [55, 145] Pavyzdžiui V. M. Ozernoy [116] nagrinėjo ir siūlė taikyti metodus, kurie faktiškai reprezentuoja grupę metodų, turinčių panašias charakteristikas, daug daugiakriterinių sprendimo priėmimo metodų išnagrinėjo A. Goicoechea [48]:

- panaudojamumo įvertinimas (Keeney);
- kompromisinis programavimas (Zeleny);
- dirbtinės (netikros) vertės išvengimas (Haimesas);
- daugiakriterinis Simplekso (Yu, Zeleny);
- galimų nuostolių išvengimo (Goicoechea, Ducksteinas);

E. K. Zavadskas [174, 175, 176, 197–202] savo darbuose išnagrinėjo ir pritaikė nemažą daugiakriterinio įvertinimo metodų:

- lošimo teorijos kriterijus (Valdo, Sevidžo, Gurvico, Maksimakso);

- apibendrintus kriterijus (adityviniai, vidutiniškai svertinės priimamo sprendimo sėkmės, multiplikatyviniai, kombinuotieji, naudingumo funkcijos, artumo idealiam taškui);
- nuoseklaus optimizavimo metodus (sprendimų suderinamumo, prioritetų nustatymo, nedominuojančių variantų išrinkimo);
- sintezės metodus.

Atliekant nekilnojamojo turto alternatyvų palyginimą, naudingumo laipsnio skaičiavimą ir rinkos vertės nustatymą, savo darbe pasinaudojau E.K. Zavadsko ir A. Kaklauskio sukurtais daugiakriteriniais metodais:

- kompleksiniu rodiklių reikšmingumo nustatymo, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas metodu;
- daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodu;
- daugiakriteriniu nekilnojamojo turto objektų naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymo metodu.

Minėtų metodų taikymo pagrįstumas alternatyvų, apibūdintų kiekybiniais ir kokybiniais kriterijais, palyginimui yra apžvelgtas E.K. Zavadsko, A. Kaklauskio, V. Malienės, S. Raslano, A. Banaičio, V. Trinkūno ir N. Lepkovos darbuose [12, 74, 77, 78, 81, 87, 94, 146, 176, 182, 183]. Toliau šiuos metodus trumpai aprašysiu.

2.1 Kompleksinis rodiklių reikšmingumo nustatymo, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas metodas

Atliekant nekilnojamojo turto alternatyvų palyginimą, naudingumo laipsnio skaičiavimą ir rinkos vertės nustatymą, būtina lyginamuosius objektus apibūdinančias rodiklių reikšmes normalizuoti ir po to įvertinti. Atlikus šį veiksmą, atsiranda galimybė tarpusavyje lyginti skirtingų matavimų vienetų rodiklių reikšmes, apibūdinančias lyginamuosius objektus ir nustatyti efektyviausias alternatyvas. Rodiklių vertinimo metu normalizuotos rodiklių reikšmės dauginamos iš jų reikšmingumo. Todėl visų rodiklių reikšmingumai privalo būti tarpusavyje suderinti pagal jų kiekybines ir kokybines charakteristikas. Kiekybinių rodiklių reikšmingumai gali būti tarpusavyje tiksliai suderinti, išreiškus kiekybinių rodiklių reikšmes ekvivalentiška joms pinigine išraiška. Suderinus tarpusavyje kiekybinių rodiklių reikšmingumus, tas pat atliekama ir su kokybinių rodiklių reikšmingumais. Tokiu būdu visų kiekybinių ir kokybinių rodiklių reikšmingumai tarpusavyje būna suderinti.

Nustačius alternatyvas apibūdinančių rodiklių sistemą, apskaičiavus rodiklių reikšmes ir jų pradinis reikšmingumus bei juos pateikus sugrupuotos sprendimų priėmimo matricos pavidalu, reikia apskaičiuoti realius rodiklių reikšmingumus. Pagal kompleksinių rodiklių reikšmingumo nustatymo, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas metodą, rodiklių reikšmingumai skaičiuojami dviem etapais [174]:

- pirmuoju etapu nustatomi kiekybinių rodiklių reikšmingumai (1–4 žingsniai),
- antruoju etapu nustatomi kokybinių rodiklių reikšmingumai (5–7 žingsniai).

1-as žingsnis. Nustatoma kiekvieno kiekybinio rodiklio reikšmių suma:

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}, i = 1, 2, 3, \dots, t; j = 1, 2, 3, \dots, n; \quad (1)$$

čia x_{ij} – i rodiklio reikšmė i sprendimo variante; t – kiekybinių rodiklių skaičius; n – lyginamų variantų skaičius.

2-as žingsnis. Kiekvienas kiekybinis veiksnys išreiškiamas sumine pinigine išraiška [174]:

$$p_i = S_i \times p_i, i = 1, 2, 3, \dots, t; \quad (2)$$

čia p_i – i rodiklio pradinis reikšmingumas. p_i turi būti matuojamas tokiu matavimo vienetu, kad jį padauginę iš kiekybinio rodiklio reikšmės gautume jai ekvivalentišką piniginę išraišką.

Vertinant kiekybinius veiksnius pagal jų poveikį projektui laike, santykinai jie gali būti skirstomi į:

- vienkartinius, veikiančius efektyvumą apibrėžtą laiko tarpą;
- ilgalaikius, veikiančius efektyvumą per visą gyvavimo laiką.

Ilgalaikių rodiklių pradinis reikšmingumas priklauso nuo rodiklio matavimo vieneto piniginio įvertinimo [174]:

$$p_i = e \times f_i, \quad (3)$$

čia e – projekto atsipirkimo laikas; f_i – i rodiklio matavimo vieneto piniginis įvertinimas.

Vienkartinių rodiklių pradinis reikšmingumas lygus rodiklio matavimo vieneto piniginiam įvertinimui [174]:

$$p_i = f_i. \quad (4)$$

Kiekybinio rodiklio pradinio reikšmingumo fizinė prasmė pasireiškia tuo, kad jį padauginus iš kiekybinio rodiklio reikšmės gaunama nagrinėjamo rodiklio, skaičiuojamo per visą projekto atsipirkimo laiką, pinigine išraiška (ekvivalentiška buvusiai natūrinei).

3-as žingsnis. Visa kiekybinių rodiklių reikšmių suma, išreikšta pinigine išraiška, nustatoma taip:

$$V = \sum_{i=1}^t P_i, i = 1, 2, 3, \dots, t. \quad (5)$$

4-as žingsnis. Projektą apibūdinančių kiekybinių rodiklių reikšmingumai nustatomi taip:

$$q_i \frac{P_i}{V}, i = 1, 2, 3, \dots, t. \quad (6)$$

Šiuo atveju kiekybinių rodiklių reikšmingumų suma visada lygi vienetui:

$$\sum_{i=1}^t q_i = 1. \quad (7)$$

Tuo remiantis galima patikrinti, ar gerai apskaičiuoti kiekybinių rodiklių reikšmingumai.

Kokybinių rodiklių reikšmingumai nustatomi 5–7 žingsniais.

5-as žingsnis. Norint tarpusavyje visiškai suderinti kiekybinių ir kokybinių rodiklių reikšmingumus, nustatomas lyginamas etalonas E . Jis lygus bet kokių pasirinktų kiekybinių rodiklių reikšmingumų sumai. Vienas iš pagrindinių reikalavimų, keliamų šiam etalonui, yra tas, kad jį būtų galima pagal naudingumą nesunkiai palyginti su visais kokybiniais veiksniais.

Šiuo atveju visų kokybinių rodiklių reikšmingumai nustatomi lyginant jų teikiamą naudą su lyginamojo etalono reikšmingumu E . E nustatomas pagal tokią formulę [174]:

$$E = \sum_{z=1}^g q_z, \quad (8)$$

čia g – kiekybinių rodiklių, įeinančių i lyginimo etaloną, skaičius; q_z – kiekybinio rodiklio, įeinančio i lyginimo etaloną, reikšmingumas.

6-as žingsnis. Kokybinių rodiklių pradiniai reikšmingumai v_i nustatomi ekspertiniais metodais, lyginant jų santykinį reikšmingumą su pasirinktu lyginimo etalono reikšmingumu E . Šiuo atveju kokybinių rodiklių santykinis reikšmingumas nustatomas procentais.

7-as žingsnis. Kokybinių rodiklių reikšmingumai nustatomi taip [174]:

$$q_i = \frac{v_i \cdot E}{100}, i = t + 1, \dots, m. \quad (9)$$

Kaip matome, pateiktu metodu galima apskaičiuoti ir tarpusavyje maksimaliai suderinti kiekybinių ir kokybinių rodiklių reikšmingumus, atsižvelgiant į jų kiekybines ir kokybines charakteristikas.

2.2 Daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas

Skaičiuojant šiuo metodu nagrinėjamų variantų prioritetiškumas ir jų naudingumo laipsnis tiesiogiai ir proporcingai priklauso nuo alternatyvas adekvačiai apibūdinančių rodiklių sistemos, rodiklių reikšmių ir reikšmingumų dydžių.

1-as žingsnis. Sudaroma įvertinta normalizuota sprendimų priėmimo matrica D . Šio etapo tikslas – iš lyginamųjų rodiklių gauti bedimensius (normalizuotus) įvertintus dydžius. Tam naudojama tokia formulė:

$$d_{ij} = \frac{x_{ij} \cdot q_i}{\sum_{j=1}^m x_{ij}}, i = 1, 2, 3, \dots, n; j = 1, 2, 3, \dots, m. \quad (10)$$

2-as žingsnis. Apskaičiuojamos j variantą apibūdinančių minimizuojančių S_{-j} ir maksimizuojančių S_{+j} įvertintų normalizuotų rodiklių sumos. Jos apskaičiuojamos pagal formulę:

$$S_{+j} = \sum_{i=1}^n d_{+ij}; S_{-j} = \sum_{i=1}^n d_{-ij}; i = 1, 2, 3, \dots, n; j = 1, 2, 3, \dots, m. \quad (11)$$

3-ias žingsnis. Lyginamų variantų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) nustatomas remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis S_{+1} ir neigiamomis S_{-1} savybėmis. Kiekvieno varianto a_j santykinis reikšmingumas Q_j nustatomas pagal formulę:

$$Q_j = S_{+j} + \frac{S_{-\min} \cdot \sum_{j=1}^m S_{-j}}{S_{-j} \cdot \sum_{j=1}^m \frac{S_{-\min}}{S_{-j}}}, j = 1, 2, 3, \dots, m. \quad (12)$$

4-as žingsnis. Nustatomas variantų prioritetiškumas. Juo didesnis Q_j , tuo varianto efektyvumas (prioritetiškumas) yra didesnis. Pavyzdžiui, jeigu $Q_1 > Q_2 > Q_3$ tai geriausias yra pirmasis variantas.

5-as žingsnis. Pagal formulę apskaičiuojamas varianto naudingumo laipsnis:

$$N_j = \frac{Q_j}{Q_{\max}} \times 100. \quad (13)$$

Daugiakriterinis kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas paprastai programuojamas, alternatyvų prioritetiškumas yra objektyvus.

2.3 Daugiakriterinis nekilnojamojo turto objektų naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymo metodas

Šis metodas buvo sukurtas siekiant nustatyti, kokiai vertinamojo objekto kainai esant jis bus vienodai konkurencingas rinkoje, kompleksiškai įvertinus nagrinėjamų objektų visas teigiamas ir neigiamas savybes.

Nagrinėjimų objektų naudingumo laipsniai ir vertinamojo objekto rinkos vertė nustatoma septyniais etapais.

1 etapas. Objekto a_j naudingumo laipsnis N_j nustatomas pagal tokią formulę:

$$N_j = (Q_j : Q_{\max}) \times 100\% ; \quad (14)$$

čia Q_j ir $Q_{\max}$ - objektų reikšmingumai apskaičiuoti pagal šią formulę:

$$Q_j = S_{+j} + \frac{S_{-\min} \cdot \sum_{j=1}^n S_{-j}}{S_{-j} \cdot \sum_{j=1}^n \frac{S_{-\min}}{S_{-j}}}, \quad j = 1, n. \quad (15)$$

Objekto a_j naudingumo laipsnis N_j išreiškia šiuo objektu suinteresuotų grupių tikslų pasiekimo lygį. Juo daugiau ir reikšmingesnių pasiekta tikslų, tuo didesnis objekto naudingumo laipsnis. Kadangi užsakovus labiausiai domina, koku laipsniu nagrinėjami variantai yra vieni už kitus efektyvesni (labiau atitinkantys jų poreikius ir tikslus), tai praktikoje išrenkant racionaliausią sprendimą geriau vartoti objekto naudingumo, o ne reikšmingumo sąvoką. Objekto naudingumo laipsnis rodo suinteresuotų grupių tikslų pasiekimo lygį. Todėl remiantis objekto naudingumo laipsniu galima nustatyti ir pagrįsti vertinamojo objekto rinkos vertę. Juo daugiau ir reikšmingesnių pasiekta tikslų, tuo proporcingai didesnis objekto naudingumo laipsnis ir atitinkamai rinkos vertė. Nustačius objektų naudingumo laipsnius, galima pamatyti, kur efektyviau gali būti panaudoti pinigai. Aiškiai matyti, kur labiau apsimoka investuoti pinigus ir koks investicijų efektyvumo laipsnis.

2 etapas. Apskaičiuojamas investuotų pinigų į objektą a_j efektyvumo laipsnis E_{ji} . Jis parodo, kiek procentų geriau (blogiau) investuoti pinigus į objektą a_j , palyginti su objektu a_i . E_{ji} nustatomas tarpusavyje lyginant nagrinėjimų objektų naudingumo laipsnius:

$$E_{ij} = N_j - N_i. \quad (16)$$

Gauti rezultatai pateikiami matricos pavidalu, kurioje aiškiai matyti objektų naudingumo skirtumai (2.1 lent).

2.1 lentelė. Objektų naudingumo laipsnių vidutinių nuokrypių skaičiavimas

Nagrinėjami objektai	Nagrinėjamo objekto naudingumo skirtumas, palyginti su kitais objektais, %					Objekto a_j naudingumo laipsnio N_j vidutinis nuokrypis k_j , lyginant jį su kitais ($n - 1$) objektais, %
a_1	0	E_{12}	E_{13}		E_{1n}	k_1

a_2	E_{21}	0	E_{23}		E_{2n}	k_2
a_3	E_{31}	E_{32}	0		E_{3n}	k_3
.....						
a_j	E_{j1}	E_{j2}	E_{j2}		E_{jn}	k_j
.....						
a_n	E_{n1}	E_{n2}	E_{n2}		0	k_n

3 etapas. Apskaičiuojamas objekto a_j , naudingumo laipsnio N_j vidutinis nuokrypis k_j , lyginant jį su kitais $(n - 1)$ objektais:

$$k_j = \sum_{i=1}^n E_{ij} : (n - 1); \quad (17)$$

4 etapas. Nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinės analizės sugrupuotos sprendimų priėmimo matricos paruošimas. Vertinamojo nekilnojamojo turto objekto rinkos vertė skaičiuojama remiantis sustambinta blokine schema, pateikta 2.1 paveiksle.

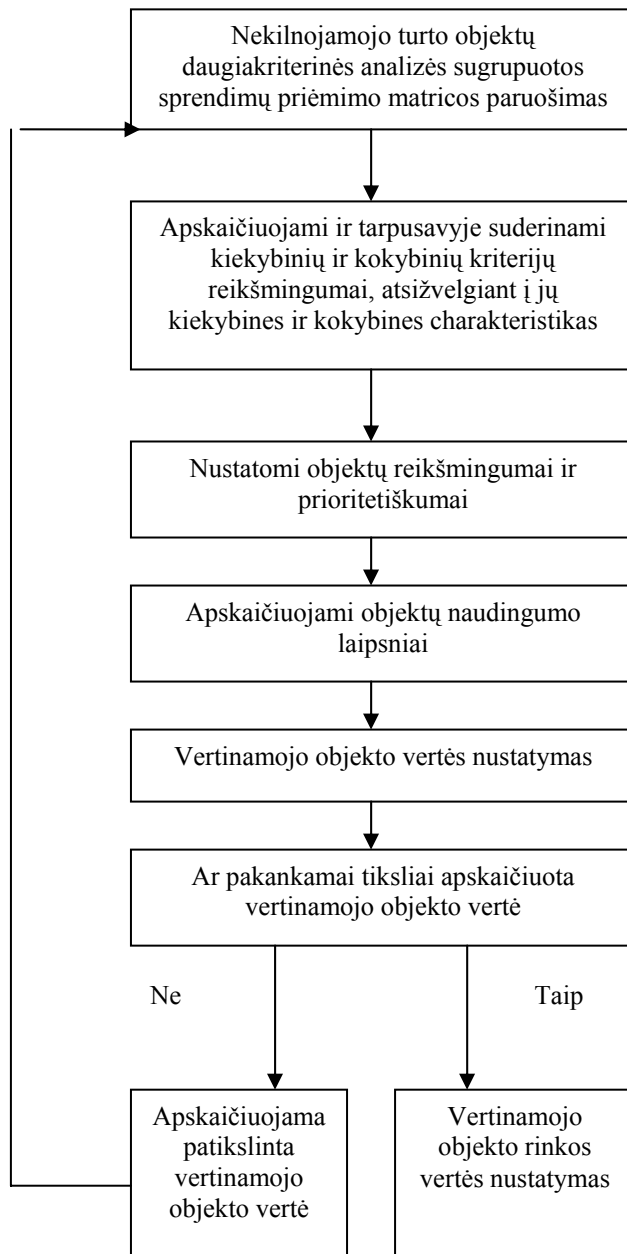
Iš pradžių sudaroma sugrupuota sprendimų priėmimo matrica (2.2 lentelė), kurioje pirmasis kriterijus yra lyginamųjų objektų pirkimo-pardavimo kainos ir vertinamojo objekto vertė. Vertinamojo objekto pradinė vertė nustatoma pagal tokią formulę:

$$X_{11} = \sum_{j=2}^n X_{1j} : (n - 1) . \quad (18)$$

Šioje matricoje reikia nustatyti vertinamojo objekto a_j rinkos vertę (X_{11-R}). Kiti lyginamieji objektai ($a_2 - a_n$) buvo parduoti ir jų pirkimo-pardavimo kainos ($X_{12} - X_{1n}$) žinomos. Taip pat žinomos visos kitos objektus apibūdinančios kriterijų reikšmės ir reikšmingumai (2.2 lentelė).

Uždavinį galima formuluoti taip: nustatyti, kokiai vertinamojo objekto a_1 rinkos vertei

X_{11-R} esant, a_1 būtų vienodai konkurencingas rinkoje palyginti su lyginamaisiais objektais ($a_2 - a_n$), kompleksiskai įvertinus jų teigiamas ir neigiamas savybes.



2.1 pav. Vertinamojo nekilnojamojo turto objekto rinkos vertės skaičiavimo sustambinta blokinė schema

Remiantis sugrupuota sprendimų priėmimo matrica (2.2 lent.) ir kompleksiniu kriterijų reikšmingumo nustatymo metodu, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas bei projektų daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodu, atliekami skaičiavimai.

5 etapas. Apskaičiuojama vertinamojo objekto a_i patikslinta vertė x_{11-p} :

$$x_{11-p} = x_{11} \cdot (1 + k_1 : 100) ; \quad (19)$$

2.2 lentelė. Nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinės analizės sugrupuota sprendimų priėmimo matrica

Kriterijai, apibūdinantys nagrinėjamus objektus	*	Reikšmingumas	Matavimo vienetai	Vertinamasis ir lyginamieji nekilnojamojo turto objektai				
				a_1	$a_2 \dots$	$a_j \dots$	a_n	
1. Vertinamojo objekto a_1 vertė ir lyginamųjų objektų ($a_2 - a_n$) fakt	$\check{z}_1$	q_1	m_1	x_{11}	x_{12}	$\dots$	x_{1j}	x_{1n}
	$\check{z}_2$	q_2	m_2	x_{21}	x_{22}	$\dots$	x_{2j}	x_{2n}
inės pirkimo- pardavimo kainos	$\check{z}_i$	q_i	m_i	x_{i1}	x_{i2}	$\dots$	x_{ij}	x_{in}
Kiekybiniai kriterijai	$\check{z}_t$	q_t	m_t	x_{t1}	x_{t2}	$\dots$	x_{tj}	x_{tn}
Kokybiniai kriterijai	$\check{z}_{t+1}$	q_{t+1}	m_{t+1}	x_{t+11}	x_{t+12}	$\dots$	x_{t+1j}	x_{t+1n}
	$\check{z}_{t+2}$	q_{t+2}	m_{t+2}	x_{t+21}	x_{t+22}	$\dots$	x_{t+2j}	x_{t+2n}
	$\dots$							

$\check{z}_i$	q_i	m_i	x_{i1}	x_{i2}	x_{ij}	x_{in}
$\check{z}_m$	q_m	m_m	x_{m1}	x_{m2}	x_{mj}	x_{mn}

- Ženklas $\check{z}_i$ (+(-)) rodo, kad atitinkamai didesnė (mažesnė) kriterijaus reikšmė labiau atitinka užsakovo reikalavimus

6 etapas. Nustatoma, ar pakankamai tiksliai apskaičiuota vertinamojo objekto

a_i patikslinta vertė x_{11-p} :

$$|k| < s; \quad (20)$$

čia s – tikslumas procentais, kuriuo norima apskaičiuoti vertinamojo objekto a_i rinkos vertę X_{11-R} . Pavyzdžiui, kai $s=0,5\%$, priartėjimo skaičiavimų ciklą bus mažiau, negu kai $s=0.1\%$.

7 etapas. Vertinamojo objekto a_i rinkos vertės X_{11-R} nustatymas. Jeigu tenkinama $|k| < s$ nelygybė, tai vertinamojo objekto rinkos vertė nustatoma taip:

$$x_{11-R} = x_{11-p} \cdot \quad (21)$$

Jeigu $|k| < s$ nelygybė netenkinama, tai vertinamojo objekto vertė apskaičiuota dar nepakankamu tikslumu ir priartėjimų ciklą reikia tęsti. Šiuo atveju patikslinta vertinamojo objekto vertė $x_{11-R} = x_{11-p}$ įstatoma į nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinės analizės sugrupuotą sprendimų priėmimo matricą ir skaičiavimai kartojami iš naujo tol, kol bus patenkinta $|k| < s$ nelygybė.

2.4 Nekilnojamojo turto naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymas

Keičiantis nekilnojamojo turto alternatyvoms, keičiasi kaina ir kokybė. Galima nagrinėti daugybę nekilnojamojo turto alternatyvų. Naudodamas kompleksinį rodiklių reikšmingumo nustatymo, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas metodą, daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodą ir daugiakriterinį nekilnojamojo turto objektų naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymo metodą, remiantis nekilnojamojo turto kompleksinės analizės modeliu, apskaičiuosiu naudingumo laipsnį ir rinkos vertę šešioms nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų alternatyvoms.

2.4.1 Nekilnojamojo turto kompleksinės analizės modelis

Nekilnojamojo turto kompleksinės analizės modelis praktiškai realizuojamas tokiais pagrindiniais etapais:

- nekilnojamojo turto aprašymas kiekybine ir koncepcine formomis;
- kompleksinės duomenų bazės sudarymas, remiantis atliktu tyrimo objekto aprašymu kiekybine ir koncepcine formomis;
- daugiakriterinės analizės metodų taikymas, siekiant nustatyti sudarytų alternatyvų naudingumo laipsnį ir rinkos vertę.

Siekiant atlikti išsamią tyrimų objekto analizę reikia kompleksiškai įvertinti jo ekonominius, techninius, kokybinius (estetinius, komfortinius), technologinius, socialinius, teisinius, infrastruktūrinius ir kitus aspektus. Vertinamų aspektų įvairovę turi atitikti duomenų, reikalingų sprendimams priimti, pateikimo formų įvairovė. Todėl duomenys, reikalingi sprendimams priimti, gali būti pateikti skaitmenine, tekstine, grafine ir kitokia forma.

Remiantis atliktu nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų aprašymu kiekybine ir koncepcine formomis, sudaroma kompleksinė duomenų bazė, išsamiai apibūdinanti nagrinėjamus objektus ir sudaranti sąlygas atlikti jų variantinį projektavimą ir daugiakriterinę analizę.

Alternatyvūs nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų variantai charakterizuojami įvairiais kriterijais. Skirtingos suinteresuotos grupės dažniausiai šiems kriterijams teikia nevienodą prioritetiškumą, o kokybiniais kriterijams - ir kitokias reikšmes. Siekiant išspręsti šias problemas, sudaroma kompleksinė duomenų bazė. Šioje kompleksinėje duomenų bazėje alternatyvūs variantai kompleksiškai aprašomi kiekybine (kriterijų sistema, kriterijų matavimų vienetai, reikšmės ir reikšmingumai) ir koncepcine (tekstas, grafika, diagramos, brėžiniai) formomis. Šių visų duomenų visuma išsamiai apibūdina nagrinėjamą objektą.

Kompleksinė duomenų bazė sudaroma iš tokių sudėtinių dalių:

- pradinių duomenų lentelių. Šiose duomenų lentelėse įvairios suinteresuotos grupės pateikia pradinius duomenis, kuriais remiantis atliekama komercinės paskirties nekilnojamojo turto kompleksinė analizė;
- įvertinimo lentelių, t. y. lentelių, kuriose pateikiama visapusiška kiekybinė ir koncepcinė informacija, išsamiai apibūdinanti alternatyvius variantus. Remiantis įvertinimo lentelėmis atliekama komercinės paskirties nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinė analizė;
- variantinio projektavimo lentelių, t. y. lentelių, kuriose pateikiama kiekybinė ir koncepcinė informacija apie galimas alternatyvių sprendimų tarpusavio derinių kombinacijas.

2.4.2 Lyginamųjų nekilnojamojo turto objektų aprašymas



2.2 pav. 1 lyginamasis objektas

1 lyginamasis objektas. Lyginamasis nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektas yra parduotuvės patalpos. Parduotuvės patalpos yra Putinų mikrorajone, Naujoji gatvė 76. Šalia objekto yra išsidėstęs prekybos centras „Media“. Lyginamasis nekilnojamojo turto objektas yra penkių aukštų gyvenamojo namo pirmajame aukšte. Įėjimas į parduotuvės patalpas yra iš gatvės bei iš kiemo pusės. Objekte yra įrengta prekybos salė, administracinės ir sandėliavimo patalpos. Bendras objekto plotas 99,1 kv. m. Komercinėms patalpoms reikia remonto. Siūloma objekto pardavimo kaina – 740 Lt už 1 kv. m.



2.3 pav. 2 lyginamasis objektas

2 lyginamasis objektas. Lyginamasis nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektas yra prekybinės patalpos. Patalpos yra pačiame centre, Jotvingių ir Rūtų gatvių sankryžoje. Komercinės patalpos - dalis vieno aukšto pastato. Komercinėse patalpose yra įrengta prekybos salė, administracinės ir sandėliavimo patalpos. Bendras komercinių patalpų plotas yra 84,62 kv. m. Reikia remonto. Siūloma kaina – 760 Lt už 1 kv. m.



2.4 pav. 3 lyginamasis objektas

3 lyginamasis objektas. Lyginamasis nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektas yra taip pat prekybinės patalpos Dainavos mikrorajone, Naujoji gatvė 8. Patalpos yra įkurtos buvusiam prekybos centre. Siūloma kaina – 980,00 Lt už 1 kv. m.



2.5 pav. 4 lyginamasis objektas

4 lyginamasis objektas. Lyginamasis nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektas yra prekybinės patalpos pačiame centre, Dariaus ir Girėno gatvė 7, pirmajame aukšte. Įėjimas iš gatvės ir iš kiemo pusės. Įrengta prekybinė salė, kabinetas, sandėliavimo patalpa. Bendras plotas 69,72 kv. m. Gera apdaila. Siūloma kaina – 1600 Lt už 1 kv. m.



2.6 pav. 5 lyginamasis objektas

5 lyginamasis objektas. Lyginamasis nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektas yra prekybinės patalpos centre, Ugniagesių gatvė 9, naujo namo pirmame aukšte. Yra įėjimas iš pėsčiųjų tako, jungiančio Dariaus ir Girėno gatvę su Vilniaus gatve, ir iš kiemo pusės. Įrengta prekybinė salė, administracinės ir sandėliavimo patalpos. Bendras plotas 92,53 kv. m. Labai gera apdaila. Siūloma kaina – 1800 Lt už 1 kv. m.



2.7 pav. 6 lyginamasis objektas

6 lyginamasis objektas. Lyginamasis nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektas yra prekybinės patalpos centre, Vilniaus gatvė 5, pirmame aukšte. Įėjimas iš gatvės ir iš kiemo pusės. Įrengta prekybinė salė, administracinės patalpos. Bendrasis prekybinių patalpų plotas 65,44 kv. m. Objekte yra neseniai atliktas kapitalinis remontas. Siūloma kaina – 1400 Lt už 1 kv. m.

2.4.3 Lyginamųjų nekilnojamojo turto objektų kriterijų sistema

Sudarant nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektus apibūdinančią kriterijų sistemą buvo remtasi daugelio autorių mintimis ir nekilnojamojo turto vertintojų ekspertiniais vertinimais. Tai susiję su tuo, kad suinteresuotų grupių tikslai bei nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų alternatyvas apibūdinanti kriterijų sistema tam tikra prasme yra gana subjektyvūs. Todėl siekiant padidinti šios analizės objektyvumo laipsnį, sudarant nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų alternatyvas apibūdinančią kriterijų sistemą buvo remtasi šios srities specialistų mintimis.

Pavyzdžiui, kriterijų sistemą santykinai galima suskirstyti į tris pirmojo lygio posistemius:

- kriterijų posistemis, apibūdinantis makrolygmens veiksnių įtaką;
- kriterijų posistemis, apibūdinantis mikrolygmens veiksnių įtaką;
- kriterijų posistemis, apibūdinantis suinteresuotų grupių įtaką.

Kiekvieną iš šių pirmojo lygio kriterijų posistemų, remiantis medžio principu, galima nagrinėti žymiai detaliau.

Kriterijai, įtakojantys nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektus, skirstomi į kiekybinius ir kokybinius. Kiekybiniais kriterijams priskiriami: bendras plotas ir kvadratinio metro kaina. Kokybiniai kriterijai yra: aukštas, rajonas, patalpų situacija ir kt.

Nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų kokybiniai kriterijai:

- infrastruktūra;
- aukštas;
- rajonas;
- patalpų situacija;
- socialinė aplinka;
- aplinka;
- pagrindinės konstrukcijos;
- statybos metai;
- šildymo sistema;
- architektūrinis vaizdas;
- būklė;
- vitrinos;
- įėjimas;
- perplanavimo galimybė;
- transporto parkavimas;
- apdaila;
- grindys;
- sienos;
- durys;
- langai;
- lubos;
- sanmazgas;
- telefonas;
- apsaugos signalizacija;
- priešgaisrinė signalizacija.

Nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų kiekybiniai kriterijai:

- bendras plotas;
- 1 kv. m. kaina.

Siekiant nustatyti nagrinėjamų nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų alternatyvų efektyvumą, buvo sudaryta sprendimų priėmimo matrica (2.3 lent.). Sudarius šią

sprendimų priėmimo matricą atliekama nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų alternatyvų daugiakriterinė analizė. Analizė atliekama daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodu.

Iš 2.3 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad kiekvienas variantas turi tiek teigiamų, tiek neigiamų savybių. Rajonas, patalpų situacija, infrastruktūra, statybos metai, socialinė aplinka ir kiti kriterijai vertinami balais. Juo didesnis balas, tuo geresnis rodiklis. Taip pat, kiekvienam kriterijui yra priskirtas konkretus reikšmingumas. Juo didesnis reikšmingumas, tuo šis rodiklis yra reikšmingesnis ekspertams, nekilnojamojo turto pardavėjui ir nekilnojamojo turto pirkėjui bei turės didesnę poveikį galutiniam vertinimo rezultatui.

2.3 lentelė. Nekilnojamojo turto komercinės paskirties lyginamųjų objektų daugiakriterinės analizės sugrupuota sprendimų priėmimo matrica

Nr.	Kriterijai, savybės	Mat. Vien.	*	Reikšmingumas	1	2	3	4	5	6
1	1 kv. m. kaina	LT	-	0,904	740	760	980	1600	1800	1400
2	Bendras plotas	Kv. m.	+	0,0237	99,1	84,62	63,98	69,72	92,53	65,44
3	Aukštas	balai	-	0,0211	1	1	1	0	0	0
4	Rajonas	balai	+	0,0196	0,5	1	0,9	1	1	1
5	Patalpų situacija	balai	+	0,0322	1	1	1	1	1	1
6	Socialinė aplinka	balai	+	0,0184	0,8	0,8	0,8	1	1	1
7	Infrastruktūra	balai	+	0,0066	0,8	1	1	1	1	1
8	Pagrindinės konstrukcijos	balai	+	0,0514	0,2	1	1	1	0,8	0,8
9	Statybos metai	balai	+	0,0594	0,3	0,5	0,6	0,4	1	0,2
10	Šildymo sistema	balai	+	0,0035	0,8	0,8	1	1	1	1
11	Architektūrinis vaizdas	balai	+	0,0316	0,5	0,5	0,5	0,8	1	0,7
12	Būklė	balai	+	0,0021	0,5	0,5	1	0,8	0,6	1
13	Aplinka	balai	+	0,0464	1	0,8	1	1	1	1
14	Vitrinos	balai	+	0,007	1	1	0,8	0,8	1	1
15	Įėjimas	balai	+	0,0033	1	1	0,6	1	1	1
16	Perplanavimo galimybė	balai	+	0,1082	1	1	0	0	1	1
17	Transporto parkavimas	balai	+	0,0315	0,6	1	1	1	1	1
18	Apdaila	balai	+	0,0315	0,4	0,5	0,8	0,8	1	0,5
19	Grindys	balai	+	0,0378	0,5	0,5	1	1	1	0,4
20	Sienos	balai	+	0,0537	0,5	0,5	1	0,8	1	0,5
21	Durys	balai	+	0,074	0,6	0,7	1	1	1	0,6
22	Langai	balai	+	0,0338	0,5	0,6	1	1	1	0,6
23	Lubos	balai	+	0,0654	0,6	0,6	1	1	1	0,6
24	Sanmazgas	balai	+	0,0564	0,4	0,3	0,5	1	1	1
25	Telefonas	balai	+	0,0828	1	1	1	1	1	1

26	Apsaugos signalizacija	balai	+	0,1227	1	1	1	1	1	1
27	Priešgaisrinė signalizacija	balai	+	0,0516	1	1	1	1	1	1

2.4.4 Lyginamųjų nekilnojamojo turto objektų palyginimo naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymas

Pagal projektų daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodą normalizuojama nekilnojamojo turto komercinės paskirties lyginamųjų objektų daugiakriterinės analizės sprendimų priėmimo matrica.

2.4 lentelė. Normalizuota lyginamųjų objektų sprendimų priėmimo matrica

Nr.	Kriterijai, savybės	Mat. Vien.	*	Reikšmingumas	1	2	3	4	5	6
1	1 kv. m. kaina	LT	-	0,904	0,0919	0,0944	0,1217	0,1987	0,2235	0,1738
2	Bendras plotas	kv. m.	+	0,0237	0,0049	0,0042	0,0032	0,0035	0,0046	0,0033
3	Aukštas	balai	-	0,0211	0,0070	0,0070	0,0070	0,0000	0,0000	0,0000
4	Rajonas	balai	+	0,0196	0,0018	0,0036	0,0033	0,0036	0,0036	0,0036
5	Patalpų situacija	balai	+	0,0322	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054
6	Socialinė aplinka	balai	+	0,0184	0,0027	0,0027	0,0027	0,0034	0,0034	0,0034
7	Infrastruktūra	balai	+	0,0066	0,0009	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
8	Pagrindinės konstrukcijos	balai	+	0,0514	0,0021	0,0107	0,0107	0,0107	0,0086	0,0086
9	Statybos metai	balai	+	0,0594	0,0059	0,0099	0,0119	0,0079	0,0198	0,0040
10	Šildymo sistema	balai	+	0,0035	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
11	Architektūrinis vaizdas	balai	+	0,0316	0,0040	0,0040	0,0040	0,0063	0,0079	0,0055
12	Būklė	balai	+	0,0021	0,0002	0,0002	0,0005	0,0004	0,0003	0,0005
13	Aplinka	balai	+	0,0464	0,0080	0,0064	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080
14	Vitrinos	balai	+	0,007	0,0012	0,0012	0,0010	0,0010	0,0012	0,0012
15	Įėjimas	balai	+	0,0033	0,0006	0,0006	0,0004	0,0006	0,0006	0,0006
16	Perplanavimo galimybė	balai	+	0,1082	0,0270	0,0270	0,0000	0,0000	0,0270	0,0270
17	Transporto parkavimas	balai	+	0,0315	0,0034	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056
18	Apdaila	balai	+	0,0315	0,0032	0,0039	0,0063	0,0063	0,0079	0,0039
19	Grindys	balai	+	0,0378	0,0043	0,0043	0,0086	0,0086	0,0086	0,0034
20	Sienos	balai	+	0,0537	0,0062	0,0062	0,0125	0,0100	0,0125	0,0062
21	Durys	balai	+	0,074	0,0091	0,0106	0,0151	0,0151	0,0151	0,0091
22	Langai	balai	+	0,0338	0,0036	0,0043	0,0072	0,0072	0,0072	0,0043
23	Lubos	balai	+	0,0654	0,0082	0,0082	0,0136	0,0136	0,0136	0,0082

24	Sanmazgas	balai	+	0,0564	0,0054	0,0040	0,0067	0,0134	0,0134	0,0134
25	Telefonas	balai	+	0,0828	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138
26	Apsaugos signalizacija	balai	+	0,1227	0,0204	0,0204	0,0204	0,0204	0,0204	0,0204
27	Priešgaisrinė signalizacija	balai	+	0,0516	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086

Lyginamųjų nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų daugiakriterinės analizės sprendimų priėmimo matrica sudaroma atliekant skaičiavimus pagal 1 formulę.

Apskaičiavus normalizuotą nekilnojamojo turto komercinės paskirties lyginamųjų objektų daugiakriterinės analizės sprendimų priėmimo matricą, toliau skaičiuojamos j variantą apibūdinančių minimizuojančių S_{-j} ir maksimizuojančių S_{+j} įvertintų normalizuotų rodiklių sumos. Jos apskaičiuojamos pagal formulę 2 formulę.

$$S_{+1} = 0,1514; S_{+2} = 0,1674; S_{+3} = 0,1712; S_{+4} = 0,1751; S_{+5} = 0,2188; S_{+6} = 0,1697.$$

$$S_{-1} = 0,0989; S_{-2} = 0,1014; S_{-3} = 0,1287; S_{-4} = 0,1987; S_{-5} = 0,2235; S_{-6} = 0,1738.$$

Toliau, pagal 3 formulę apskaičiuojamas lyginamų variantų santykinis reikšmingumas (efektyvumas), kuris nustatomas remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis S_{+1} ir neigiamomis S_{-1} savybėmis.

$$Q_1 = 0,3689; Q_2 = 0,3795; Q_3 = 0,3383; Q_4 = 0,2834; Q_5 = 0,3150; Q_6 = 0,2935.$$

Apskaičiavus lyginamų variantų santykinį reikšmingumą, nustatomas variantų prioritetiškumas. Juo didesnis Q_j , tuo varianto efektyvumas (prioritetiškumas) yra didesnis.

Iš atliktų skaičiavimų matyti, kad nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų alternatyvos išsidėstė taip:

2 lyginamasis objektas > 1 lyginamasis objektas > 3 lyginamasis objektas > 5 lyginamasis objektas > 6 lyginamasis objektas > 4 lyginamasis objektas.

Nustačius alternatyvų prioritetiškumą, toliau pagal 13 formulę apskaičiuojami lyginamųjų nekilnojamojo turto komercinės paskirties alternatyvų naudingumo laipsniai.

$$N1 = (Q_j : Q_{\max}) \times 100\% = 97,2069\% ;$$

$$N2 = (Q_j : Q_{\max}) \times 100\% = 100\% ;$$

$$N1 = (Q_j : Q_{\max}) \times 100\% = 89,1436\% ;$$

$$N1 = (Q_j : Q_{\max}) \times 100\% = 74,6772\% ;$$

$$N1 = (Q_j : Q_{\max}) \times 100\% = 83,0040\% ;$$

$$N1 = (Q_j : Q_{\max}) \times 100\% = 77,3386\% .$$

Atlikus nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų palyginimą, pagal naudingumo laipsnį N_j , matome, jog geriausias variantas yra antrasis. Taigi, atlikus nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų palyginimą geriausia alternatyva - patalpos pačiame centre, Jotvingių ir Rūtų gatvių sankryžoje, kurių bendras patalpų plotas yra 84,62 kv. m., o siūloma kaina – 760 Lt už 1 kv. m.

Nustačius geriausią alternatyvą, toliau apskaičiuojama jų rinkos vertė. Skaičiavimai atliekami taikant 16, 17, 18, 19, 20 ir 21 formules.

2.5 lentelė. Pirmosios vertinamosios alternatyvos patikslintos vertės kitimas ir rinkos vertės nustatymas

Priartėjimo ciklas	Vertinamojo objekto patikslinta vertė	Vertinamojo objekto patikslintos vertės apskaičiavimo tikslumas
1	1.308,000	$ -11,27 > 1$
2	1.160,588	$ -7,11 > 1$
3	1.078,070	$ -4,34 > 1$
4	1.031,282	$ -2,60 > 1$
5	1.004,469	$ -1,55 > 1$
6	988,900	$ -0,87 < 1$
Vertinamojo objekto rinkos vertė	$988,900 * (1 - 0,87 : 100) = 980,297$	

Kaip matome iš 2.5 lentelės, skaičiuojant pirmosios nekilnojamojo turto komercinės paskirties objekto rinkos vertę, nelygybė $|k| < s$ (20 formulė) pirmus penkis ciklus buvo netenkinama.

Taigi, keturis kartus patikslinta vertinamojo objekto vertė buvo įstatoma į nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinės analizės sprendimų priėmimo matricą. Šeštajame cikle buvo patenkinta nelygybė ir buvo galima nustatyti objekto rinkos vertę, kuri sudaro 980,297 Lt.

2.6 lentelė. Antrosios vertinamosios alternatyvos patikslintos vertės kitimas ir rinkos vertės nustatymas

Priartėjimo ciklas	Vertinamojo objekto patikslinta vertė	Vertinamojo objekto patikslintos vertės apskaičiavimo tikslumas
1	1.304,000	$ -6,85 > 1$
2	1.214,676	$ -4,35 > 1$

3	1.161,838	$ -2,66 > 1$
4	1.130,933	$ -1,67 > 1$
5	1.112,046	$ -0,99 < 1$
Vertinamojo objekto rinkos vertė	$1.112,046 * (1 - 0,99 : 100) = 1.101,037$	

Kaip matome iš 2.6 lentelės, nelygybė $|k| < s$ (20 formulė) pirmus keturis ciklus buvo netenkinama. Taigi, tris kartus patikslinta vertinamojo objekto vertė buvo įstatoma į nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinės analizės sprendimų priėmimo matricą. Penktajame cikle buvo patenkinta nelygybė ir buvo galima nustatyti objekto rinkos vertę, kuri sudaro 1101,037 Lt.

2.7 lentelė. Trečiosios vertinamosios alternatyvos patikslintos vertės kitimas ir rinkos vertės nustatymas

Priartėjimo ciklas	Vertinamojo objekto patikslinta vertė	Vertinamojo objekto patikslintos vertės apskaičiavimo tikslumas
1	1.260,000	$ -6,74 > 1$
2	1.175,076	$ -4,29 > 1$
3	1.124,665	$ -2,68 > 1$
4	1.094,524	$ -1,65 > 1$
5	1.076,464	$ -1,03 > 1$
6	1.065,376	$ -0,64 < 1$
Vertinamojo objekto rinkos vertė	$1.065,376 * (1 - 0,64 : 100) = 1.058,558$	

Kaip matome iš 2.7 lentelės, nelygybė $|k| < s$ (20 formulė) pirmus penkis ciklus buvo netenkinama. Taigi, keturis kartus patikslinta vertinamojo objekto vertė buvo įstatoma į nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinės analizės sprendimų priėmimo matricą. Šeštajame cikle buvo patenkinta nelygybė ir buvo galima nustatyti objekto rinkos vertę, kuri sudaro 1.058,558 Lt.

2.8 lentelė. Ketvirtosios vertinamosios alternatyvos patikslintos vertės kitimas ir rinkos vertės nustatymas

Priartėjimo ciklas	Vertinamojo objekto patikslinta vertė	Vertinamojo objekto patikslintos vertės apskaičiavimo tikslumas
1	1.136,000	$ -3,10 > 1$
2	1.100,784	$ -1,84 > 1$
3	1.080,530	$ -1,09 > 1$
4	1.068,752	$ -0,64 < 1$

Vertinamojo objekto rinkos vertė	$1.068,752 * (1 - 0,64 : 100) = 1.061,912$
----------------------------------	--

Kaip matome iš 2.8 lentelės, nelygybė $|k| < s$ (20 formulė) pirmus tris ciklus buvo netenkinama. Taigi, tris kartus patikslinta vertinamojo objekto vertė buvo įstatoma į nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinės analizės sprendimų priėmimo matricą. Ketvirtajame cikle buvo patenkinta nelygybė ir buvo galima nustatyti objekto rinkos vertę, kuri sudaro 1061,912 Lt.

2.9 lentelė. Penktosios vertinamosios alternatyvos patikslintos vertės kitimas ir rinkos vertės nustatymas

Priartėjimo ciklas	Vertinamojo objekto patikslinta vertė	Vertinamojo objekto patikslintos vertės apskaičiavimo tikslumas
1	1.096,000	$ 11,98 > 1$
2	1.227,301	$ 7,51 > 1$
3	1.319,471	$ 4,89 > 1$
4	1.383,993	$ 3,25 > 1$
5	1.428,973	$ 2,16 > 1$
6	1.459,839	$ 1,48 > 1$
7	1.481,445	$ 1,03 > 1$
8	1.496,704	$ 0,70 < 1$
Vertinamojo objekto rinkos vertė	$1.496,704 * (1 + 0,70 : 100) = 1.507,181$	

Kaip matome iš 2.9 lentelės, nelygybė $|k| < s$ (20 formulė) net pirmus septynis ciklus buvo netenkinama. Taigi, septynis kartus patikslinta vertinamojo objekto vertė buvo įstatoma į nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinės analizės sprendimų priėmimo matricą. Aštuntajame cikle buvo patenkinta nelygybė ir buvo galima nustatyti objekto rinkos vertę, kuri sudaro 1.507,181 Lt.

2.10 lentelė. Šeštosios vertinamosios alternatyvos patikslintos vertės kitimas ir rinkos vertės nustatymas

Priartėjimo ciklas	Vertinamojo objekto patikslinta vertė	Vertinamojo objekto patikslintos vertės apskaičiavimo tikslumas
1	1.176,000	$ -5,35 > 1$
2	1.113,084	$ -3,18 > 1$
3	1.077,688	$ -1,89 > 1$
4	1.057,320	$ -1,09 > 1$
5	1.045,795	$ -0,63 < 1$

Vertinamojo objekto rinkos vertė	$1.045,795 * (1 - 0,63 : 100) = 1.039,206$
----------------------------------	--

Kaip parodyta 2.10 lentelėje, nelygybė $|k| < s$ (20 formulė) pirmus keturis ciklus buvo netenkinama. Taigi, keturis kartus patikslinta vertinamojo objekto vertė buvo įstatoma į nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinės analizės sprendimų priėmimo matricą. Penktajame cikle buvo patenkinta nelygybė ir buvo galima nustatyti objekto rinkos vertę, kuri sudaro 1.039,206 Lt.

Atlikus šešių nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų palyginimą, ketvirtosios alternatyvos siūloma vertė buvo artimiausia rinkos vertei. Tuo tarpu, penktosios nekilnojamojo turto komercinės paskirties alternatyvos siūlomosios vertės ir rinkos vertės dydžiai skyrėsi labiausiai. Nustatant minėtai alternatyvai rinkos vertę, prireikė net aštuonių priartėjimo ciklų.

2.5. Antrojo skyriaus išvados ir pasiūlymai

1. Atliekant nekilnojamojo turto komercinės paskirties alternatyvų palyginimą, naudingumo laipsnio skaičiavimą ir rinkos vertės nustatymą, pasiūlyta taikyti E.K. Zavadsko ir A. Kaklauskos sukurtus daugiakriterinius metodus:

- kompleksinį rodiklių reikšmingumo nustatymo, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas metodą;
- kompleksinio proporcingo įvertinimo metodą;
- daugiakriterinį nekilnojamojo turto objektų naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymo metodą.

2. Pasiūlyta metodika suteikia galimybę spręsti daugelį nekilnojamojo turto alternatyvų palyginimo bei nekilnojamojo turto objektų rinkos vertės nustatymo uždavinių.

3. Alternatyvų palyginimo, naudingumo laipsnio skaičiavimo ir rinkos vertės nustatymo uždavinyje, nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektai yra įvertinti ne tik ekonominiu požiūriu, bet ir kokybiniais, techniniais, infrastruktūriniais, teisiniais, socialiniais ir kitokiais aspektais.

4. Atlikus nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų palyginimą, pagal prioritetiškumą Q_j ir naudingumo laipsnį N_j nustatyta, jog geriausias variantas yra antrasis, t.y. patalpos pačiame centre, Jotvingių ir Rūtų gatvių sankryžoje, kurių $Q_2 = 0,3795$, o $N_j = 100$ proc.

5. Apskaičiavus nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų rinkos vertę gauta:

1 lyginamojo objekto rinkos vertė - 980,297 Lt už 1 kv. m., 2 – ojo - 1.101,037 Lt už 1 kv. m., 3 – ojo - 1.058,558 Lt už 1 kv. m., 4 - ojo lyginamojo objekto rinkos vertė 1.061,912 Lt už 1 kv. m., 5 – ojo - 1.507,181 Lt už 1 kv. m., 6 – ojo -1.039,206 Lt už 1 kv. m. Ketvirtąjo lyginamojo objekto apskaičiuota rinkos vertė buvo arčiausiai šio objekto pasiūlos kainos ir sudarė 66 procentus jos vertės.

III DALIS. NEKILNOJAMOJO TURTO INTERNETINĖ DAUGIAKRITERINĖ SPRENDIMŲ PARAMOS SISTEMA

3.1 Bendros žinios

Išnagrinėjus pasaulyje sukurtas nekilnojamojo turto internetines verslo sistemas, pastebėta, kad daugelis jų yra orientuojamos ekonominių tikslų siekiam [70, 71, 75, 179]. Todėl, daugelis internetinių nekilnojamojo turto verslo sistemų apdoroja ir teikia sprendimams tik ekonominę informaciją bei taiko ekonominius modelius [76, 82, 184, 185]. Tačiau nagrinėjamus nekilnojamojo turto objektus dažnai reikia vertinti ne tik ekonominiu požiūriu, bet ir įvertinti remiantis kokybiniais, techniniais, infrastruktūriniais, teisiniais, socialiniais ir kitokiais aspektais [135, 175]. Todėl, siekiant išvengti minėtų trūkumų, autoriaus buvo sukurta nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema [68]. Sukurta nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema yra aprašyta įvairiuose tarptautiniuose bei šalies moksliniuose straipsniuose ir pristatyta daugelyje tarptautinių bei nacionalinių konferencijų [79, 80, 188]. Minėta sistema buvo sukurta remiantis internetinių nekilnojamojo turto sprendimų paramos sistemų, sukurtų pasaulyje ir šalyje analize, internetinių technologijų panaudojimų bei taikant E.K. Zavadsko ir A. Kaklauskos sukurtus daugiakriterinius metodus [175]:

- kompleksinį rodiklių reikšmingumo nustatymo, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas metodą;
- daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodą;
- daugiakriterinį nekilnojamojo turto objektų naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymo metodą.

Taikant internetines technologijas bei daugiakriterinius įvertinimo metodus, Vilniaus Gedimino technikos universitete jau yra sukurtos šios sprendimų paramos sistemos [86]:

- daugiakriterinė statybos elektroninio verslo sistema [72, 88, 146];
- daugiakriterinė etikos sistema [187];
- daugiakriterinė subalansuotos miestų plėtros sistema [69, 172, 173, 181];
- daugiakriterinė eksporto sistema [84, 85];
- daugiakriterinė pastatų ūkio valdymo sistema [94, 73, 83, 180, 182, 183].

Nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema (toliau vadinama – INTDSPA) buvo sukurta siaurai statybos šakos sričiai – nekilnojamajam turtui. INTDSPA tęsia Vilniaus Gedimino technikos universitete vystomus mokslinius tyrimus statybos srityje, taikant naujausias internetines technologijas ir daugiakriterinius įvertinimo

metodus. Sukurta INTDSPA yra viena iš funkcionuojančių sistemų, prisidedančių prie internetinių technologijų platesnio panaudojimo nekilnojamo turto sektoriuje.

3.2 Nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos samprata

INTDSPA - tai informacinė sistema, kuri kaupia duomenis ir žinias iš įvairių šaltinių ir juos apdoroja; naudodama daugiakriterinius metodus, teikia sprendimų priėmėjui informaciją, reikalingą galimų sprendimų alternatyvoms sudaryti, analizuoti ir įvertinti. INTDSPA, remiantis įvairių šaltinių duomenimis, leidžia sistemos vartotojams transformuoti milžinišką neapdorotą duomenų kiekį į sprendžiamos problemos analizei ir sprendimo priėmimui reikalingus informacinius pranešimus.

INTDSPA sudaro keturios pagrindinės sudėtinės dalys [2, 51]:

- duomenų bazės ir duomenų valdymo sistema;
- modelių bazės ir jų valdymo sistemos;
- vartotojo sąsaja;
- elektroninio pašto derybinė sistema.

3.3 Nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos duomenų bazės

INTDSPA visi duomenys apie objektus (aprašymai, kriterijai, nuorodos į nuotraukas), naudojamus kriterijus (pavadinimai, matavimo vienetai, reikšmingumai) ir nuorodas (adresus ir nuorodos aprašymas) laikomi duomenų bazėse. Duomenų bazės yra viena pagrindinių sistemos dalių. Duomenų bazės - tai kartu saugomų susijusių duomenų, t. y. informacinių objektų, skirtų apdoroti kompiuteriu, visuma. Informacinių technologijų standartuose duomenų baze vadinamas duomenų rinkinys, sutvarkytas pagal koncepcinę struktūrą, aprašančią tų duomenų charakteristikas ir santykius. Duomenų bazėms apibrėžti, sukurti, tvarkyti, kontroliuoti, valdyti ir naudoti kuriamos duomenų bazių valdymo sistemos, kurių pagrindas yra atitinkama programinė įranga, skirta duomenims įrašyti, koreguoti, ieškoti ir pan.

Kad kompiuterio vartotojas galėtų dirbti, bendrauti su duomenų bazėmis, reikalinga speciali programinė įranga. Tokia programinė įranga, skirta duomenų bazėms kurti, saugoti ir įvairiais būdais apdoroti, vadinama duomenų bazių valdymo sistema. Svarbiausios duomenų bazių valdymo sistemos funkcijos yra šios: duomenų bazės struktūros projektavimas;

duomenų bazės pildymas, kaupimas, redagavimas; duomenų peržiūra, paieška, rūšiavimas ir kitoks tvarkymas; taikomųjų vartotojo programų kūrimas; ataskaitų kūrimas.

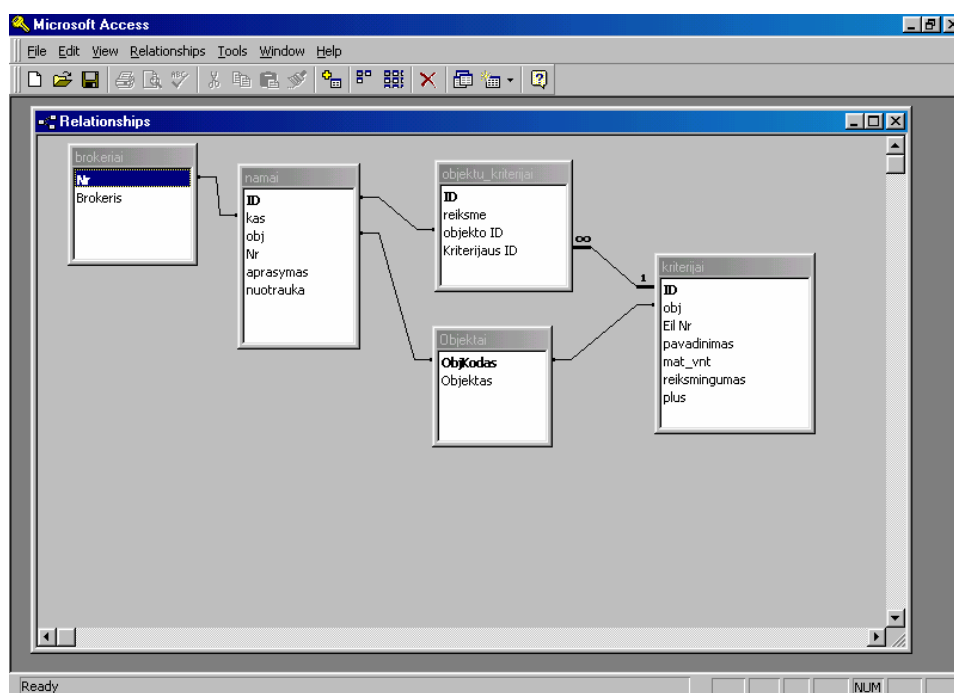
INTDSPA yra įdiegta reliacinė duomenų bazių struktūra, kuri geriausiai atitinka sprendimų paramos sistemų keliamus reikalavimus. Reliacinėje duomenų bazėje informacija saugoma lentelėse. Kiekvienai lentelei suteikiamas vardas, kuriuo ji saugoma kompiuterio išorinėje atmintyje kaip atskira byla. Bendri šių lentelių indeksai jas tarpusavyje logiškai susieja. Taip logiškai susietų lentelių visuma ir sudaro reliacinį duomenų bazės modelį.

INTDSPA naudojamos dvi duomenų bazės. Vienoje saugomi visi duomenys apie nekilnojamojo turto objektus. Antrojoje - visa informacija apie nuorodas, teikiančias naudingą bei reikalingą sprendimo priėmimui papildomą informaciją.

Sukurtoje INTDSPA įdiegta išsami objektų duomenų bazė, kurioje pateikti kiekybiniai bei kokybiniai objektų įvertinimai, pateikta objektų vizualinė informacija. Sistemoje visi duomenys yra laikomi ir apdorojami įrašais.

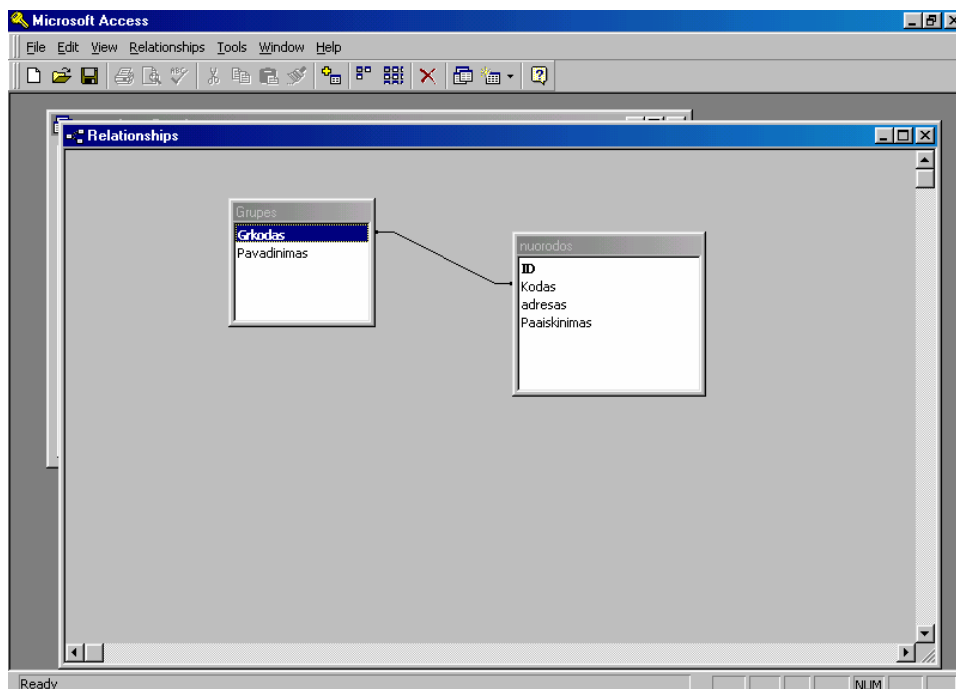
INTDSPA objektų duomenų bazėje saugoma visa informacija susijusi su brokeriais ir objektais. Šią duomenų bazę sudaro penkios lentelės:

1. "Brokeriai"- informacija apie brokerius;
2. "Objektai" – informacija apie nekilnojamojo turto rūšis;
3. "Kriterijai" – nekilnojamojo turto rūšių kriterijų pavadinimai, matavimo vienetai, reikšmingumai ir kt.;
4. "Namai" – parduodamų objektų aprašymai bei nuorodos į nuotraukas;
5. "Objektų kriterijai" – parduodamų objektų kriterijų reikšmės.



3.1 pav. Objektų duomenų bazės struktūra

Tokia objektų duomenų bazės struktūra pasirinkta tam, kad suskirsčius visus objektus pagal nekilnojamojo turto rūšis yra daug lengviau ir paprasčiau juos atvaizduoti, atlikti skaičiavimus su objekto kriterijų reikšmėmis.



3.2 pav. Nuorodų duomenų bazės struktūra

Visose internetinėse sprendimų paramos sistemose plačiai naudojamos nuorodos, kurios leidžia pasinaudoti reikalinga papildoma informacija, susijusia su nagrinėjama sritimi. Tokia papildoma paslauga internetinėse sprendimų paramos sistemose leidžia ieškoti informacijos net tik pačioje sistemoje, bet ir už jos ribų. Informacija apie nuorodas yra pateikiama susisteminta į tam tikras siauras sritis, leidžiančias pasinaudoti tematine informacija (pvz. elektroninės valdžios tinklalapiai, įmonių tinklalapiai, straipsniai, moksliniai tyrimai ir kita). INTDSPS sistemoje siekiant efektyvesnio jos funkcionavimo, sukurta plati naudingų internetinių svetainių, susijusių su nekilnojamojo turto, nuorodų duomenų bazė, leidžianti vartotojui operatyviai gauti dominančią papildomą informaciją, susijusią su nekilnojamojo turto rinkos faktoriais, elektroninės valdžios paslaugomis ir kt. Nuorodų duomenų bazė skirta nuorodoms į lietuviškas ir užsienio šalių svetaines. Ši duomenų bazė susideda iš dviejų lentelių:

1. “Grupės” – sąlyginio nuorodų suskirstymo pavadinimai;
2. “Nuorodos” – adresai ir jų aprašymai.

Nuorodos suskirstytos pagal temines grupes, kas palengvina sistemos vartotojo darbą su jomis. Toks duomenų bazės formatas pasirinktas dar ir dėl to, jog taip saugant duomenis yra sutaupoma vietos pagrindinio tinklo kompiuterio (serverio) kietajame diske.

Reikia pažymėti, jog duomenų bazėse informacija yra tik saugoma. Juose nėra atliekami jokie veiksmai su duomenimis. Skaičiavimai atliekami INTDSPA sistemos modelių bazių valdymo sistemoje.

3.4 Nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos modelių bazių valdymo sistema

Kuriant INTDSPA modelio bazių valdymo sistemą buvo panaudoti E.K. Zavadsko ir A. Kaklauskio sukurti daugiakriteriniai metodai: kompleksinis rodiklių reikšmingumo nustatymo, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas metodas, daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas ir daugiakriterinis nekilnojamojo turto objektų naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymo metodas. Remiantis minėtais daugiakriteriniais metodais, nekilnojamojo turto objektai gali būti vertinami atsižvelgiant į parduotų lyginamųjų objektų kainas, rinkos konjunktūrą (nekilnojamojo turto paklausa ir pasiūla, investicijų palankumas, vietos ekonominė ir demografinė struktūros), analizuojamus objektus apibūdinančius kiekybinius (žemės sklypo dydis ir jo užstatymo plotas, pagalbinių pastatų kiekis ir jų plotas ir t.t.), kokybinius (vietovės infrastruktūra, pastato būklė, žemės sklypo forma ir t.t.) ir teisinius (įvairūs apribojimai) faktorius. Siekiant modelio bazėje kiekybiškai ir kokybiškai aprašyti nagrinėjamus objektus, remiantis aukščiau išvardintais faktoriais, sudaroma kriterijų sistema. Sudarius kriterijų sistemą, nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinėje atrankoje reikia nekilnojamojo turto objektus apibūdinančias rodiklių reikšmes normalizuoti bei po to įvertinti. Tai atlikus atsiranda galimybė tarpusavyje lyginti skirtingų matavimų vienetų rodiklių reikšmes ir nustatyti efektyviausias alternatyvas, t.y. nustatyti vertinamojo objekto rinkos vertę.

INTDSPA sistemoje šie skaičiavimo veiksmai atliekami modelių bazių valdymo sistemoje, kuri juos atlikusi, pateikia sistemos vartotojo vertinimui ir interpretavimui skaičiavimo rezultatus.

3.5 Duomenų vaidmuo nekilnojamojo turto internetinėje daugiakriterinėje sprendimų paramos sistemoje

INTDSPS duomenys vaidina labai reikšmingą vaidmenį. Remiantis jais priimami konkretūs sprendimai. Kuo išsamesni duomenys apie nagrinėjamus nekilnojamojo turto objektus yra sukaupti, tuo efektyvesnį sprendimą galima priimti.

Kai turimi duomenys neadekvačiai apibūdina analizuojamas alternatyvas arba jų trūksta, priimti efektyvius sprendimus darosi problematiška [92]. Kitaip sakant, turimų duomenų išsamumo ir tikslumo lygis daugiausia lemia priimamo sprendimo efektyvumą. Šie duomenys turi būti pateikiami vartotojui geriausiai suprantama forma. Todėl INTDSPS duomenys, reikalingi sprendimams priimti, pateikiami skaitmenine, tekstine, grafine (schemos, grafikai, diagramos, piešiniai, brėžiniai), formulių, fotografijų, garso, vaizdo ir kitokia forma. Šios įvairios duomenų pateikimo formos įvairiais būdais perteikia informaciją apie tą patį objektą.

3.6 Nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos sąsaja su vartotoju

Vartotojo sąsaja yra viena iš svarbiausių INTDSPS sistemų dalių. Dažnai vartotojas, remdamasis vartotojo sąsajos galimybėmis, sprendžia apie pačios sistemos efektyvumą. Vartotojo sąsaja padeda efektyviai panaudoti duomenis ir modelius, didina konkrečios sistemos panaudojimo efektyvumą, o kartu ir dažnumą. Vartotojo sąsają galima analizuoti remiantis jos komponentais (darbo kalba, pateikimo kalba, žinių baze) ir sąveikos būdu.

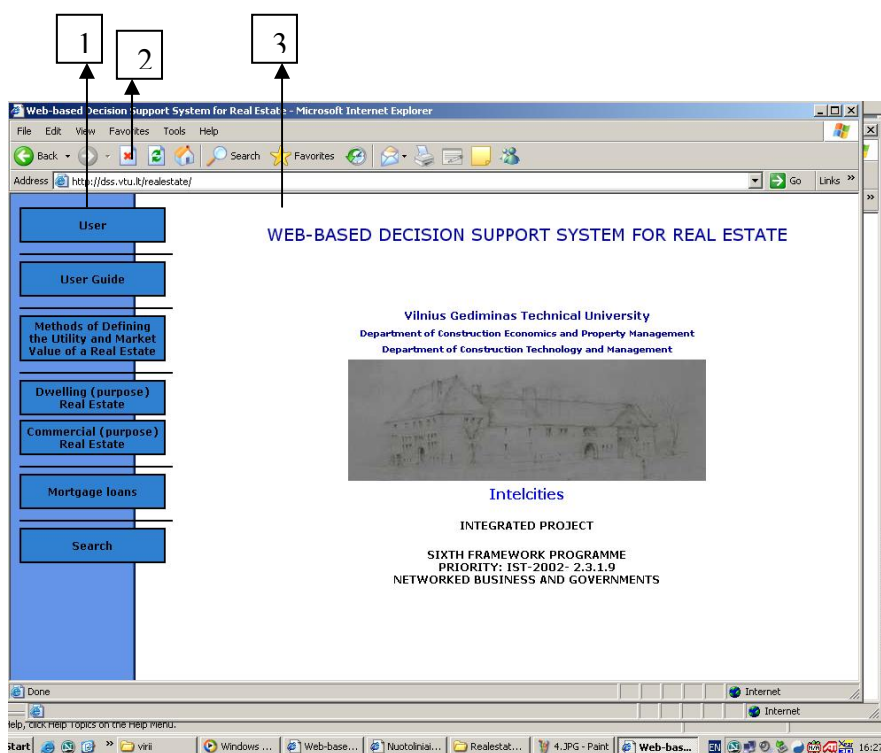
Kuriant INTDSPS vartotojo sąsają buvo projektuojami ir programuojami internetinės svetainės puslapiai, langai bei ryšiai tarp jų. Pirmiausia buvo sukurtas internetinės svetainės pagrindinis puslapis. Šio puslapio vizualinis apipavidalinimas bei projektavimas buvo kurtas remiantis turimais nuosavais ištekliais. Tačiau, reikia pabrėžti, kad vystant sistemą reikėtų skirti nemažą dėmesį pagrindinio internetinio puslapio vaizdiniam apipavidalinimui bei navigacijai, nes jis reprezentuoja visą sistemą. Šis langas, kaip ir kiti šios sistemos langai, susideda iš 3 dalių:

1. Meniu;
2. Antraštė;
3. Pagrindinė lango dalis.

Sistemoje "Antraštės" dalyje esanti informacija niekada nesikeičia. Čia visada išvedamas sistemos pavadinimas. "Meniu" dalyje yra atvaizduoti pasirinkimo punktai. Šioje

dalyje vaizduojama informacija gali kisti priklausomai nuo vartotojo veiksmų. Pagrindinė informacija visada yra pateikiama pagrindinėje sistemos lango dalyje - čia yra atvaizduojami visi duomenys iš duomenų bazės, išvedami skaičiavimų rezultatai ir kita.

Pirmajame sistemos lange, antraštėje pateikiamas sistemos pavadinimas. Pagrindinėje dalyje išvedama pradinė sistemos informacija ir taip pat ekrane išvedamas pagrindinis meniu. Jame yra sekančios informacijos pasirinkimo grupės:



3.3 pav. Pirmasis nekilnojamojo turto internetinės sprendimų paramos sistemos puslapis

Vartotojo aplinka. Šioje informacijos pasirinkimo grupėje aktyvuojama vartotojo identifikavimo funkcija, nustatanti vartotojo grupę.

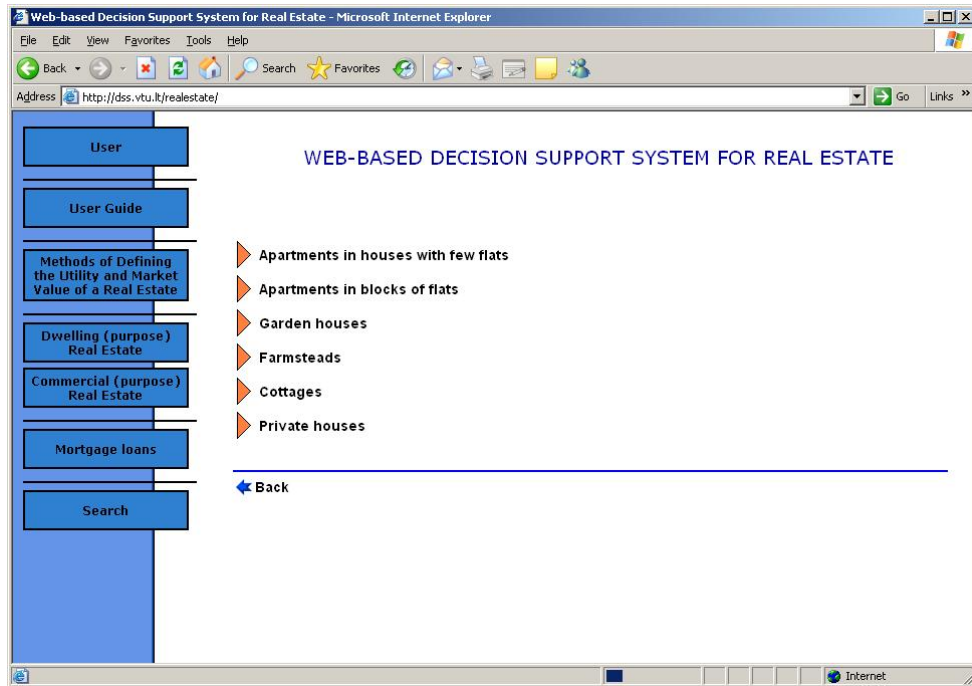
Vartotojo instrukcija. Šioje informacijos pasirinkimo grupėje pateikiama informacija kaip naudotis sistema. Šioje tinklalapio skiltyje trumpai aprašoma sistema bei naudojimosi ja ypatumai.

Daugiakriteriniai metodai. Šioje tinklalapio informacijos pasirinkimo grupėje trumpai aprašomi sistemos modelių bazių valdymo sistemoje įdiegti daugiakriteriniai metodai.

Nekilnojamasis turtas. "Menu" dalyje, pasirinkus punktą "Nekilnojamasis turtas" ekrane išvedamas meniu, kuriame išvardytos visos nekilnojamojo turto rūšys. Jos yra šios:

- a) gyvenamosios paskirties nekilnojamasis turtas;
- b) komercinės paskirties nekilnojamasis turtas;

- c) gamybinės paskirties nekilnojamasis turtas;
- d) administracinės paskirties nekilnojamasis turtas;
- e) žemės ūkio paskirties nekilnojamasis turtas;
- f) miškų ūkio paskirties nekilnojamasis turtas;
- g) inžinierinės paskirties nekilnojamasis turtas.



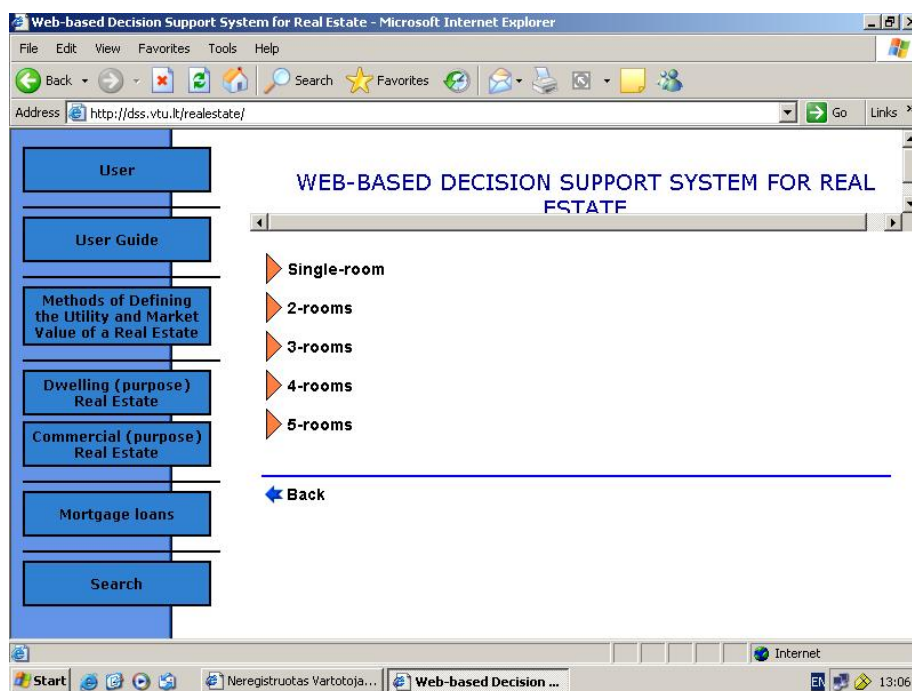
3.4 pav. Nekilnojamojo turto rūšys. Sistemos fragmentas

Kiekvienai nekilnojamojo turto rūšiai sistemoje priskiriami atitinkami nekilnojamojo turto objektų tipai:

- a) gyvenamosios paskirties nekilnojamasis turtas:
 - bendrabučiai;
 - mažabučių namų butai;
 - daugiabučių namų butai;
 - sodo namai;
 - sodybos;
 - kotedžai;
 - individualūs namai;
 - namų valdos;
 - žemės sklypai.
- b) komercinės paskirties nekilnojamasis turtas:

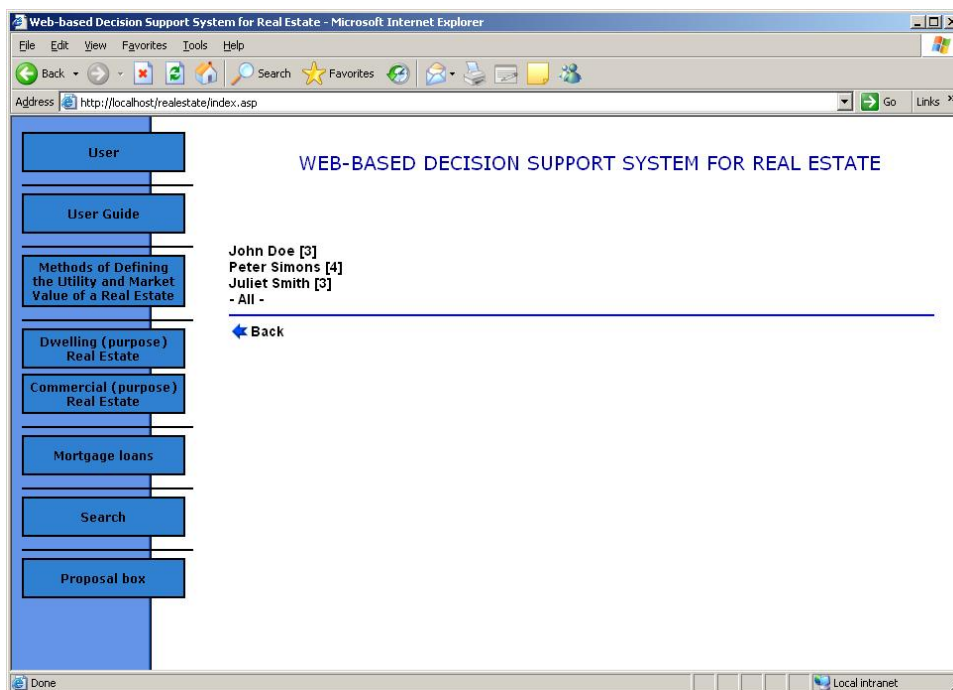
- garažai;
 - patalpos;
 - pastatai;
 - žemės sklypai.
- c) gamybinės paskirties nekilnojamasis turtas:
- patalpos;
 - pastatai;
 - žemės sklypai.
- d) administracinės paskirties nekilnojamasis turtas:
- kultūros paskirties nekilnojamasis turtas;
 - švietimo ir mokslo paskirties nekilnojamasis turtas;
 - specialioji nekilnojamasis turtas.
- e) žemės ūkio paskirties nekilnojamasis turtas:
- žemės sklypai.
- f) miškų ūkio paskirties nekilnojamasis turtas:
- žemės sklypai.
- g) inžinierinės paskirties nekilnojamasis turtas:
- inžinieriniai tinklai;
 - transporto inžinieriniai statiniai.

Sistemos vartotojas pasirinkęs nekilnojamojo turto rūšį toliau pasirenka jį dominantį objekto tipą, pvz.: daugiabutį namą, kotedžą, žemės sklypą ir pan. Reiktų pažymėti, jog pasirinkus "Daugiabučių namų butai", dar reikia pasirinkti kelių kambarių butas vartotoją sudomino: 1 kambario, 2 kambarių, 3 kambarių, 4 kambarių ar 5 ir daugiau kambarių butai. Toks skirstymas palengvina paprasto vartotojo naudojimąsi sistema - galima lengvai ir paprastai suprasti bei naudotis struktūra.



3.5 pav. Gyvenamosios paskirties nekilnojamojo turto rūšies „Daugiabučių namų butai“ objektų tipai

Pasirinkus dominantį nekilnojamąjį turtą, sistema pagrindinėje dalyje, iš duomenų bazės išveda nekilnojamojo turto brokerių, siūlančių nekilnojamąjį turtą, sąrašą 3.6 pav. Apie kiekvieną brokerį galima gauti tiek trumpą (vardas, pavardė ar brokerių kontoros pavadinimą), tiek ir išsamią (pavadinimas ar vardas ir pavardė, adresas, telefonas ir pan.) informaciją.



3.6 pav. Nekilnojamojo turto brokerių, siūlančių gyvenamosios paskirties individualius namus, sąrašas

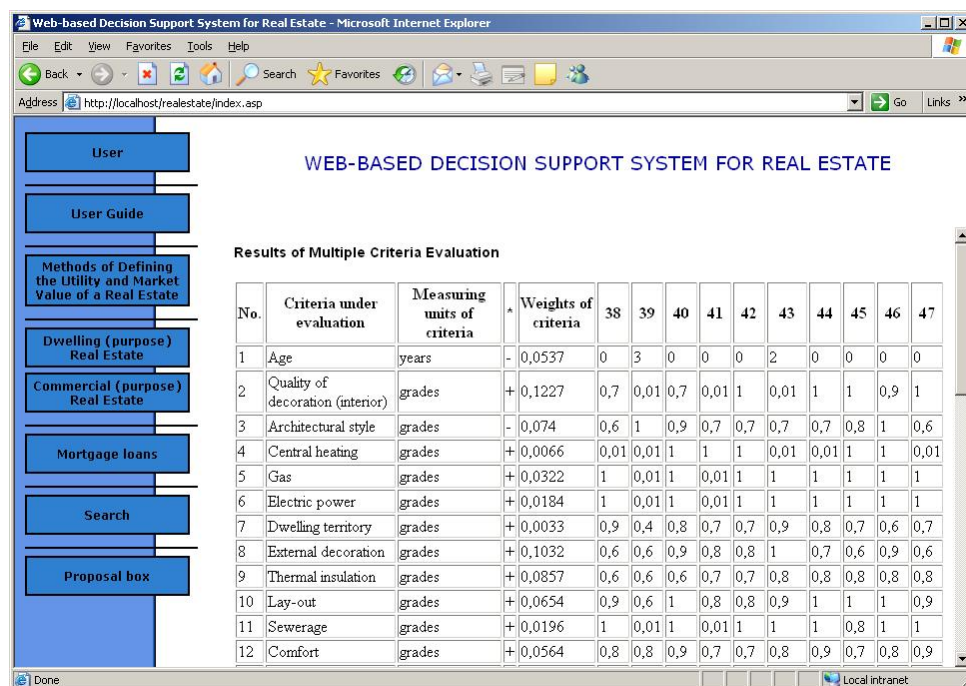
Pasirinkus norimą nekilnojamojo turto brokerį, išvedama trumpa informaciją apie šio agento siūlomus objektus - aprašymas bei nuotrauka. Vartotojas gali peržiūrėti siūlomų objektų sąrašą ir susidaryti bendrą vaizdą apie kiekvieną iš jų. Ekrane išvedami tik tie objektai, kuriuos sistemos vartotojas pasirinko ankstesniame meniu.

Kiekvieną objektų tipą apibūdina eilė kiekybinių ir kokybinių kriterijų. Kriterijus nustato nekilnojamąjį turtą siūlantis agentai. Kiekviena objekto tipą apibūdina skirtingas kriterijų skaičius. Kriterijų reikšmės įvertinamos skalėje nuo 0 iki 1, priskiriant kriterijui reikšmingumą, parodantį kriterijaus svarbą tolesniuose skaičiavimuose. Konkretaus kriterijaus reikšmingumo fizinė prasmė yra ta, kad jis parodo, kiek kartų jo naudingumas objektui, kompleksiškai vertinant alternatyvas, yra didesnis (mažesnis) už kito kriterijaus naudingumą.

Pagrindiniai kriterijai, apibūdinantys nekilnojamojo turto objektus, yra šie:

- nekilnojamojo turto pasiūlos kaina;
- žemės sklypo dydis;
- užstatytas žemės sklypo plotas;
- žemės sklypo forma;
- žemės sklypo grunto kokybė;
- vandentiekis;
- kanalizacija;
- dujos;
- elektra;
- centrinis šildymas;
- privažiavimas prie sklypo;
- susisiekimo sistema;
- kultūros ir švietimo infrastruktūra;
- sveikatos ir soc. rūpybos infrastruktūra;
- miesto želdynai ir rekreacinė infrastruktūra;
- pramonės teritorijos;
- prekybos teritorijos;
- gyvenamoji teritorija;
- rajono prestižas;
- oro tarša;
- tarša;
- namo bendras plotas;
- amžius;

- architektūros stilius;
- konstrukcijos;
- išplanavimas;
- komfortiškumas;
- vietos padėtis kvartale;
- apdailos kokybė (vidaus);
- išorės apdaila;
- šilumos izoliacija (ekonomiškumas);
- vietinė šildymo sistema;
- telefono įvertinimas;
- tvoros rūšis;
- tvoros kokybė;
- teritorijos sutvarkymas;
- ūkinio pastato bendras plotas;
- įrengimo kokybė, užbaigtumas;
- garažų įrengimo kokybė, užbaigtumas;
- garažo naudojimo galimybė kitiems tikslams.



3.7 pav. Individualių namų ekspertinis kiekybinio ir kokybinio apibūdinimo fragmentas

Šios sistemos ypatumas, išskiriantis ją iš kitų internetinių nekilnojamojo turto sprendimų paramos sistemų ir yra tas, jog vartotojas gauna ne tik trumpa informaciją apie norimą objektą (trumpas aprašymas, nuotrauka), bet ir kiekvieno iš jų ekspertinį kiekybinį ir kokybinį apibūdinimą.

Draudimas. Pasirinkus "Meniu" dalyje, nuorodą „Draudimas“, ekrane išvedamas meniu, kuriame išvardintos draudimo bendrovės. Kiekvienos draudimo bendrovės teikiamas paslaugas apibūdina eilė kiekybinių ir kokybinių kriterijų [61]. Pagrindiniai kriterijai, apibūdinantys draudimo bendrovių teikiamas paslaugas yra šie:

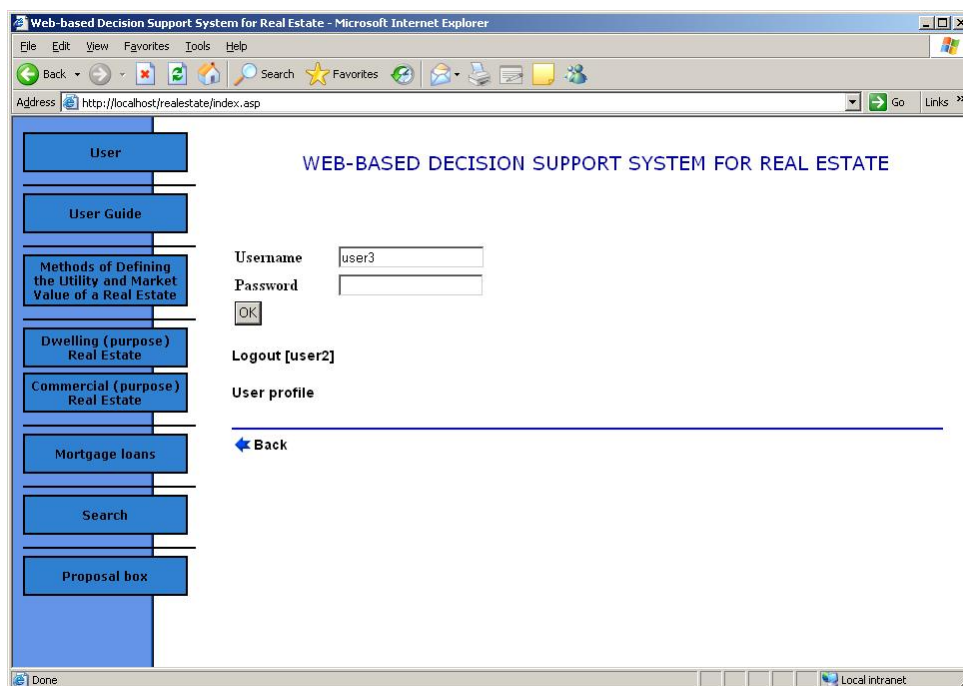
- draudimo įmoka per vienerius metus;
- vienkartinis dokumentų rengimo mokestis;
- kliento draudimas;
- paskolos draudimas;
- nuolaidos;
- paskolos trukmė;
- bendros paskolos gavimo ir trukmės sąlygos;
- dokumentų paskolai rengimo trukmė.

Remiantis aukščiau išvardintų kokybinių ir kiekybinių kriterijų reikšmėmis, INTDSPS atlieka skaičiavimus, išrinkdama geriausią variantą.

3.7 Nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos duomenų įvedimo apsaugos modulis

Sukurtoje INTDSPS įdiegtas saugus duomenų įvedimo modulis. Duomenų saugumas sistemoje užtikrinamas įdiegus vartotojo identifikacijos funkciją. INTDSPS yra diferencijuojami vartotojai, naudojantis sistema internete. Vartotojams, kuriems nėra suteiktos teisės įvesti, keisti bei šalinti duomenis, sistema leidžia atlikti tiesioginės peržiūros funkciją. Taip yra užtikrinamas atsitiktinių vartotojų atribojimas nuo bet kokio sistemos duomenų iškraipymo bei įsilaužimo į sistemos funkcionavimo bylas. Šiai vartotojų grupei priskiriami atsitiktiniai sistemos naudotojai.

Vartotojams, kuriems suteiktos teisės į duomenų korekciją, yra suteiktas identifikacinis slaptažodis. Įvedus į sistemos identifikacinį lauką vartotojo atpažinimo slaptažodį kartu su asmens tapatybę patvirtinančiais duomenimis, sistema identifikuoja vartotoją bei leidžia prieiti prie duomenų korekcijos laukų.



3.8 pav. Identifikacinis nekilnojamojo turto internetinės sprendimų paramos sistemos laukas

Tačiau vartotojams, kuriems yra suteikta galimybė vykdyti duomenų korekciją, nėra leidžiamas priėjimas prie sistemos veiklą užtikrinančių funkcionavimo bylų. Minėtos grupės vartotojams priskiriami nekilnojamojo turto agentai, kurie interaktyviame režime savarankiškai gali talpinti, naikinti, koreguoti, papildyti informaciją apie savo siūlomą nekilnojamąjį turtą. INTDSPS sistemoje, nekilnojamojo turto agentai visapusiškai dirbti gali tiktais su savo duomenimis.

Vartotojų „elgseną“ sistemoje bei sistemos funkcionavimo bylų darbą kontroliuoja sistemos administratorius, kuris suteikinėja vartotojams išskirtines teises, pervedinėja juos iš vienos vartotojų grupės į kitą, užtikrina duomenų bei sistemos apsaugą nuo išorinių įsilaužimų.

3.8 Nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos elektroninio pašto derybinė sistema

Derybinė elektroninio pašto sistema yra santykinai naujas internetinių sprendimų paramos sistemų elementas. Derybinė elektroninio pašto sistema sudaro galimybes naudoti elektroninį paštą kaip duomenų šaltinį, naudoti interneto duomenų bazes ir kitus elektroninius duomenis bei priemones sprendimams priimti.

Paskutiniu metu elektroninis paštas labai sėkmingai pavaduoja susitikimus, telefonų skambučius, paštą. Jis yra labai naudingas siekiant operatyviai gauti naujausią sprendimams reikalingą informaciją.

INTDSPS sistemoje yra įdiegta pažangi derybinė elektroninio pašto sistema. Ši sistema leidžia atlikti derybinę funkciją tarp sistemos vartotojo bei nekilnojamojo turto pardavėjo.

Derybos atliekamos siekiant INTDSPS sistemos duomenų bazėje esančių nekilnojamojo turto objektų kainas priartinti prie realių rinkoje dominuojančių nekilnojamojo turto kainų.

Norėdamas detalizuoti derybinį INTDSPS sistemos procesą, toliau jį trumpai aprašysiu. Pavyzdžiui nekilnojamojo turto beieškantis vartotojas pasirenką jį dominantį nekilnojamojo turto objektą. Vartotojas, naudodamasis INTDSPS sistema, gauna informaciją apie jį dominantį nekilnojamojo turto objekto kokybinį ir kiekybinį daugiakriterinį apibūdinimą bei objekto pasiūlos kainą. Vartotojas, pasinaudodamas sistemos galimybėmis, gali preliminarai nustatyti pasirinkto nekilnojamojo turto objekto rinkos kainą.

Kaip parodyta 3.9 pav., vartotojui INTDSPS sistema pateikė nekilnojamojo turto pasiūlos bei rinkos vertės nustatymo kainas, kurios viena nuo kitos skiriasi beveik du kartus. Vadinasi nekilnojamojo turto objekto pardavėjas siūlo pirkti objektą dvigubai brangiau nei rinkoje. Taigi, tokia objekto pasiūlos kainą nedomins klientų bei neleis jo parduoti. Tokiu atveju, INTDSPS sistemos vartotojas turi galimybę suformuoti derybinio pobūdžio elektroninį laišką nekilnojamojo turto pardavėjui. Šiame laiške akcentuojama, jog siūlomas nekilnojamojo turto objektas yra parduodamas už žymiai aukštesnę kainą nei rinkoje ir nekilnojamojo turto pardavėjui siūloma, remiantis INTDSPS sistema atliktu nekilnojamojo turto objekto rinkos kainos skaičiavimais, sumažinti pardavimo kainą.

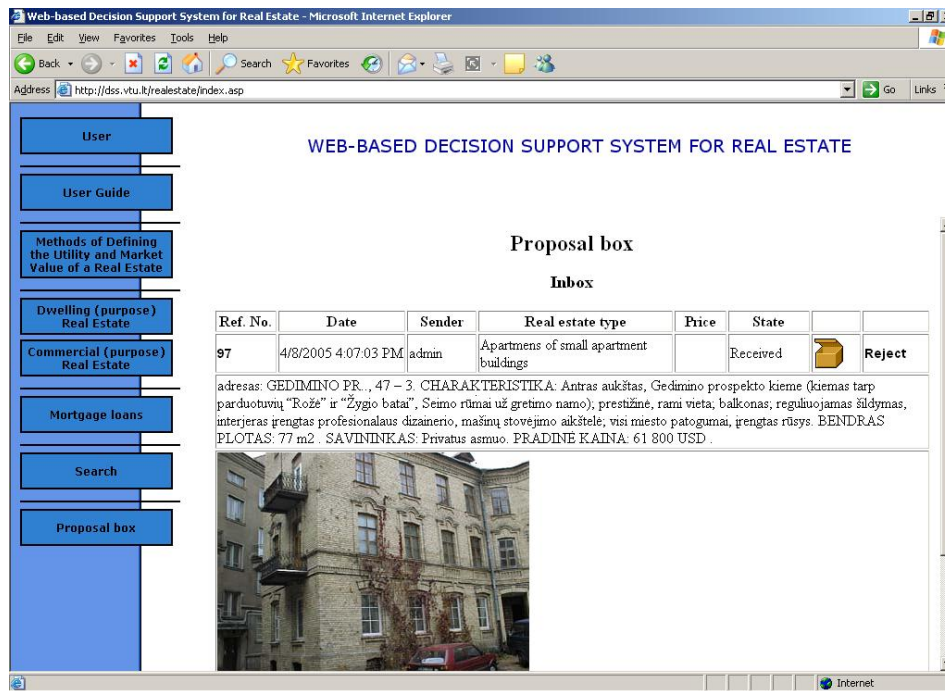
WEB-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR REAL ESTATE

27	External decoration	grades	+	0,1032	0,0688	0,0344
28	Thermal insulation	grades	+	0,0857	0,0571	0,0286
29	Local heating system	grades	-	0,1065	0,0532	0,0532
30	Rating of telephone	grades	+	0,0147	0,0074	0,0074
31	Trimming of territory	grades	+	0,0544	0,0389	0,0155
Total sum of maximizing normalized balanced rates S_{+j}					0.5858	0.5097
Total sum of minimizing normalized balanced rates S_{-j}					0.4451	0.7284
Object's significance Q_j					1.3142	0.9548
Object's utility degree N_j					100%	73%
Object's priority					1	2
Supply price					247,20	500,00
Market price					542,60	227,21

Make proposal

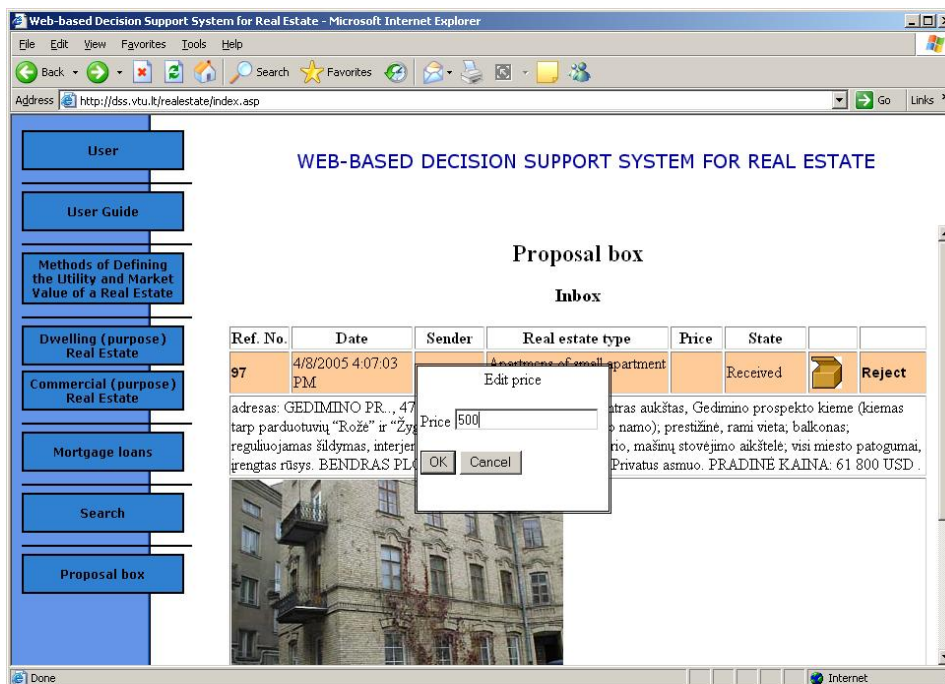
← Back

3.9 pav. Nekilnojamojo turto objekto pasiūlos bei rinkos kainų pateikimas INTDSPS sistemoje



3.10 pav. INTDSPA sistemos derybinis elektroninis laiškas nekilnojamojo turto pardavėjui

Nekilnojamojo turto objekto pardavėjas iš INTDSPA sistemos vartotojo elektroniniame laiške gauna visą reikiamą informaciją, kurios pagrindu gali vertinti pasiūlymo pagrįstumą. Laiške pateikiamas nekilnojamojo turto kekybinis ir kokybinis įvertinimas, jo prioritetiškumas bei naudingumo laipsnis tų pačių nekilnojamojo turto objektų grupėje ir nekilnojamojo turto rinkos vertės nustatymo skaičiavimai. Laiške taip pat pateikiamas nekilnojamojo turto objekto pasiūlos kainos ir nustatytos rinkos vertės skirtumas, kurio pagrindu galima preliminariai orientuotis nustatant naują pasiūlos kainą. Jeigu nekilnojamojo turto pardavėjui kyla abejonių dėl rinkos vertės skaičiavimo, jis gali iš INTDSPA sistemos vartotojo gauti elektroniniu paštu papildomą informaciją, reikalingą sprendimo priėmimui. Tuo atveju, jei nekilnojamojo turto pardavėjui nekyia abejonių dėl jo siūlomo objekto rinkos vertės nustatymo pagrįstumo, jis gali pakeisti pasiūlymo kainą INTDSPA sistemoje individualiai, prieš tai elektroniniu paštu informuodamas sistemos administratorių.



3.11 pav. Nekilnojamojo turto pasiūlos kainos korekcija INTDSPA sistemoje

INTDSPA sistemoje įdiegta elektroninio pašto derybinė sistema žymiai palengvina komunikavimą bei duomenų pateikimą tarp sistemos vartotojo ir nekilnojamojo turto pardavėjo bei leidžia, remiantis rinkos duomenimis, koreaguoti pasiūlos kainas, taip užtikrinant sėkmingesnę sistemos funkcionavimą pirkimo-pardavimo procese.

3.9 Nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos funkcinė paskirtis

Sukurtoje INTDSPA apdoroti ir teikti sprendimams panaudota ne tik ekonominė informacija, bet ir informacija, atspindinti kokybines, technines, infrastruktūrines, socialines ir kitas pozicijas. INTDSPA leidžia atlikti šias funkcijas:

- nekilnojamojo turto objektų peržiūra;
- nekilnojamojo turto objektų kokybinio ir kiekybinio apibūdinimo peržiūra;
- nekilnojamojo turto paieška;
- nekilnojamojo turto objektų alternatyvų pateikimas ir palyginamųjų lentelių sudarymas;
- daugiakriterinė nekilnojamojo turto alternatyvų analizė;
- geriausios nekilnojamojo turto alternatyvos parinkimas;
- nekilnojamojo turto objekto rinkos vertės nustatymas;
- nekilnojamojo turto elektroninio pašto derybinė sistema tarp pardavėjų ir pirkėjų;
- draudimo bendrovių paslaugų kokybinio ir kiekybinio apibūdinimo peržiūra;
- draudimo paslaugų alternatyvų pateikimas ir palyginamųjų lentelių sudarymas;

- daugiakriterinė draudimo paslaugų alternatyvų analizė;
- geriausios draudimo paslaugų alternatyvos parinkimas.

Sukurtoje INTDSPA duomenys aprašantys nagrinėjamą nekilnojamąjį turtą duomenų bazėje yra pateikti kiekybine ir koncepcine formomis, taip pat pateikiama įvairius nekilnojamojo turto aspektus (ekonominis, kokybinis, techninis, teisinis, socialinis ir t.t.) apibūdinanti informacija. Remiantis šia informacija INTDSPA gali įvertinti nekilnojamąjį turtą, nustatydamas rinkos vertę, gali įvertinti atskirus kriterijus, veikiančius vertę, (pavyzdžiui, nekilnojamojo turto vietos, nusidėvėjimo, pasiūlos ir paklausos ir t.t. įvertinimas), nustatyti geriausio ir efektyviausio panaudojimo variantą (pavyzdžiui, perkėjas būstą renkasi maksimaliai tenkindamas gyvenimo būtinumą, komfortiškumą bei asmeninius poreikius). Kadangi nekilnojamąjį turtą racionalu vertinti įvairiais aspektais, todėl tarp sistemos modelių yra modeliai, padedantys sprendimų priėmėjui atlikti kompleksinę alternatyvų analizę ir priimti sprendimą. Pavyzdžiui, teigiamas ir neigiamas nagrinėjamų alternatyvų savybes galima detalai išanalizuoti remiantis apskaičiuotais kriterijų reikšmingumais, nagrinėjamų nekilnojamojo turto prioritetiškumo, naudingumo laipsnio ir rinkos vertės reikšmėmis.

3.10 Nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos paieškos sistema

Vienas svarbesnių INTDSPA sistemos dalių yra paieška. Paieška elektroninėse verslo sistemose yra įrankis, kurio pagalba vartotojas gali aiškiai apibrėždamas ieškomo objekto kriterijus, greitai surasti jam tinkamą.

INTDSPA sistemoje vartotojas gali ne tik matyti ir gauti duomenis pagal nekilnojamojo turto tipą ar nekilnojamojo turto brokerį, bet ir pats surasti jį dominantį objektą pagal jo norimus kriterijus. Sistemoje realizuota paieškos sistema, skirtingai nuo kitų internetinių sprendimų paramos sistemų, suteikia vartotojui ne tik bendrą informaciją apie objektus (bendrasis aprašymas, nuotrauka), bet ir pateikia vartotojui kiekvieno objekto ekspertinį kiekybinį ir kokybinį apibūdinimą. Paieškos sistema supaprastina naudojimąsi INTDSPA bei suteikia šiai sistemai daugiau dinamiškumo ir lankstumo.

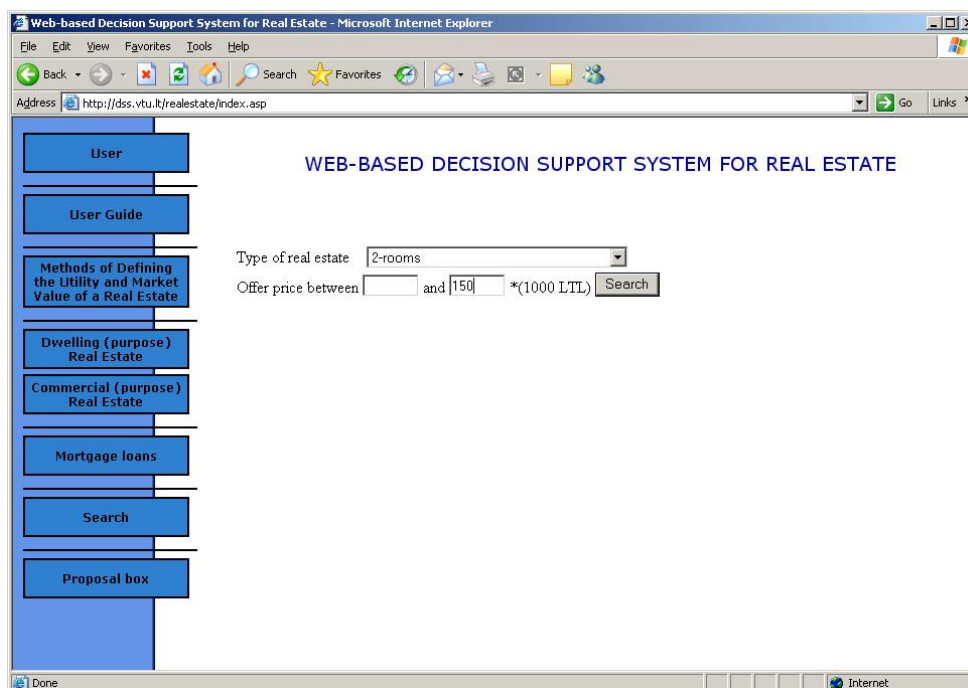
Šiuo metu sistemoje realizuota paieška, leidžianti ieškoti objektus pagal:

1. objekto tipą:

- bendrabučiai;
- mažabučių namų butai;
- sodo namai;

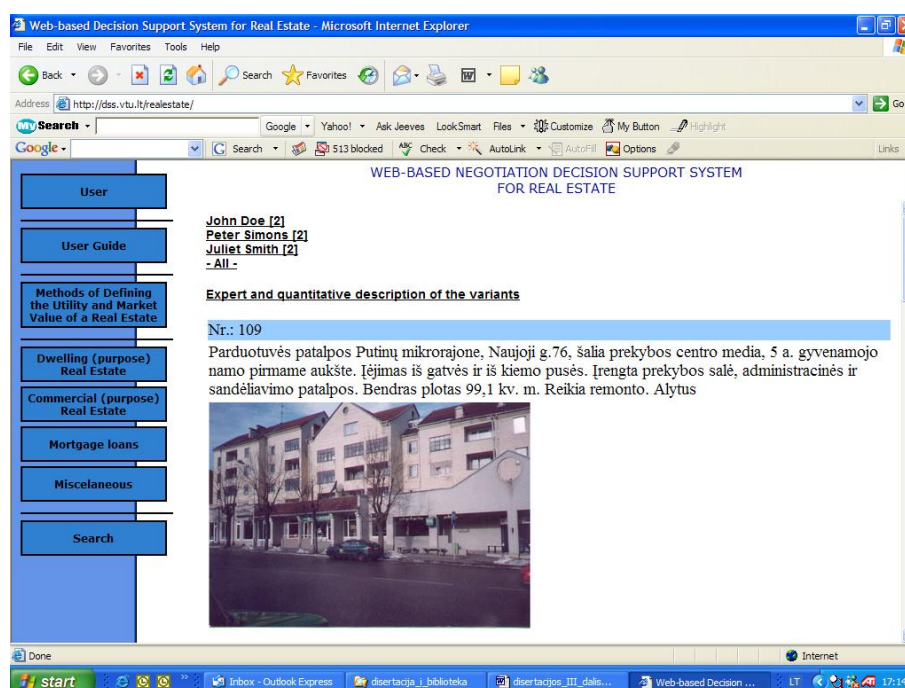
- kotedžai;
 - individualūs namai;
 - namų valdos;
 - gyvenamosios paskirties žemės sklypai;
 - sodybos;
 - daugiabučių namų butai:
 - 1). 1 kambario;
 - 2). 2 kambarių;
 - 3). 3 kambarių;
 - 4). 4 kambarių;
 - 5). 5 kambarių.
 - garažai;
 - komercinės paskirties patalpos;
 - komercinės paskirties pastatai;
 - komercinės paskirties žemės sklypai.
2. kainą;
 3. sklypo dydį;
 4. užstatytą plotą;
 5. namo plotą.

Pasirinkęs pagrindiniame meniu punktą "Paieška" vartotojas pereina į paieškos sąlygų uždavimo langą. Uždavus norimą paiešką, sistema iš duomenų bazės atrenka paieškos sąlygas atitinkančius įrašus ir atvaizduoja juos ekrane.



3.12 pav. Internetinės nekilnojamojo turto daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos paieškos sąlygų uždavimo langas

Sistemos vartotojui pateikiama bendroji informacija - objektų, atitinkančių vartotojo duotų kriterijų reikšmes, aprašymas ir nuotrauką. Taip pat pateikiama informacija apie nekilnojamojo turto brokerius, kurie siūlo paiešką atitinkančius objektus. Be visos šios informacijos sistemos vartotojas ekrane mato ir atrinktų objektų kriterijų reikšmes. Kriterijų skaičius priklauso nuo pasirinkto objekto tipo ir yra pateiktas 3.6 poskyryje.



3.13 pav. Paieškos rezultatų langas.

3.11 Alternatyvų vertinimas nekilnojamojo turto internetinėje daugiakriterinėje sprendimų paramos sistemoje

INTDSPS, naudojanti daugiakriterinius metodus, analizuoja įvairias alternatyvas [6]. Sistema leidžia vartotojui išsirinktus nekilnojamojo turto objektus ar draudimo bendrovių paslaugas lyginti pagal alternatyvas apibūdinančius kiekybinius ir kokybinius kriterijus. Sistema atlieka daugiakriterinę alternatyvų analizę bei parenką efektyviausią iš jų t.y. suteikia vartotojui galimybę variantiškai modeliuoti duomenų bazes.

Norėdamas atlikti alternatyvų analizę, vartotojas INTDSPS sistemoje pasirenka jį dominančią alternatyvą. Kiekviena alternatyva, kaip parodyta 3.14 pav. yra apibūdinta kiekybiniais ir kokybiniais rodikliais, pateikiamais lentelės forma pagrindiniame sistemos puslapyje (3.11 pav.). Šios lentelės viršuje yra aktyvi nuoroda "Results of Multiple Criteria Evaluation". Aktyvavus šią nuorodą, sistemoje automatiškai vykdomi skaičiavimai ir ekrane išvedami sprendiniai. Sprendiniai INTDSPS sistemoje taip pat pateikiami lentelės forma.

Kiekvienam sprendiniui yra priskiriamas santykinis prioritetiškumas. Prioritetiškumas priskiriamas remiantis daugiakriteriniais metodais apskaičiuotu objektų naudingumo laipsniu. Objektų naudingumo laipsnis tiesiogiai priklauso nuo juos apibūdinančių kriterijų sistemos, reikšmių ir reikšmingumų. Visi nagrinėjamų alternatyvų naudingumo laipsniai yra nuo 0 iki 100 proc.

Web-based Decision Support System for Real Estate - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Print Mail

Address http://dds.vtu.lt/realstate/ Go

mySearch Google Yahoo! Ask Jeeves LookSmart Files Customize My Button Highlight

Google Search \$13 blocked Check AutoLink AutoFill Options Links

WEB-BASED NEGOTIATION DECISION SUPPORT SYSTEM
FOR REAL ESTATE

Results of Multiple Criteria Evaluation

User

User Guide

Methods of Defining the Utility and Market Value of a Real Estate

Dwelling (purpose) Real Estate

Commercial (purpose) Real Estate

Mortgage loans

Miscellaneous

Search

No.	Criteria under evaluation	Measuring units of criteria	*	Weights of criteria	109	110	111	112	113	114
1	Price of 1 sq. m.	LTL	-	0.904	740	760	980	1600	1800	1400
2	Total area	sqm	+	0.0237	99.1	84.62	63.98	69.72	92.53	65.44
3	Storey	grades	-	0.0211	1	1	1	0	0	0
4	District	grades	+	0.0196	0.5	1	0.9	1	1	1
5	Situation of premises	grades	+	0.0322	1	1	1	1	1	1
6	Social environment	grades	+	0.0184	0.8	0.8	0.8	1	1	1
7	Infrastructure	grades	+	0.0066	0.8	1	1	1	1	1
8	Main constructions	grades	+	0.0514	0.2	1	1	1	0.8	0.8
9	Main constructions	grades	+	0.0594	0.3	0.5	0.6	0.4	1	0.2
10	Heating system	grades	+	0.0035	0.8	0.8	1	1	1	1
11	Architectural view	grades	+	0.0316	0.5	0.5	0.5	0.8	1	0.7
12	State	grades	+	0.0021	0.5	0.5	1	0.8	0.6	1
13	Environment	grades	+	0.0464	1	0.8	1	1	1	1
14	Cases	grades	+	0.007	1	1	0.8	0.8	1	1
15	Entrance	grades	+	0.0033	1	1	0.6	1	1	1
16	Attention coefficient	grades	+	0.1082	1	1	0	1	1	1

Done Internet

start Inbox - Outlook... disertacija_1... disertacijos III... Web-based De... 1 - Paint LT 17:15

3.14 pav. Nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų daugiakriterinio įvertinimo rezultatai

Remdamasis sistemos atliktais skaičiavimais, suteikiančiais kiekvienam sprendiniui santykinį pranašumą vienas prieš kitą, kiekvienas besinaudojantis sistema vartotojas, gali rinktis jam pačiam geriausiai tinkantį sprendinį.

3.12 Nekilnojamojo turto objekto rinkos vertės kainos nustatymas naudojant nekilnojamojo turto internetinę sprendimų paramos sistemą

INTDSPA sistemoje, atliekant daugiakriterinį objektų palyginimą galima nustatyti objektų prioritetiškumą remiantis siūloma pardavimo kaina bei objektą apibūdinančiais rodikliais. Nustačius objektų prioritetiškumą, INTDSPA sistemos pagalba galima palyginti nekilnojamojo turto objektų pasiūlos kainą su to pačio objekto rinkos kaina. Tam tikslui įgyvendinti, INTDSPA sistema papildomai leidžia nustatyti nekilnojamojo turto objekto rinkos vertės kainą. Nekilnojamojo turto objekto vertinimas daugeliu atveju yra unikalus nekilnojamojo turto srities aspektas. Vertintojo nuomonė apie nekilnojamąjį turtą turi didelės reikšmės, suprantama, priklausomai nuo vertinimo tikslo, t.y. ar turtas vertinamas pardavimui, draudimui, patikėjimui, paskolai gauti ir pan. Tačiau, rinkos ekonomikos sąlygomis labai svarbu, kad visi rinkos dalyviai būtų pakankamai informuoti ir teisingai suprastų reiškinius, susijusius su nekilnojamuoju turtu. Todėl INTDSPA sistema remiantis daugiakriterine metodika, vertintojų pastangomis ir sukauptais duomenimis apie parduotus nekilnojamojo turto objektus, gali nustatyti nekilnojamojo turto objektų rinkos vertę. Be jokios abejonės, egzistuoja pagrindinė sprendinio tikslumo sąlyga - objektų duomenų bazėje skaičius bei objektų pardavimo data.

Disponuojant pakankamu duomenų kiekiu, elektroninis rinkos vertės nustatymas INTDSPA pagalba yra labai efektyvus. INTDSPA nekilnojamojo turto objektai vertinami atsižvelgiant į parduotų lyginamųjų objektų kainas o rinkos vertė nustatinėjama priartėjimo būdu.

3.15 pav. matome, kad naudodamas INTDSPA sistemą, nustačiau nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektams prioritetiškumą, naudingumą bei rinkos vertę. Skaičiavimams buvo paimti 2 skyriaus nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų duomenys. Remiantis 3. 15 pav. pateiktais duomenimis, skaičiavimo rezultatai naudojant INTDSPA sistemą atitiko rankiniu būdu 2 - ajame skyriuje atliktus skaičiavimus.

18 Decoration	grades	+	0,0315	0,0032	0,0039	0,0063	0,0063	0,0079	0,0039	
19 Floors	grades	+	0,0378	0,0043	0,0043	0,0086	0,0086	0,0086	0,0034	
20 Walls	grades	+	0,0537	0,0062	0,0062	0,0125	0,0100	0,0125	0,0062	
21 Doors	grades	+	0,0740	0,0091	0,0106	0,0151	0,0151	0,0151	0,0091	
22 Windows	grades	+	0,0338	0,0036	0,0043	0,0072	0,0072	0,0072	0,0043	
23 Ceilings	grades	+	0,0654	0,0082	0,0082	0,0136	0,0136	0,0136	0,0082	
24 Sanitary unit	grades	+	0,0564	0,0054	0,0040	0,0067	0,0134	0,0134	0,0134	
25 Telephone	grades	+	0,0828	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	
26 Security warning	grades	+	0,1227	0,0204	0,0204	0,0204	0,0204	0,0204	0,0204	
27 Fireproof warning	grades	+	0,0516	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	
Total sum of maximizing normalized balanced rates S_{+j}			0,1514	0,1674	0,1712	0,1751	0,2188	0,1697		
Total sum of minimizing normalized balanced rates S_{-j}			0,0989	0,1014	0,1287	0,1987	0,2235	0,1738		
Object's significance Q_j			0,3689	0,3795	0,3383	0,2834	0,315	0,2935		
Object's utility degree N_j			97%	100%	89%	75%	83%	77%		
Object's priority			2	1	3	6	4	5		
Market value			980	1101	1059	1062	1507	1039		

3.15 pav. Rinkos vertės nustatymas nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektams

Apibendrinant, galima pabrėžti, kad INTDSPS sistemos nustatoma nekilnojamojo turto vertė, kaip jau buvo minėta, priklauso nuo duomenų skaičiaus. Ateityje, kuriant Lietuvoje vieningą daugiakriterinę nekilnojamojo turto paieškos sistemą, galima būtų užtikrinti pakankamai duomenų tiksliai nekilnojamojo turto vertės apskaičiavimui naudojant INTDSPS. Tai būtų naudinga ir nekilnojamojo turto pardavėjams, ir nekilnojamojo turto pirkėjams. Be jokios abejonės, INTDSPS apskaičiuota nekilnojamojo turto rinkos vertė praktikoje gali būti naudojama tik kaip informacija analizei, kuria remiantis galima būtų preliminarai orientuotis nekilnojamojo turto rinkoje bei įvertinti sudominusio nekilnojamojo turto objekto kainos naudingumą.

3.13 Trečiojo skyriaus išvados ir pasiūlymai

1. Nekilnojamojo turto internetinė sprendimų paramos sistema sukurta remiantis internetinių nekilnojamojo turto informacinių sistemų, ekspertinių sistemų, neuroninių tinklų bei sprendimų paramos sistemų analize;
2. Nekilnojamojo turto internetinėje sprendimų paramos sistemoje alternatyvų palyginimui bei rinkos vertės nustatymui integruoti E.K. Zavadsko ir A. Kaklauskio sukurti daugiakriteriniai metodai: kompleksinis rodiklių reikšmingumo nustatymo, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas metodas, daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas ir daugiakriterinis nekilnojamojo turto objektų naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymo metodas;

3. Sukurtoje nekilnojamojo turto internetinėje sprendimų paramos sistemoje duomenys aprašantys nagrinėjamą nekilnojamąjį turtą duomenų bazėje yra pateikti kiekybine ir koncepcine formomis;
4. Remiantis duomenų bazių informacija, nekilnojamojo turto internetinė sprendimų paramos sistema gali įvertinti gali įvertinti atskirus kriterijus, veikiančius vertę, (pavyzdžiui, nekilnojamojo turto vietos, nusidėvėjimo, pasiūlos ir paklausos ir t.t. įvertinimas),
5. Sukurta nekilnojamojo turto internetinė sprendimų paramos sistema gali nustatyti nekilnojamojo turto objektų prioritetiškumą, naudingumą bei rinkos vertę;
6. Nekilnojamojo turto internetinėje sprendimų paramos sistemoje įdiegta derybinė elektroninio pašto sistema, leidžianti koreguoti objektų pasiūlos kainas;
7. Su nekilnojamojo turto internetinės sprendimų paramos sistemos pagalba atliktas nekilnojamojo turto komercinės paskirties objektų prioritetiškumo, naudingumo bei rinkos vertės skaičiavimas atitiko 2-ajame skyriuje atlikto skaičiavimo rankiniu būdu rezultatus.

IV. SKYRIUS LIETUVOS DAUGIAFUNKCINĖS NEKILNOJAMOJO TURTO PAIEŠKOS SISTEMOS TEORINIO MODELIO SUDARYMAS

4.1 Įvadas

Pastaruoju metu nekilnojamojo turto rinkos aktyvumas Lietuvoje nuolat auga. Toks spartus šalies nekilnojamojo turto rinkos augimas yra įtakojamas keleto pagrindinių veiksnių: gyventojams atsivėrė plačios skolinimosi galimybės, gerėjanti ekonominė situacija suteikia žmonėms didesnių vilčių ir lūkesčių, pagal apsirūpinimą būstu Lietuva vis dar atsilieka nuo Europos Sąjungos rodiklių beveik dvigubai, paklausai gerokai viršijant pasiūlą, atsiveria geros sąlygos statybininkams bei jų produkciją pardavinėjančioms nekilnojamojo turto agentūroms, besiplečianti nekilnojamojo turto rinka traukte traukia investuoti žmones, turinčius laisvų pinigų, auganti infliacija šalyje ir kt.

Nekilnojamojo turto rinka yra vienas iš svarbiausių ekonomikos vystymosi veiksnių ir variklių, todėl nekilnojamojo turto sandorių paslaugos išlieka visada reikalingos [3, 4]. Taigi, aktyvėjant nekilnojamojo turto rinkai bei didėjant nekilnojamojo turto objektų skaičiui nuolat auga informacijos apie nekilnojamąjį turtą ir nekilnojamojo turto elektroninių paslaugų gavimo poreikis.

Informacija apie nekilnojamąjį turtą yra nekilnojamojo turto rinkos, kreditų rinkos ir bendro šalies ekonomikos vystymosi pagrindas. Beveik visi gyventojai ir verslo subjektai disponuoja nekilnojamuoju turtu, todėl yra potencialūs nekilnojamojo turto informacijos vartotojai [17].

Nekilnojamojo turto rinkos aktyvumas tiesiogiai veikia nekilnojamojo turto elektroninių paslaugų poreikį. Lietuvai integruojantis į Europos Sąjungos rinką, galima prognozuoti ilgametį nekilnojamojo turto rinkos aktyvumą ir bent jau nemažėjantį nekilnojamojo turto elektroninių paslaugų poreikį. Į Lietuvos nekilnojamojo turto rinką įsilieja nauji dalyviai – Europos Sąjungos šalių piliečiai ir juridiniai asmenys, kurie jau dabar sudaro apčiuopiamą dalį rinkos dalyvių aktyviausiose nekilnojamojo turto rinkose Vilniuje, Kaune ir Klaipėdoje. Integruojantis į bendrą rinką, šiandien galima teigti, kad jau dabar yra neabejotinas nekilnojamojo turto elektroninių paslaugų poreikis visos Europos mastu. Šis procesas jau šiandien reikalauja visos Europos Sąjungos šalių duomenų bazių, registrų, informacinių sistemų suderinamumo, o taip pat nekilnojamojo turto rinkos pokyčių.

Šiandien konkurencija nekilnojamojo turto sektoriuje reikalauja operatyvumo, patikimumo bei aukštos paslaugų kokybės, todėl neabejotinai auga nekilnojamojo turto oficialios informacijos elektroninėje terpėje poreikis. Oficialios informacijos apie

nekilnojamąjį turtą poreikis ypatingai svarbus finansų, kreditų, draudimo, nekilnojamojo turto valdymo, nuosavybių plėtros, prekybos ir kitoms verslo rinkoms. Oficialios nekilnojamojo turto informacijos poreikio augimas skatina nekilnojamojo turto rinkos atvirumą ir konkurencingumą.

Šiandien nekilnojamojo turto rinkoje egzistuoja tūkstančiai internetinių informacijos šaltinių apie nekilnojamąjį turtą. Daugelis jų teikia laisvai prieinamą informaciją, kurios apdorojimui tenka sugaišti nemažai laiko. Todėl, šiuo metu nekilnojamojo turto rinkos dalyviams jau svarbu turėti ne tiek duomenis apie nekilnojamąjį turtą, kiek sprendimų priėmimo technologijas, galinčias juos apdoroti.

Siekiant apdoroti didžiulius informacijos kiekius, kuriamos nekilnojamojo turto informacinės sistemos, kuriose integruotos įvairios informacijos analizės priemonės: ekspertinės sistemos, sprendimų paramos sistemos, neuroniniai tinklai, elektroninio verslo sistemos ir kt. Tačiau didelis šių sistemų skaičius internete, mažina jų panaudojimo galimybes ir apsunkina interneto vartotojams sprendimų priėmimo procesus. Siekiant didinti informacinių sistemų panaudojimo efektyvumą, pastaruoju metu nekilnojamojo turto sektoriuje buvo pradėtos kurti daugiafunkcinės paieškos sistemos, jungiančios nekilnojamojo turto agentų duomenų bazes ir informacijos analizės priemones. Daugiafunkcinės paieškos sistemos, koncentruojančios įvairių nekilnojamojo turto informaciją bei paslaugas, šiandien yra viena iš aiškiausių nekilnojamojo turto elektroninio verslo plėtros krypčių. Minėtų sistemų sėkmingas funkcionavimas Jungtinių Amerikos Valstijų, Kanados, Japonijos ir Europos nekilnojamojo turto elektroninio verslo rinkose, skatina kurti panašias sistemas ir Lietuvoje.

4.2 Daugiafunkcinė nekilnojamojo turto paieškos sistema

Šiandien dauguma vartotojų yra patenkinti interneto siūlomomis intelektualiosiomis programomis ir sistemomis, padedančiomis jiems susigaudyti nekilnojamojo turto prekybos sandorių įvairovėje. Tačiau daug jų vis dar samdo nekilnojamojo turto agentus nekilnojamojo turto sandoriams sudaryti bei sėkmingai juos užbaigti dėl vienos paprastos priežasties: iš tiesų labai sudėtinga pirkti ar parduoti būstą realia kaina neturint priėjimo prie daugiafunkcinių paieškos sistemų (Multiple Listing Service). Priėjimas prie šių sistemų, kol kas daugeliu atvejų yra galimas tik naudojantis nekilnojamojo turto agento paslaugomis.

Kas tai yra daugiafunkcinė paieškos sistema? Šiandien literatūroje randama labai daug nekilnojamojo turto daugiafunkcinių paieškos sistemų apibrėžimų. Nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemas įvairių šalių mokslininkai dažnai įvardina nevienodai. Pavyzdžiui nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos apibrėžiamos kaip nekilnojamojo turto profesionalų sukurta bei jų kontroliuojama paslauga, kuri suburia

visus nekilnojamojo turto agentų duomenis į vieną vietą tokiu būdu, kad pirkėjai galėtų įvertinti visą prieinamą nekilnojamąjį turtą naudodamiesi vienu šaltiniu [168]. Taip pat, nekilnojamojo turto daugiafunkcinių paieškos sistemų pagalba yra sprendžiami reikalai, susiję su komisinių padalijimu bei kitokiais santykiais tarp nekilnojamojo turto agentų ir tarpininkų. Tinklalapis <http://www.investsf.com> nekilnojamojo turto daugiafunkcinę paieškos sistemą įvardina kaip paslaugą, suteikiančią nekilnojamojo turto licencijų turėtojams informaciją apie nekilnojamąjį turtą, skirtą pardavimui ar nuomai [160]. Toliau pateikiu kitus, labiausiai paplitusius nekilnojamojo turto daugiafunkcinių paieškos sistemų apibrėžimus:

- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai nekilnojamojo turto pardavimo agentų tarybos kontroliuojama paslauga, kurioje nariai siūlo bendradarbiavimą kitiems nekilnojamojo turto agentams [154];
- nekilnojamojo turto daufunkcinė paieškos sistema - tai sistema, kuri savo nariams suteikia išsamią informaciją apie parduodamą nekilnojamąjį turtą [155];
- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai nekilnojamojo turto agentų asociacija, kuri sutaria dirbti kartu, kaupiant savo duomenis bei juos parduodant [156];
- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai elektroninės informacijos šaltinis, kuriuo naudojasi nekilnojamojo turto agentai. Jame nurodyti ir įtraukti tam tikroje teritorijoje parduodamų namų apibūdinimai [157];
- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai paslaugų sistema, kaupianti visų prieinamų toje teritorijoje namų sąrašus viename kataloge ar duomenų bazėje, išskyrus tą nekilnojamąjį turtą, kurį parduoda savininkai [158];
- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai kompiuterinio tinklo sistema, kurios dėka daugelis nekilnojamojo turto agentūrų dalinasi informacija apie savo klientų parduodamus namus [159];
- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema – tai vietinė duomenų bazė, į kurią įtraukiami parduodami namai. Nekilnojamojo turto agentai-nariai turi prieigą prie sistemos ir gali parodyti potencialiems klientams parduodamus namus [160];
- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai viso tam tikroje teritorijoje prieinamo nekilnojamojo turto sąrašai, kuriuose papildomai galima pateikti informacinius užklausimus dėl kainos, nekilnojamojo turto tipo, mokesčių ir t.t. [161];
- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai rinkodaros organizacija, kurią sudaro nekilnojamojo turto agentai, susitarę dalintis savo duomenimis [162];
- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai sistema, suteikianti savo nariams išsamią informaciją apie parduodamą/parduotą nekilnojamąjį turtą [163];
- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai organizuota sistema, kurios dėka sistemos nariai dalinasi informacija apie į ją įtrauktą nekilnojamąjį turtą [164];
- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai nekilnojamojo turto pardavėjų susitarimas, kuriuo kiekvienas nekilnojamojo turto agentas pateikia kitiems

nariams savo surinktus duomenis, o kiti nariai gali aptarti sandorius. Jei įvyksta pardavimas, komisiniai yra padalinami tarp pardavėjo agento, suteikusio duomenis ir agento, kuris įvykdė pardavimą [165];

- nekilnojamojo turto daugiafunkcinė paieškos sistema - tai vietos nekilnojamojo turto tarybos paslauga, kuri skelbia ir keičiasi duomenimis apie joje užregistruotą nekilnojamąjį turtą. Anksčiau ši paslauga buvo prieinama išimtinai tik nekilnojamojo turto pardavimo agentams, tačiau dabar net privatus asmuo gali „įvardinti“ savo turtą neįsipareigodamas nekilnojamojo turto pardavimo agentui mokėti „duomenų įtraukimo komisinio mokesčio“, jei turtas yra parduodamas [166, 167];

- nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos tai nekilnojamojo turto agentų duomenų bazių pagrindu sukurtos elektroninės sistemos, teikiančios įvairias nekilnojamojo turto paslaugas (angl. Multiple Listing Service) [128].

Nors įvairiuose šaltiniuose daugiafunkcinė paieškos sistema apibūdinama skirtingai, tačiau visus apibūdinimus vienija tam tikri bendri požymiai: daugiafunkcinė paieškos sistema – tai daugiafunkcinė kompiuterizuota informacinė paieškos sistema, apimanti konkrečios vietovės (miesto, apylinkės ar valstybės) rinkoje figūruojantį parduodamą ar nuomojamą nekilnojamąjį turtą. Šia sistema naudojasi nekilnojamojo turto agentai tarpusavio informacijos mainams. Neretai ši sistema vadinama išsamiausia nekilnojamojo turto duomenų baze. Vietinės nekilnojamojo turto agentų grupės turima duomenų baze dalijasi tik tarp grupės narių, o jų privačios duomenų bazės viešai pateikiamos tik gavus vietos agentų sutikimą. Daugiafunkcinė paieškos sistema leidžia ne tik sužinoti, kas konkrečiu momentu yra rinkoje, bet ir įgalina agentą įvesti naujus duomenis (pvz., informaciją apie nekilnojamojo turto agento kliento nekilnojamąjį turtą, nusprendusio parduoti savo nuosavybę). Be minėtų pirminių funkcijų, daugiafunkcinė paieškos sistema taip pat turi visas galimybes kaupti istorinius duomenis, kas leidžia nekilnojamojo turto profesionalams paruošti palyginamąją rinkos analizę, sudarinėti mėnesio, metų ir pan. statistikas (pvz., kiek nekilnojamojo turto buvo parduota konkrečioje vietovėje per tam tikrą laikotarpį, už kiek jo buvo parduota, kokia vidutinė 1m² sklypo kaina ir t.t.).

Daugiafunkcinės paieškos sistemos šaknys siekia dar 1907-uosius metus, kuomet pasaulis dar nežinojo, kas yra kompiuteris. Terminas „daugiafunkcinė paieška“ pirmą sykį buvo paminėtas Jungtinių Amerikos Valstijų nekilnojamojo turto agentų valdyboje [60]. Tuomet buvo pabrėžiama, jog ši sistema, tiesa, dar nekompiuterizuotas jos variantas, palengvins informacijos mainus tarp nekilnojamojo turto pardavėjų. 1920 m. daugiafunkcinė paieškos sistema tapo visoje šalyje pripažinta ir sėkmingai naudojama paieškos sistema, kurios dėka nekilnojamojo turto agentai galėjo efektyviai (vertinant to meto masteliais) dalintis informacija apie rinkoje esantį nekilnojamąjį turtą. Apie 1958 m. visa informacija

apie nekilnojamąjį turtą buvo siunčiama į vietos asociaciją, kuri kaupė šią informaciją, kūrė paieškos duomenų bylas kiekvienam šios sistemos naudotojui, duomenis atnaujinama du kartus per savaitę. Duomenys buvo kaupiami „popierinėse“ bylose. Apie 1965 – uosius metus informacija apie rinkoje esančius nekilnojamojo turto objektus vis dar buvo siunčiama į vietos asociaciją, kuri vis dar buvo atsakinga už tos informacijos kaupimą bei paieškos bylų (vadinamųjų kortelių) sudarymą ir reguliarių duomenų atnaujinimą. Duomenys buvo surašomi popieriaus lapuose, o kiekviena paieškos kortelė (joje buvo sukaupta konkrečios vietovės informacija pagal tam tikrus kriterijus) atstodavo dėžutę, kurioje buvo talpinami reikiami dokumentai. 1970-1980 m., žengiant į skaitmeninės komunikacijos amžių, nekilnojamojo turto profesionalai informacijai suvesti ir išgauti ėmė naudoti pirmuosius kompiuterinius terminalus. Dažnai tokia komunikacija buvo lėta ir atspausdinta medžiaga buvo ne itin kokybiška, tačiau tai buvo pirmasis kompiuterizuotas nekilnojamojo turto objektų paieškos sistemos naudojimo metodas.

Šiandien nekilnojamojo turto agentai gali išgauti jiems reikiamą informaciją keletu kompiuterio pelės spustelėjimų. Spalvoti paveikslėliai, virtualūs žemėlapiai ir kelis syk per dieną atnaujinami nekilnojamojo turto rinkos duomenys tapo esmine nepriekaištingo klientų aptarnavimo virtualioje erdvėje proceso dalimi. Daugiafunkcinės paieškos sistemos labai paplito ne tik Jungtinėse Amerikos Valstijose, bet ir visame pasaulyje. Šias paieškos sistemas galima sutikti vos ne kiekvienoje interneto svetainėje, susijusioje su nekilnojamojo turto paslaugomis. Nors daugiafunkcinė paieškos sistema vis dar laikoma privačia nekilnojamojo turto agentų duomenų baze, neretai dauguma agentų, norėdami pritraukti potencialius klientus, dalį duomenų bazės pateikia viešam vartotojų naudojimui, pvz. www.realtors.com, www.homesdatabase.com, www.homesseekers.com ir kt.

Naudojantis daugiafunkcinės paieškos sistemos teikiamomis galimybėmis, galima lengviausiu būdu pritraukti nekilnojamojo turto pirkėjus, kadangi apie 80% pirkėjų yra atstovaujami nekilnojamojo turto agentų ir daugiafunkcinės paieškos sistemos tampa pirminių agentų įrankiu ieškant nekilnojamojo turto. Nekilnojamojo turto daugiafunkcinių paieškos sistemų pagalba, vietinėse nekilnojamojo turto rinkose galima pristatyti kompleksines nekilnojamojo turto paslaugas bei apjungti tose rinkose veikiančius nekilnojamojo turto agentus, kurie tarpininkavimą pardavimo procese vykdo konkurencijos bei poreikių patenkinimo lygmenyse [11], [90].

Nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos yra naudingos tiek nekilnojamojo turto pirkėjams, kurie gali turėti prieigą prie maksimalaus nekilnojamojo turto

agentų duomenų skaičiaus, tiek ir pardavėjams, kuriems yra užtikrintas maksimalus potencialių klientų skaičius [62].

Pagrindinis nekilnojamojo turto daugiafunkcinių paieškos sistemų privalumas yra tas, kad jos išplečia pardavimo galimybes pasiūlydamos nekilnojamąjį turtą kitų nekilnojamojo turto agentų klientams [136]. Nekilnojamojo turto pardavimo galimybių išplėtimas leidžia sumažinti išlaidas bandant susisiekti su tuo klientu, kurį domina konkretus pasiūlymas bei pagreitinti tokio sandorio užbaigimą [27, 28].

Nekilnojamojo turto daugiafunkcinių paieškos sistemų plėtojimas didina siūlomų nekilnojamojo turto paslaugų standartus, mažina reklamos bei pardavimo išlaidas, gerina nekilnojamojo turto rinkos funkcionavimą ir skatina rinkoje išlikti tik profesionalias nekilnojamojo turto įmones [194].

Šiandien didėjant konkurencijai nekilnojamojo turto rinkoje bei augant informacinių technologijų panaudojimui, ieškoma pačių pažangiausių rinkos dalyvių formų [170]. Norint išlikti nekilnojamojo turto rinkoje, vis daugiau nekilnojamojo turto agentų kuria jungtines nekilnojamojo turto daugiafunkcines paieškos sistemas [103]. Agentų grupės jungiasi į tokias sistemas su tikslu plėstinekilnojamojo turto duomenų bazes. Mainais į potencialiai didesnę pirkėjų ratą, tokiose sistemose nekilnojamojo turto agentai sutinka dalintis komisiniais [169].

4.3 Lietuvos daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos teorinio modelio sudarymas

Augant informacijos apie nekilnojamojo turto objektų pardavimus poreikiui, internetas tampa pagrindinis nekilnojamojo turto duomenų perdavimo kanalas. Remiantis tyrimais, pasaulyje net 43 procentai prekiaujančiais nekilnojamuoju turtu agentų, suteikia perkantiems būstą klientams prieigą prie nekilnojamojo turto duomenų internete. Didžioji dalis tokios informacijos perkantiems nekilnojamojo turto objektus klientams pateikiama naudojantis daugiafunkcinėmis nekilnojamojo turto paieškos sistemomis. Šiandien pasaulyje egzistuoja įvairiaus dydžio daugiafunkcinių nekilnojamojo turto paieškos sistemų. Paprastai jų dydis svyruoja priklausomai nuo sukurtos sistemos techninių galimybių, o jų išlaikymą garantuoja šių sistemų narių mokesčiai.

Siekiant Lietuvos nekilnojamojo turto elektroninio verslo efektyvinimo, Lietuvoje taip pat galima būtų sukurti daugiafunkcinę nekilnojamojo turto paieškos sistemą. Tačiau, skirtingai nuo pasaulyje egzistuojančių daugiafunkcinių nekilnojamojo turto paieškos sistemų,

Lietuvos sistema galėtų apimti net tik duomenų bei žinių bazių modulius, geoinformacines sistemas ir kt., bet taip pat ir įvairias sprendimų paramos sistemas.

Lietuvos daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje jau šiandiena galima būtų integruoti autoriaus sukurtą nekilnojamojo turto internetinę daugiakriterinę sprendimų paramos sistemą bei kitas Vilniaus Gedimino technikos universitete sukurtas sprendimų paramos sistemas:

- daugiakriterinė statybos elektroninio verslo sistema [72, 88; 146];
- daugiakriterinė etikos sistema [187];
- daugiakriterinė subalansuotos miestų plėtros sistema [69, 172, 173, 181];
- daugiakriterinė eksporto sistema [84, 85];
- daugiakriterinė pastatų ūkio valdymo sistema [94, 73, 83, 180, 182, 183].

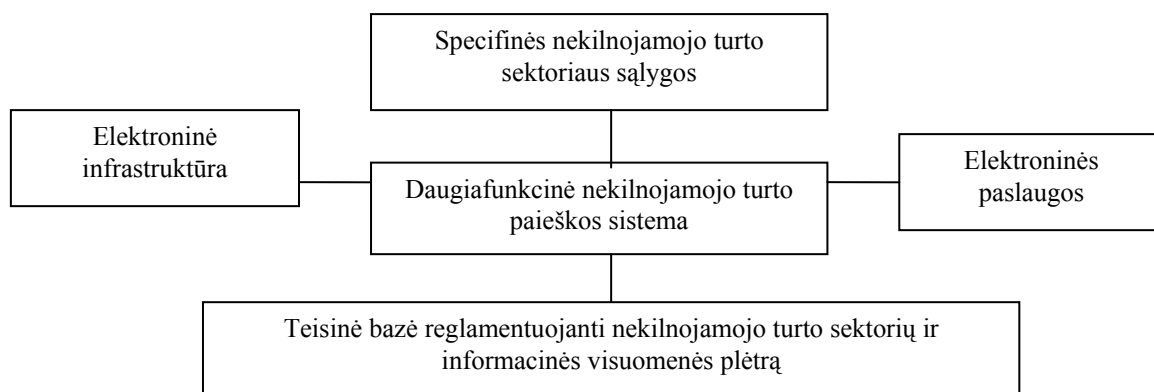
Šių sistemų integravimas į Lietuvos daugiafunkcinę nekilnojamojo turto paieškos sistemą, praplėstų sistemos vartotojų sprendimų priėmimo ribas bei galimybes.

Siekiant užtikrinti Lietuvos daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos ilgalaikį funkcionavimą reikėtų:

- duomenų bazes padalinti į kontraktines (duomenys) ir į operacines (reklama);
- turėti ryšius su bet kuria nekilnojamojo turto agentūra, atitinkančią sistemos standartus;
- glaudžiai bendradarbiauti su pagrindinėmis žiniasklaidos priemonėmis;
- plėtoti nuosavus interneto šaltinius;
- bendradarbiauti su pirmaujančiais tiek šalies, tiek tarptautiniais interneto paslaugų tiekėjais.

4.3.1 Daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemas veikiantys išoriniai veiksniai

Siūlant nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos modelį, neužtenka remtis užsienio šalių sistemų analize. Siūlomo daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos funkcionavimo taisyklės turi būti pritaikytos specifinėms šalies sąlygoms.



4.1 pav. Daugiafunkcinė nekilnojamojo turto paieškos sistema įtakojantis veiksniai

Kaip parodyta 4.1 pav., daugiafunkcinę nekilnojamojo turto paieškos sistemą veikia įvairūs specifiniai veiksniai, turintys tiesioginę įtaką sistemos funkcionavimui:

- Specifinės nekilnojamojo turto sektoriaus sąlygos – tai bendrieji nekilnojamojo turto sektorių veikiantys makro lygmens veiksniai: šalies ekonominė situacija, politinė situacija, nekilnojamojo turto rinka, palūkanų normos, infliacija, draudimo sistemos, valiutų kursų svyravimai, nedarbo lygis, darbo užmokesčio lygis, papročiai ir tradicijos. Remiantis šiais makro lygmens veiksniais, galima prognozuoti potencialių sistemos vartotojų skaičių, segmentą, jų poreikius ir kt.;
- Elektroninė infrastruktūra – tai veiksnys, atspindintis šalies elektroninės infrastruktūros išvystymo lygį. Šis veiksnys apsprendžia sistemos komunikacinę sritį. Įvertinus šalies infrastruktūros galimybes, galima modeliuoti duomenų perdavimo srautus, duomenų perdavimo greitį, duomenų formatus bei jų pasiekiamumą ir kt.;
- Elektroninės paslaugos – veiksnys, apibūdinantis sistemos galimybes teikti interaktyvias nekilnojamojo turto paslaugas. Įvertinus elektroninių paslaugų paplitimą šalyje bei jų interaktyvumo laipsnį, galima projektuoti daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos paslaugų paketą;
- Šalies teisinė bazė – makro lygmens veiksnys, suteikiantis galimybę įvertinti projektuojamos daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos teisinio funkcionavimo ribas. Remiantis teisine baze, įvertinamos galimybės vykdyti elektroninius sandorius ar kitus nekilnojamojo turto pardavimo proceso veiksmus, turinčius teisinį pagrįstumą.

Siūlant daugiafunkcinę nekilnojamojo turto paieškos sistemą, šių pagrindinių išorinių veiksnių įvertinimas pagrindinai apsprendžia sistemos funkcionalumą, dinamiškumą, pritaikomumą bei plėtos galimybes. Išorinių veiksnių analizė tiesiogiai apsprendžia daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paslaugų sistemos techninio projekto reikalavimus bei leidžia prognozuoti investicijų sistemos kūrimui dydį.

4.3.2 Išorinių daugiafunkcines nekilnojamojo turto paieškos sistemas veikiančių veiksnių Lietuvoje analizė

Siekiant pasiūlyti efektyvą daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos modelį Lietuvoje, bei pradėti kurti techninį jos realizavimo projektą, reikia atlikti išorinių

veiksnių, turinčių tiesioginę įtaką tokių sistemų funkcionavimui, analizę. Kaip jau buvo minėta ankstesniame poskyryje, svarbiausi veiksniai, įtakojantys daugiafunkcinių nekilnojamojo turto paieškos sistemų funkcionavimą yra specifinės nekilnojamojo turto sektoriaus sąlygos, elektroninė infrastruktūra, elektroninės paslaugos bei teisinė bazė.

Specifinės nekilnojamojo turto sektoriaus sąlygos. Šiandiena analizuojant Lietuvos nekilnojamojo turto rinkos situaciją galima daryti prielaidą, kad nekilnojamojo turto objektų skaičius augs. Prognozuojama, kad visiškai užbaigus nekilnojamojo turto grąžinimo procesą bei įgyvendinus valstybinės žemės privatizavimą, Lietuvoje bus suformuota iš viso apie 2,5 mln. žemės sklypų – nekilnojamojo turto vienetų, o pastatų, butų ir kitų statinių skaičius gali pasiekti 4,5 mln. vienetų. Bendras nekilnojamojo turto objektų skaičius gali išaugti iki 8 mln. palyginti su šiuo metu įregistruotais 5,2 mln. nekilnojamojo turto vienetų.

Paslaugos, susijusios su nekilnojamojo turto sektoriumi, turi ryškią augimo tendenciją, kuri siejama su šiais pagrindiniais veiksniais: auganti nekilnojamojo turto rinka; palanki būsto kreditavimo aplinka; realių gyventojų pajamų ir perkamosios galios augimas, tiesiogiai sietinas su šalies ekonomikos augimu; kylanti žemės ūkio paskirties žemės vertė; naujų nekilnojamojo turto objektų formavimas.

Remiantis aukščiau pateiktais faktais, galima daryti išvadą, kad nekilnojamojo turto paslaugų augimo tendencija išliks, tačiau augimo tempai palaipsniui mažės ir priartės prie stabilaus rodiklio. Ekonomikos vystymosi tempai bei nekilnojamojo turto rinkos aktyvumas išliks pagrindiniais faktoriais, turinčiais įtakos šių nekilnojamojo turto paslaugų poreikiui.

Elektroninė infrastruktūra. Spartaus interneto infrastruktūros plėtra yra būtina sąlyga plėtojant daugiafunkcinių taikomųjų programų ir paslaugų diegimą, tobulinant elektronines paslaugas ir kuriant dinamišką elektroninio verslo aplinką. Lietuvoje yra prognozuojama, kad 2007 metais bent pusė interneto vartotojų naudosis greitaigiu internetu. Plačiajuosčio interneto įsisavinimo lentelėje Lietuva šiandiena kol kas tik 66-oje vietoje, su 3,22 balo atsidūrus tarp Japonijos ir Indijos. Tačiau, nepaisant to, galima teigti, kad Lietuvoje yra pakankamai išvystytas plačiajuostis ryšio tinklas ir interneto infrastruktūra, užtikrinanti interneto prieinamumą gyventojams ir verslo subjektams. Lietuvai yra būdinga gerai išplėtotą elektroninę infrastruktūrą miestuose, o pastaruoju metu yra orientuojamasi į duomenų perdavimo infrastruktūros plėtrą kaimo vietovėse.

Elektroninės paslaugos. Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje, vyksta permainos: sparčiai keičiasi valstybės valdymo metodai, verslo organizavimas, visuomenės veiklos ir gyvenimo poreikiai. Atsiranda naujų komunikavimo, elektroninio viešojo administravimo, darbo, mokymosi ir kultūros plėtos galimybių. Didelę reikšmę įgyja žinios apie šalies gyventojus, įmones, turtą, gamtą, veiklą. Tampa svarbus gebėjimas naudotis informacijos

technologijų teikiamomis galimybėmis ir gauti tikslią bei išsamią informaciją apie dominančius objektus. Vykstant tokiems pokyčiams visuose srityse vis plačiau taikomos elektroninės paslaugos. Elektroninė paslauga tai duomenų, informacijos ar dokumentų teikimas ar gavimas, kurio procedūros atliekamos asmens buvimo vietoje bei jo pageidavimu, skaitmeniniu pavidalu, nuotoliniu būdu per internetą ar kitomis telekomunikacijų priemonėmis. Elektroninių paslaugų teikimo lygis Lietuvoje svyruoja nuo paprastos informacijos ir paraiškų formų internete pateikimo iki interaktyvių, integruotų bei pritaikytų kiekvienam vartotojui pagal jo asmeninius poreikius paslaugų teikimo.

Daugelis paslaugų, pradėjus jas teikti elektronine forma, parodė labai gerus rezultatus ir ne tik pagerino patį paslaugos teikimą, bet ir leido sumažinti pačių paslaugų teikimo sąnaudas.

Pagrindinis elektroninių paslaugų teikimo tikslas paprastai yra siekis pagerinti trijų pagrindinių šalių - gyventojų, verslo įmonių ir vyriausybės (valdžios institucijų) - poreikių tenkinimą bei supaprastinti jų tarpusavio bendravimą ir komunikavimą.

Įdiegus paslaugų teikimą elektroninėmis formomis, gyventojai ir verslo bendrovės gali gauti paslaugas greičiau ir kur kas efektyviau. Be to, elektroninis paslaugų teikimo būdas įgalina išvengti daugelio techninių klaidų.

Elektroninės paslaugos nuo jų teikimo pradžios perėjo tam tikras stadijas. Tarptautinė elektroninio verslo konsultacijų ir tyrimų bendrovė "Gartner" išskiria tokius elektroninių paslaugų vystymosi etapus:

- 1990 - 1995 metai: informacijos pateikimas;
- 1999 - 2000 metai: interaktyvumas;
- Dabartinis laikotarpis: transakcijos / abipusis interaktyvumas;
- Ateities prognozės: transformavimasis.

Pirmajame etape elektroniniu būdu tik pateikiama informacija. Antrajame etape vartotojui suteikiamos jau platesnės galimybės. Pavyzdžiui, internetu galima parsisiųsti elektronines formas, tačiau užpildžius jas reikia pateikti tradiciniais būdais: paštu, faksu, asmeniškai ir pan. Trečiajame etape elektroniniu būdu galima ne tik gauti dokumentų elektronines formas, bet ir pateikti jau užpildytas paraiškas bei kitą informaciją įvairioms institucijoms. Ketvirtoji stadija jau reiškia visą aptarnavimą, apimančią formų pateikimą ir apmokėjimą, jeigu reikalinga.

Prognozuojant, kokios elektroninės paslaugos šiuo metu reikalingiausios ir turėtų būti pirmoje eilėje diegiamos Lietuvoje, pirmiausia reikia įvardinti, kokie visuomenės segmentai yra potencialiausi elektroninių paslaugų vartotojai, t.y. apibrėžti potencialių klientų ratą.

Grupuoiant elektronines paslaugas pagal tikslinę klientų grupę, jas galima skirti į verslui ir gyventojams skirtas paslaugas.

Verslui skirtos paslaugos į internetą perkeliamos sparčiau, nei skirtos gyventojams. Šiuo metu geriausiai išvystytos elektroninės paslaugos Lietuvoje - susiję su gyventojų pajamų deklaravimu, įsidarbinimo paslaugomis, viešųjų bibliotekų saugomos informacijos paieška, socialinėmis įmokomis, maitinės deklaracijomis, statistinių duomenų pateikimu.

Apibendrinant informaciją apie elektroninių paslaugų perspektyvas Lietuvoje, galima drąsiai teigti, jog elektroninių paslaugų poreikis didės, o pačios teikiamos paslaugos taps vis labiau interaktyvesnės ir labiau prieinamos.

Šalies teisinė bazė. Modeliuojant daugiafunkcinę nekilnojamojo turto paieškos sistemą, labai svarbu išanalizuoti šalies teisės aktus, reglamentuojančius šalies vystymosi strategiją ir elektroninės valdžios plėtrą.

4.1. lentelė. Teisės aktai, reglamentuojantys šalies vystymosi strategiją ir elektroninės valdžios plėtrą

Eil. Nr.	Teisės aktas	Apibudinimas
1.	LR Vyriausybės 2004 m. rugpjūčio 2 d. nutarimas Nr. 935 „Dėl Lietuvos 2004–2006 m. Bendrojo programavimo dokumento patvirtinimo“	Įteisintas Lietuvos 2004–2006 m. Bendrasis programavimo dokumentas
2.	LR Vyriausybės 2001 m. vasario 28 d. nutarimas Nr. 229 „Dėl Lietuvos nacionalinės informacinės visuomenės plėtros koncepcijos patvirtinimo“	“ Išdėstytas požiūris į Lietuvos informacinės visuomenės plėtros reiškinius. Suformuluoti tikslai ir uždaviniai. Pateikti prioritetai. Aprašyti laukiami rezultatai. Joje atsižvelgta į Lietuvos specifines sąlygas ir elektroninės Europos politinės iniciatyvos keliamus svarbiausius tikslus.
3.	LR Vyriausybės 2001 m. vasario 28 d. nutarimas Nr. 229 „Dėl Lietuvos nacionalinės informacinės visuomenės plėtros koncepcijos patvirtinimo“	Suteiktas prioritetą gebėjimui naudotis informacinių technologijų teikiamomis galimybėmis.
4.	Pagrindinis juridinis dokumentas, nustatantis nekilnojamojo turto teisinius santykius, yra Lietuvos Respublikos civilinis kodeksas.	2000 metais Lietuva priėmė naują kodeksą, kuriame atspindi turtinių santykių pokyčiai, susiformavę naujoje ekonominėje erdvėje.

5.	LR Vyriausybės 2001 m. vasario 28 d. nutarimas Nr. 984 “Dėl Lietuvos informacinės visuomenės plėtros strateginio plano patvirtinimo“	Įteisintas Lietuvos informacinės visuomenės plėtros strateginis planas.
6.	Lietuvos informacinės visuomenės plėtros strateginis planas	Patvirtintas Lietuvos informacinės visuomenės plėtros strateginis planas. Strateginis planas skirtas Lietuvos informacinės visuomenės plėtros darbams įgyvendinti.

Atlikus minėtų sričių teisės aktų analizę, prieita išvada, jog daugiafunkcinei nekilnojamojo turto paieškos sistemai įgyvendinti teisinės sąlygos yra palankios.

Išanalizavus išorinių daugiafunkcines nekilnojamojo turto paieškos sistemas veikiančių veiksnių poveikį Lietuvoje, galima konstatuoti, kad daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos kūrimui sąlygos yra palankios.

4.3.3 Siūlomos kurti daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos struktūra

Daugiafunkcinėse nekilnojamojo turto paieškos sistemose informacijai formuoti, naudotis, analizuoti, vertinti naudojama įvairiomis universaliosiomis informacinėmis sistemomis arba kuriamos specialios sistemos, skirtos atitinkamiems sprendimams priimti. Daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos susideda iš šių pagrindinių sudėtinių struktūrinių dalių: informacijos apdorojimo sistema; duomenų apdorojimo sistema; programinė įranga; techninė įranga; sisteminė programinė įranga; priemonių programinė įranga (priemonių programa); duomenų bazės.

Informacijos apdorojimo sistema – tai sistema, padedanti apdoroti sprendimams priimti reikalingą informaciją. Informacijos apdorojimo sistema atlieka grynai techninio pobūdžio funkciją, todėl ji nesunkiai bei efektyviai gali būti kompiuterizuojama. Apibendrintai galima išsivaizduoti, kad informacijos apdorojimo sistemą sudaro vienos ar kelių duomenų apdorojimo sistemų visuma kartu su įrenginiais (įstaigos automatizavimo įrenginiais, ryšio įrenginiais ir pan.), apdorojanti, perduodanti duomenis ir atliekanti kitas operacijas.

Duomenų apdorojimo sistema skiriama tam tikros paskirties duomenų įvesties, apdorojimo, laikymo, išvesties (pateikimo vartotojams) vykdomoms funkcijoms, procedūroms ir konkretiems sprendimams. Kiekviena tokia sistema turi turėti vieną ar daugiau kompiuterių ir kitos techninės įrangos, taip pat jiems skirtos programinės įrangos, naudojančios bendrą (dar vadinamą sistemos) atmintį visoms ar daliai programų, taip pat visiems ar daliai duomenų, reikalingų toms programoms vykdyti.

Techninė įranga – tai duomenų apdorojimo sistemos fizinių komponentų visuma arba tos visumos dalis. Ją sudaro kompiuterių išoriniai įrenginiai, naudojami duomenims įvesti ir išvesti (pelė, klaviatūra, displejus, spausdinimo įrenginys), duomenų kaupimo ir laikymo duomenų bazėse (atminties) ir apdorojimo įrenginiai. Taip pat gali būti naudojamos duomenų perdavimo, dauginimo, ryšio ir kt. techninės priemonės.

Programinę įrangą sudaro duomenų apdorojimo sistemos programų, procedūrų, taisyklių visuma arba tos visumos dalis kartu su atitinkamais dokumentais. Programinė įranga yra intelektinis produktas, ir tai nepriklauso nuo to, į kokią duomenų laikmeną ji yra įrašyta. Informacinės sistemos programinę įrangą sudaro sisteminė, priemonių ir taikomoji programinė įranga.

Sisteminė programinė įranga nepriklauso nuo taikymo srities ir palaiko taikomosios programinės įrangos veikimą. Tai operacinė sistema, kurią sudaro programinė įranga, valdanti programų vykdymą ir teikianti resursų skirstymo, planavimo, įvesties ir išvesties valdymo bei duomenų tvarkymo paslaugas. Reikia pabrėžti, kad ji gali būti iš dalies realizuota ir techninės įrangos priemonėmis.

Taikomoji programinė įranga (taikomoji programa) skirta kokios nors dalykinės srities uždaviniams (taikymo problemai) spręsti. Ji gali būti originali parengta programa ar programų paketas, kurį sudaro išsamus programų rinkinys kartu su savo dokumentais, skirtas keletui vartotojų tos pačios dalykinės srities uždaviniams spręsti ar tiems patiems veiksmams (funkcijoms) atlikti. Programų paketas gali turėti keletą funkcijų, kurias atlieka atskiros programos, ir sudaryti integraliąją programinę įrangą.

Priemonių programinė įranga (priemonių programa) padeda sukurti, prižiūrėti ir naudoti kitą programinę įrangą arba suteikia bendras, nuo dalykinės srities nepriklausomas galimybes. Tai duomenų bazių valdymo sistema (DBVS), kitų (taikomųjų) programų generavimo ar kompiliavimo programinės priemonės, kompiuterių tinklo valdymo sistema, elektroninio pašto valdymo sistema ir pan.

Duomenų bazę sudaro duomenų visuma, organizuota pagal koncepcinę schemą, aprašančią tų duomenų charakteristikas ir ryšius tarp jų atitinkamų esybių, nusakančių vieną ar daugiau dalykinių sričių. Siekiant kaupti tikslius ir išsamius duomenis apie nekilnojamąjį turtą, nekilnojamojo turto daugialypių paslaugų sistemos dalyviai turi turėti prieigą prie archyvų duomenų bazių. Archyvų duomenų bazėje kaupiama išsami informacija apie baigtus sandorius, pvz.: nekilnojamojo turto įsigijimo kaina, įsigijimo finansavimo šaltinis, pasiūlytas laikotarpis turto duomenų skelbimui duomenų bazėje. Galimybė prisijungti prie tokios nekilnojamojo turto daugialypių paslaugų sistemos padeda nekilnojamojo turto objekto

pardavimo tarpininkui tiksliau įvertinti nekilnojamąjį turtą, geriau pažinti vietos rinką bei jos tendencijas.

Šios aukščiau išvardintos daigafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos sudėtinės struktūrinės dalys sudaro jos branduolį ir leidžia jai pagal paskirtį funkcionuoti nekilnojamojo turto rinkoje.

4.3.4 Informacinių sistemų diegimas siūlomoje kurti daigafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje

Kuriant Lietuvos daigafunkcinę nekilnojamojo turto paieškos sistemą, reikia integruoti informacines sistemas, didinčias jos efektyvumą [58].

Įvertinus veiksnus, turinčius įtaką daigafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos struktūrai bei jos funkcionavimui, galima išskirti pagrindines siūlomos Lietuvos daigafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos integralias dalis: elektroninis aukcionas; derybinė pašto sistema; daigiakriterinė sprendimų paramos sistema; geografinė informacinė sistema; atsiskaitymo už paslaugas sistema; elektroninio parašo sistema.

Elektroninis aukcionas. Daigafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje reikia įdiegti elektroninio aukciono sistemą. Elektroniniai aukcionai – tai elektroninio verslo sistemos dalis, leidžianti organizuoti interaktyvų nekilnojamojo turto objekto pardavimą internete. Elektroninių aukcionų procesas yra lygiai toks pats, kaip ir tradicinių – nekilnojamojo turto objektas parduodamas tam, kas pasiūlo aukščiausią kainą. Norint dalyvauti aukcione tereikia turėti sąskaitą banke. Kiekvienas elektroninio aukciono vartotojas gali ne tik pirkti, bet ir pasiūlyti savo nekilnojamąjį turtą. Taip pat vienu metu galima dalyvauti keliuose aukcionuose. Diegiant daigafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje elektroninį aukcioną, reikia skirti ypatingą dėmesį registracijos sąsajai. Registracijos sąsaja turėtų atlikti elektroninio aukciono vartotojo identifikavimo bei autorizavimo funkcijas. Šių funkcijų užtikrinimas leistų identifikuoti sistemos vartotojus, priskiriant jiems vartotojų grupes ir kontroliuoti pateikiamų duomenų autentiškumą bei tikroviškumą.

Derybinė pašto sistema. Paskutiniu metu elektroninis paštas labai sėkmingai pavaduoja susitikimus, telefonų skambučius, paštą [89]. Jis yra labai naudingas siekiant operatyviai gauti naujausią sprendimams reikalingą informaciją. Daigafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje įdiegus elektroninio pašto derybinę sistemą, bus

galima užtikrinti derybinę funkciją tarp sistemos administratoriaus, nekilnojamojo turto pardavėjo bei nekilnojamojo turto pirkėjo.

Derybinės funkcijos įdiegimas, leistų priartinti daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos duomenų bazėje esančių nekilnojamojo turto objektų pasiūlos kainas prie rinkos kainų.

Daugiakriterinė sprendimų paramos sistema. Daugeliu atvejų daugiafunkcinėse nekilnojamojo turto paieškos sistemose informacija apie nekilnojamojo turto objektus yra apdorojama tik iš ekonominių pozicijų. Tačiau nagrinėjant įvairų nekilnojamąjį turtą dažniausiai reikia atsižvelgti ir į techninius, socialinius, teisinius, infrastruktūrinius bei kitus aspektus. Būtent tokį platų informacijos spektrą apie nekilnojamąjį turtą gali įvertinti daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos.

Geografinė informacinė sistema. Pažangiausiose daugiafunkcinėse nekilnojamojo turto paieškos sistemose informacija apie nekilnojamojo turto objektus yra pateikiama naudojantis geografinėmis informacinėmis sistemomis (GIS) [18, 124, 142,143, 144]. Geografinės informacinės sistemos leidžia vartotojui gauti patrauklią vizualinę informaciją, apibūdinančią nekilnojamojo turto objekto padėtį geodezinių koordinačių sistemoje. [29] Siūlomoje daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje, reikia įdiegti visiems vartotojams prieinamą geografinių duomenų sistemą, pagrįsta vienu duomenų modeliu, kuri sudarytų sąlygas atlikti geografinės ir kitos susijusios informacijos paiešką, **spausdinimą** ir peržiūrą Internetu [45, 124, 143] (angl.: *web-mapping*).

Atsiskaitymo už paslaugas sistema. Daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje sudėtingiausia integruoti atsiskaitymo už paslaugas sistemą. Pats svarbiausias šios sistemos trūkumas yra silpna atsiskaitymo už paslaugas apsauga. Neretai pažeidimai įvyksta pervedant pinigus už nekilnojamąjį turtą ar paslaugą, susijusią su juo [131]. Tačiau, pastaruoju metu ši problema yra sėkmingai sprendžiama. Vis daugiau dėmesio ir lėšų skiriama saugiaus atsiskaitymo užtikrinimui įvairiose verslo sistemose. Siūlomoje daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje reikėtų integruoti bankinę atsiskaitymo už paslaugas sistemą. Tokios sistemos įdiegimas šiuo metu būtų finansiškai optimaliausias.

Elektroninio parašo sistema. Daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje duomenų patikimumą galima užtikrinti įdiegus elektroninio parašo sistemą. Elektroninio parašo sistema leistų vartotojams, dalyvaujantiems elektronuose aukcionuose, derybinėse sistemose, keičiantis duomenimis bei dokumentais, patvirtinti savo teikiamų duomenų autentiškumą. Šias funkcijas daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje iš dalies gali užtikrinti identifikavimo bei autentifikavimo sistemos. Tačiau,

elektroninio parašo sistema leistų praplėsti paslaugų, kurioms yra būtini saugūs duomenys, teikimo spektrą bei papildomai sustiprintų sistemos saugos funkciją. Daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje įdiegus elektroninio parašo sistemą, galima būtų automatizuoti nekilnojamojo turto sandorių atlikimą, sutarčių derinimą bei pasirašymą ir kt. Šiandiena yra daug sukurtų elektroninio parašo sistemų, kurios yra inoperabilios ir lengvai integruojamos, o joms diegti ir eksploatuoti yra pritaikyta šalies teisinė bazė.

4.3.5 Siūlomos daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos paslaugos

Siūlomoje daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje, šiandiena techninės, teisinės ir komercinės sąlygos leidžia teikti gana nemažą nekilnojamojo turto paslaugų skaičių. Integravus universalias informacines sistemas, galima automatizuoti vertinimo, atsiskaitymo, paieškos ir kitas nekilnojamojo turto paslaugas. Toliau išvardinsiu pagrindines nekilnojamojo turto paslaugas, kurios būtų prieinamos vartotojams daugialypėje nekilnojamojo turto paslaugų sistemoje: rinkos vertės nustatymas, nekilnojamojo turto paieška, nekilnojamojo turto objektų alternatyvų analizė, nekilnojamojo turto objekto derybos dėl pardavimo kainos, draudimo bendrovių paslaugų peržiūra, draudimo paslaugų alternatyvų analizė, automatizuotas geografinių informacinių sistemų paketas, nekilnojamojo turto objekto demonstravimas per tinklą, reklaminės informacijos apie nekilnojamąjį turtą pateikimas, potencialių pirkėjų atrinkimas saugumo sumetimais, siekiant nekilnojamojo turto objekto pardavimą padaryti saugesnį, pastatų ūkio valdymo paslaugos, pagalba derybose dėl pirkimo-pardavimo sutarties.

Rinkos vertės nustatymas. Daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje viena iš pagrindinių paslaugų – nekilnojamojo turto rinkos vertės nustatymas. Rinkos vertė nustatoma lyginamosios nekilnojamojo turto objektų analizės būdu. Nekilnojamasis turtas įvertinamas, lyginant jo pasiūlos kainą su tos pačios grupės duomenų bazėje esančių nekilnojamojo turto objektų pardavimo kainomis. Nekilnojamojo turto objekto rinkos vertė nustatoma priartėjimo būdu, pateikiant vartotojui vizualinę priartėjimo ciklą informaciją. Rinkos vertei nustatyti naudojamas daugiakriterinis nekilnojamojo turto objektų naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymo metodas. Naudojant automatizuotą rinkos vertės nustatymo paslaugą, rezultatų tikslumas priklauso nuo sistemos duomenų gausos bei tikslumo. Tačiau, bet kokių atveju, ši paslauga gali pasitarnauti tik kaip konsultacinė ir orientacinė informacija, neturinti jokio juridinio pagrindo.

Nekilnojamojo turto paieška. Nekilnojamojo turto paieška turi būti realizuota pagal nekilnojamojo turto objektą apibūdinančius kriterijus: objekto tipas, pasiūlos kaina, sklypo dydis, namo plotas, geografinė padėtis.

Šių pagrindinių kriterijų realizavimas paieškos sistemoje užtikrina greitą ir patogų ieškomos informacijos apie nekilnojamojo turto objektą gavimą daugialypėje nekilnojamojo turto paslaugų sistemoje.

Nekilnojamojo turto objektų alternatyvų analizė. Daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje realizuota nekilnojamojo turto objektų alternatyvų analizė leidžia vartotojams automatizuotai rinktis geriausią objektą. Nekilnojamojo turto objektai, apibūdinti palyginamosiomis lentelėmis, leidžia vartotojui, pagal pasirinktus kriterijus, išsirinkti geriausią alternatyvą.

Nekilnojamojo turto objekto derybos dėl pardavimo kainos. Ši paslauga leidžia sistemos vartotojui, remiantis nekilnojamojo turto objekto pasiūlos ir sistemos nustatyta to paties objekto rinkos vertės kainų skirtumu, derėtis su pardavėju dėl galutinės pardavimo kainos. Derybos vykdomos elektroninio pašto pagalba.

Draudimo bendrovių paslaugų peržiūra. Sistemoje leidžiama centralizuotai peržiūrėti draudimo bendrovių teikiamų paslaugų spektrą ir kainas.

Draudimo paslaugų alternatyvų analizė. Sistemoje, remiantis draudimo bendrovių paslaugas įvertinačiomis palyginamosiomis lentelėmis, pagal pasirinktus kriterijus galima pasirinkti optimaliausias paslaugas teikinačią draudimo bendrovę.

Automatizuotas geografinių informacinių sistemų paketas. Geografinių informacinių sistemų paketas suteikia paslaugą, kurios pagalba gaunamas konkretus vietovės vaizdas. Vizualinis vietovės geografinis identifikavimas leidžia nuotoliniu būdu vartotojui gauti pilnesnį vaizdą apie nekilnojamojo turto objektą bei jo aplinką [125].

Nekilnojamojo turto objekto demonstravimas per tinklą. Ši paslauga leidžia vartotojui nuotoliniu būdu aplankyti jį sudominusį nekilnojamojo turto objektą. Paprastai tokia paslauga teikiama peržiūrint video medžiagą. Vartotojas, apsilankęs sistemoje, yra informuojamas apie galimybę tam tikru laiku prisijungti prie sistemos ir interaktyviu būdu peržiūrėti video medžiagą apie jį sudominusį nekilnojamojo turto objektą.

Reklaminės informacijos apie nekilnojamąjį turtą pateikimas. Tai grynai komercinė paslauga, padedanti nekilnojamąjį turtą parduodantiems reklamuoti jį. Sistemoje gali būti sukurtos tam tikros nekilnojamajam turtui sukurtos specializuotos dinaminės reklaminės užsklandos, reklaminės bėgančios eilutės ar statinės užsklandos.

Potencialių pirkėjų atrinkimas saugumo sumetimais, siekiant nekilnojamojo turto objekto pardavimą padaryti saugesnį. Ši daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos

sistemoje įdiegta paslauga yra pakankamai svarbi ir įdomi, nes daugelis nekilnojamojo turto agentų nesistengia itin akylai atrinkinėti potencialių pirkėjų prieš jiems pateikiant savo pasiūlymą. Tokia paslauga yra labai patogi parduodant specializuotą ar ytin brangų nekilnojamąjį turtą.

Pastatų ūkio valdymo paslaugos. Šis daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje įdiegtas paslaugų paketas skirtas vartotojams, ieškantiems specialios programinės įrangos, pritaikytos pastatų priežiūros, eksploatacijos ir kt. procesams palengvinti.

Pagalba derybose dėl pirkimo-pardavimo sutarties. Dauguma nekilnojamojo turto objektų susilaukia tik keleto pardavimų tinkamų pasiūlymų. Sudėtingi kontraktai gali būti atmesti keletą kartų ir gali tekti pasinaudoti eksperto pagalba. Tokiu atveju, tradiciškai dauguma to laiko būna praleidžiama važinėjant mašina su jau sudarytu kontraktu. Naudojantis šia paslauga, galima kontraktus derinti bei konsultuotis dėl jų sudarymo elektroniniu paštu. Elektroniniai kontraktai, naudojant daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos indentifikavimo, autorizavimo ir elektroninio parašo sistemas, gali būti oficialiai derinami ir pasirašomi elektroniniu parašu. Tačiau, šiandien, norint suteikti pirkimo – pardavimo sutarčiai juridinę galią, ji turi būti šalių betarpiškai patvirtinta ir pasirašyta [31].

4.4 Ketvirtojo skyriaus išvados ir pasiūlymai

1. Identifikuota nekilnojamojo turto paslaugų reikšmė bei plėtros tendencijos. Konstatuota, kad aktyvėjant nekilnojamojo turto rinkai bei didėjant nekilnojamojo turto objektų skaičiui nuolat auga nekilnojamojo turto paslaugų gavimo poreikis. Įvertinus nekilnojamojo turto rinkos plėtros tendencijas, prieita išvados, kad vieningos daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos sukūrimas ir įgyvendinimas Lietuvoje būtų labai svarbus žingsnis plėtojant šalies nekilnojamojo turto elektronines paslaugas.
2. Pateiktas daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos apibrėžimas bei sąvokos.
3. Identifikuoti daugiafunkcines nekilnojamojo turto paieškos sistemas veikiantys specifiniai veiksniai, turintys tiesioginę įtaką sistemos funkcionavimui.
4. Atlikta išorinių veiksnių, turinčių tiesioginę įtaką daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos funkcionavimui, analizė.
5. Pasiūlytos daugiafunkcinės nekilnojamojo turto paieškos sistemos integralios informacinės.

6. Siūlomoje daugiafunkcinėje nekilnojamojo turto paieškos sistemoje pasiūlytos nekilnojamojo turto elektroninės paslaugos.

Darbo išvados

1. Daugelis nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemų bei daugiafunkcinių nekilnojamojo turto sistemų yra orientuojamos ekonominių tikslų siekiamis bei taikydamos ekonominius modelius, teikia sprendimams tik ekonominę informaciją. Tačiau nagrinėjamus nekilnojamojo turto objektus dažnai reikia vertinti ne tik ekonominiu požiūriu, bet ir įvertinti remiantis kokybiniais, techniniais, infrastruktūriniais, teisiniais, socialiniais ir kitokiais aspektais.

2. Išspręstas praktinis nekilnojamojo turto objektų palyginimo bei rinkos vertės nustatymo uždavinys, taikant E.K. Zavadsko ir A. Kaklauskio sukurtus daugiakriterinius metodus;

3. Remiantis nekilnojamojo turto elektroninio verslo sistemų, ekspertinių sistemų, sprendimų paramos sistemų analize, sukurta nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema kuri susideda iš šių dalių: duomenų bazės ir duomenų valdymo sistema, modelių bazės ir jų valdymo sistemos, vartotojo sąsaja ir derybinė elektroninio pašto sistema.

4. Derybinė elektroninio pašto sistema leidžia nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos duomenų bazėje esančių nekilnojamojo turto objektų kainas priartinti prie realių rinkoje dominuojančių nekilnojamojo turto kainų.

5. Nekilnojamojo turto internetinėje daugiakriterinėje sprendimų paramos sistemoje alternatyvų palyginimui bei rinkos vertės nustatymui integruoti E.K. Zavadsko ir A. Kaklauskio sukurti daugiakriteriniai metodai: kompleksinis rodiklių reikšmingumo nustatymo, atsižvelgiant į jų kokybines ir kiekybines charakteristikas metodas, daugiakriterinio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas ir daugiakriterinis nekilnojamojo turto objektų naudingumo laipsnio ir rinkos vertės nustatymo metodas.

6. Sukurtos nekilnojamojo turto internetinės daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos pranašumas prieš kitas sprendimų paramos sistemas yra tas, kad jos duomenų apdorojimo modulis leidžia analizuoti nekilnojamojo turto alternatyvas įvairiais skirtingus parametrus turinčiais aspektais.

7. Naudojantis nekilnojamojo turto internetine daugiakriterine sprendimų paramos sistema galima gauti nekilnojamąjį turtą iš įvairių aspektų aprašančią kiekybinę ir kokybinę informaciją.

8. Nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema, įvertindama ekonominius, teisinius, infrastruktūrinius, socialinius, kokybinius, techninius,

technologinius ir kt. aspektus, gali atlikti nekilnojamojo turto rinkos įvertinimą bei geriausios alternatyvos skaičiavimą.

9. Atliktas sukurto internetinės nekilnojamojo turto daugiakriterinės sprendimų paramos sistemos praktinis testavimas;

10. Sukurta nekilnojamojo turto internetinė daugiakriterinė sprendimų paramos sistema yra aprašyta įvairiuose tarptautiniuose bei šalies moksliniuose straipsniuose, pristatyta daugelyje tarptautinių ir nacionalinių konferencijų bei praktikoje buvo naudojama vykdant projektą „European Commission. 6th Framework Programme on Research, Technological Development and Demonstration 2003. Integrated Project. Intelligent Cities“;

11. Pasiūlytas nekilnojamojo turto daugiafunkcinės paieškos sistemos teorinis modelis.

LITERATŪRA

1. AALBERTS, R. J. AND A. M. TOWNSEND, **RESIDENTIAL REAL ESTATE ON THE WEB: NEW CHALLENGES AND NEW OPPORTUNITIES FOR REAL ESTATE PROFESSIONALS**, **REAL ESTATE FINANCE JOURNAL**, 1999, 15:2, p. 66–74.
2. ABRAMS, E., M. SEFTON AND A. YAVAS, **AN EXPERIMENTAL COMPARISON OF TWO SEARCH MODELS**, **ECONOMIC THEORY**, 2000, 16, 735–749.
3. ALGER, D., **LABORATORY TESTS OF EQUILIBRIUM PREDICTIONS WITH DISEQUILIBRIUM DATA**, **REVIEW OF ECONOMIC STUDIES**, 1987, 54, p. 105–45.
4. ALLEN, M. T., **MEASURING THE EFFECTS OF "ADULTS ONLY" AGE RESTRICTIONS ON CONDOMINIUM PRICES**, **JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH**, 1997, 14, p. 339–46.
5. ARNOTT, R. AND P. ANGLIN, **ARE BROKERS' COMMISSION RATES ON HOME SALES TOO HIGH? A CONCEPTUAL ANALYSIS**, **REAL ESTATE ECONOMICS**, 1999, 27, p. 719–49.
6. AUSTIN, A. D., **THE ANTITRUST THREAT TO REAL ESTATE BROKERAGE**, **REAL ESTATE REVIEW**, 1973, 2, p. 9–14.
7. AVELINO J. GONZALEZ AND RAYMOND LAUREANO-ORTIZ. **A CASE-BASED REASONING APPROACH TO REAL ESTATE PROPERTY APPRAISAL. EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS**, VOLUME 4, ISSUE 2, 1992, p. 229–246.
8. AVIS, M., **MANAGING OPERATIONAL PROPERTY ASSETS, FACILITIES**, 1990, 8:5, p.11–16.
9. BAEN, J. S. **ADVANCES IN CUTTING EDGE TECHNOLOGY IN THE REAL ESTATE PROFESSION, PAPER PRESENTED AT THE AMERICAN REAL ESTATE SOCIETY ANNUAL MEETING, MONTEREY, CA, APRIL 1998**, 5 p.
10. BAEN, J. S. AND R. S. GUTTERY, **THE COMING DOWNSIZING OF REAL ESTATE: IMPLICATIONS OF TECHNOLOGY**, **JOURNAL OF REAL ESTATE PORTFOLIO MANAGEMENT**, 1997, 3:1, p. 1–18.
11. BAKER, W. E. (1990). **MARKET NETWORKS AND CORPORATE BEHAVIOR. AMERICAN JOURNAL OF SOCIOLOGY**, 96, p. 589–625.
12. BANAITIS A. **RACIONALUS BŪSTO STATYBOS PARINKIMO MODELIS. DAKTARO DISERTACIJA**, VILNIUS, 2000. 143 p.
13. BARASCH, C. S., **HOW ANTITRUST ACTIONS HAVE AFFECTED REAL ESTATE BROKER'S COMMISSIONS**, **REAL ESTATE LAW JOURNAL**, 1974, 3, p. 227–40.
14. BARDHAN, A. D., D. JAFFEE AND C. KROLL, **THE INTERNET, E-COMMERCE AND THE REAL ESTATE INDUSTRY**, **RESEARCH REPORTS PAPER 6100**, FISHER CENTER FOR

- REAL ESTATE & URBAN ECONOMICS, UNIVERSITY OF CALIFORNIA-BERKELEY, 2000, p.80–98.**
15. **BARTLETT, R., PROPERTY RIGHTS AND THE PRICING OF REAL ESTATE BROKERAGE, THE JOURNAL OF INDUSTRIAL ECONOMICS, 1981, 30, p. 79–94.**
 16. **BASIS 100 KOMPANIJOS TINKLALAPIS [2003-04-21]. PRIEIGA PER INTERNETĄ: <[HTTP://SOLIMAR.NET/PRODUCTS/VA-TECH.ASP](http://solimar.net/products/va-tech.asp)>.**
 17. **BAUMOL, W. J. AND R. D. WILLIG, FIXED COSTS, SUNK COSTS, ENTRY BARRIERS, AND SUSTAINABILITY OF MONOPOLY, QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS, 1981, 46, p. 405–31.**
 18. **BEAM, K., GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS: A NEW WAY TO LOOK AT BUSINESS DATA, I/S ANALYZER, 1994, 32:1, p. 1–12.**
 19. **BENJAMIN J. D., G. D. JUD AND G. STACY SIRMANS “WHAT DO WE KNOW ABOUT REAL ESTATE BROKERAGE?” JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, VOL. 20, NO. ½, 2000, p. 5–17.**
 20. **BENJAMIN, J. D. AND P. T. CHINLOY, TECHNOLOGICAL INNOVATION IN REAL ESTATE BROKERAGE, JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, 1995, 10:1, p. 35–44.**
 21. **BENJAMIN, J. D., G. D. JUD, K. A. ROTH AND D. T. WINKLER, TECHNOLOGY AND REALTOR INCOME, JOURNAL OF REAL ESTATE FINANCE AND ECONOMICS, 2002A, 25:1, p. 51–65.**
 22. **BON, R., TEN PRINCIPLES OF CORPORATE REAL ESTATE MANAGEMENT, FACILITIES, 1994, 12:5, p. 9–10.**
 23. **BOND, M. T., M. J. SEILER, V. L. SEILER AND B. BLAKE, USES OF WEBSITES FOR EFFECTIVE REAL ESTATE MARKETING, JOURNAL OF REAL ESTATE PORTFOLIO MANAGEMENT, 2000, 6:2, p. 203–10.**
 24. **CALIFORNIA INTELLIGENCE KOMPANIJOS TINKLALAPIS [2003-04-24]. PRIEIGA PER INTERNETĄ: <[HTTP://WWW.CALINTEL.COM](http://www.calintel.com)>.**
 25. **CAO, J.; CHAN, J. Y. K.; LI, H.; MAHDJOUBI, L. AND LOVE, P. E. D. REALMEDIA: PROVIDING MULTIMEDIA-BASED REAL-ESTATE SERVICES THROUGH THE INTERNET. AUTOMATION IN CONSTRUCTION, VOL. 10, ISSUE 2, JAN. 2001, p. 275–289.**
 26. **CAM, N. G., R. T. BLACK AND J. S. RABIANSKI, OPERATIONAL AND ORGANIZATIONAL ISSUES FACING CORPORATE REAL ESTATE EXECUTIVES AND MANAGERS, JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, 1999, 17:3, p. 281–99.**
 27. **CARNEY, M., COSTS AND PRICING OF HOME BROKERAGE SERVICES, JOURNAL OF THE AMERICAN REAL ESTATE AND URBAN ECONOMICS ASSOCIATION, 1982, 10, p. 331–35.**

28. CARROLL, W., **FIXED PERCENTAGE COMMISSION AND MORAL HAZARD IN REAL ESTATE BROKERAGE**, **JOURNAL OF REAL ESTATE FINANCE AND ECONOMICS**, 1989, 2, p. 349–65.
29. CASTLE, G., **CORPORATE REAL ESTATE USES GEOGRAPHIC TECHNOLOGY TO MANAGE PROPERTIES**, **GIS WORLD**, 1994, JANUARY/FEBRUARY, 47, p. 1–9.
30. CHEN, H. , CHUNG, Y.M. , RAMSEY, M. **INTELLIGENT SPIDER FOR INTERNET SEARCHING**, **PROCEEDINGS OF THE 30TH HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCE**, IEEE PRESS, LOS ALAMITOS, CA, 1997, p. 178–188.
31. CROCKETT, J. H. **COMPETITION AND EFFICIENCY IN TRANSACTING: THE CASE OF RESIDENTIAL REAL ESTATE BROKERAGE**, **JOURNAL OF THE AMERICAN REAL ESTATE AND URBAN ECONOMICS ASSOCIATION**, 1982, 10: 2, p. 209–27.
32. CROWSTON, K. AND R. T. WIGAND, **REAL ESTATE WAR IN CYBERSPACE: AN EMERGING ELECTRONIC MARKET?**, **INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTRONIC MARKETS**, 1999, 9:1-2, p. 1–8.
33. CROWSTON, K., S. SAWYER AND R. WIGAND, **INVESTIGATING THE INTERPLAY BETWEEN STRUCTURE AND INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY IN THE REAL ESTATE INDUSTRY**, **INFORMATION TECHNOLOGY & PEOPLE**, 2001, 14:2, p. 163–83.
34. COYLE, STEPHEN M. **E-RETAILING UPDATE - SHOPPING IN THE 21ST CENTURY**. **REAL ESTATE FINANCE**, SUMMER2000, VOL. 17 ISSUE 2, p. 1–12.
35. DELCOURE, N. V. AND N. G. MILLER, **HOW DO U.S. RESIDENTIAL BROKERAGE TRENDS & FEES COMPARE TO THE REST OF THE WORLD?**, **REAL ESTATE ISSUES**, 2001, 26:3, p. 64–9.
36. DIEKMANN, K. A., TENBRUNSEL, A. E., SHAH, P. P., SCHROTH, H. A. AND BAZERMAN, M. H. **THE DESCRIPTIVE AND PRESCRIPTIVE USE OF PREVIOUS PURCHASE PRICE IN NEGOTIATIONS ORGANIZATIONAL BEHAVIOR AND HUMAN DECISION PROCESSES**, **VOLUME 66, ISSUE 2, MAY 1996**, p. 179–191.
37. DO, A. Q. AND G. GRUDNITSKI, **THE IMPACT ON HOUSING VALUES OF RESTRICTIONS ON RIGHTS OF OWNERSHIP: THE CASE OF AN OCCUPANT'S AGE**, **REAL ESTATE ECONOMICS**, 1997, 25, p. 683–93.
38. DVORAK JOHN. **BRAIN MAKER** [2003-04-29]. **PRIEIGA PER INTERNETĄ:** <[HTTP://WWW.CALSCI.COM](http://www.calsci.com)>.
39. EAGER, B. , MCCALL, C. **ONLINE MARKETING, A DIVISION OF MACMILLAN**, INDIANAPOLIS, 2000, 297 p.
40. **ECONOMIC SYSTEMS KOMPANIJOS TINKLALAPIS** [2003-05-11]. **PRIEIGA PER INTERNETĄ:** <[HTTP://WWW.ECONSYS.COM](http://www.econsys.com)>.

41. **EXPERTS, AMATEURS, AND REAL ESTATE: AN ANCHORING-AND-ADJUSTMENT PERSPECTIVE ON PROPERTY PRICING DECISIONS. ORGANIZATIONAL BEHAVIOR AND HUMAN DECISION PROCESSES, VOLUME 39, ISSUE 1, FEBRUARY 1987, P. 84–97.**
42. **FOLLAIN, J. R., T. LUTES AND D. A. MEIER, WHY DO SOME REAL ESTATE SALESPEOPLE EARN MORE THAN OTHERS?, JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, 1987, 2, P. 73–81.**
43. **FORD, J. S. AND R. RUTHERFORD, E-COMMERCE AND THE REAL ESTATE HOUSING MARKET: PERCEPTIONS OF BROKERS AND SALESPERSONS, 2002-EIGHTH AMERICAS CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, P. 271–9.**
44. **FREW, JAMES R. MULTIPLE LISTING SERVICE PARTICIPATION IN THE REAL ESTATE BROKERAGE INDUSTRY: COOPERATION OR COMPETITION? JOURNAL OF URBAN ECONOMICS, VOLUME 21, ISSUE 3, MAY 1987, P. 272–286.**
45. **FUNG D., H. KUNG AND C. BARBER, THE APPLICATION OF GIS TO MAPPING REAL ESTATE VALUES, THE APPRAISAL JOURNAL, 1995, 16:11, P. 446–49.**
46. **GATZLAFF, D. H. AND D. C. LING, MEASURING CHANGES IN LOCAL HOUSE PRICES: AN EMPIRICAL INVESTIGATION OF ALTERNATIVE METHODOLOGIES, JOURNAL OF URBAN ECONOMICS, 1994, 35, P. 221–44.**
47. **GIBSON, V., IS PROPERTY ON THE STRATEGIC AGENDA?, PROPERTY REVIEW, 1995, 5:4, P. 104–09.**
48. **GOICOECHEA A., NELSON R. W., TRUSZKOWSKI W. A DECISION-SUPPORT SYSTEM FOR SYSTEMS ENGINEERING AND MANAGEMENT. PROCEEDINGS OF THE SEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING, VOL. 2. HELD AT KYOTO, JAPAN (AUGUST 1986), P. 71–79.**
49. **GOODMAN, A. C., HEDONIC PRICES, PRICES INDICES AND HOUSING MARKETS, JOURNAL OF URBAN ECONOMICS, 1978, 5, P. 471–84.**
50. **GOOLSBY, W. C. AND B. J. CHILDS, BROKERAGE FIRM COMPETITION IN REAL ESTATE COMMISSION RATES, JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, 1988, 3, P. 79–85.**
51. **GOUL, M. , PHILIPPAKIS, A. , KIANG, M.Y., FERNANDES, D. , OTONDO, R. REQUIREMENTS FOR THE DESIGN OF A PROTOCOL SUITE TO AUTOMATE DSS DEPLOYMENT ON THE WORLD WIDE WEB: A CLIENT/SERVER APPROACH, DECISION SUPPORT SYSTEMS 19 (1997) P. 151–170.**
52. **GUTTERY, R. S., J. S. BAEN AND J. BENJAMIN, ALAMO REALTY: THE EFFECTS OF TECHNOLOGY CHANGES ON REAL ESTATE BROKERAGE, JOURNAL OF REAL ESTATE PRACTICE AND EDUCATION, 2000, 3:1, P. 71–84.**

53. HARPIN, S. **THE DEFINITIVE EUROPEAN INTERNET START-UP GUIDE**, MACMILLAN PRESS LTD, NEW YORK, 2000, 383 p.
54. HENDERSHOTT, P., HENDERSHOTT, R., HENDERSHOTT, T. **WILL THE INTERNET REDUCE THE DEMAND FOR MALL SPACE? REAL ESTATE FINANCE**, SPRING 2000, VOL. 17 ISSUE 1, p. 7–13.
55. HWANG C. L., YOON K. **MULTIPLE (ATTRIBUTE) DECISION MAKING. METHODS AND APPLICATIONS**, BERLIN, HEIDELBERG, NEW YORK, 1981, 259 p.
56. YAVAS, A., **ECONOMICS OF BROKERAGE: AN OVERVIEW**, JOURNAL OF REAL ESTATE LITERATURE, 1994, 2, p. 169–95.
57. YINGER, J., **A SEARCH MODEL OF REAL ESTATE BROKER BEHAVIOR**, AMERICAN ECONOMIC REVIEW, 1981, 71, p. 591–605.
58. YONG XIE; HONGWEI WANG AND JANET EFSTATHIOU. **A RESEARCH FRAMEWORK FOR WEB-BASED OPEN DECISION SUPPORT SYSTEMS. KNOWLEDGE-BASED SYSTEMS. AVAILABLE ONLINE 15 DEC. 2004**, www.sciencedirect.com [2005-02-21].
59. JANAL, D. S. **MARKETING ON THE INTERNET**, JON WILEY & SONS INC, 2000, 392 p.
60. JENKINS, A. W., **HOME, SWEET HOME: REAL ESTATE BROKERAGE IN CANADA**, VANCOUVER, BC: THE FRASER INSTITUTE, 1989, p. 12–17.
61. JOHNSON, J. M., H. NOURSE AND E. DAY, **FACTORS RELATED TO THE SELECTION OF A REAL ESTATE AGENCY OR AGENT**, JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, 1988, 3:2, p. 109–18.
62. JONG-JIN JUNG AND GEUN-SIK JO. **BROKERAGE BETWEEN BUYER AND SELLER AGENTS USING CONSTRAINT SATISFACTION PROBLEM MODELS. DECISION SUPPORT SYSTEMS, VOLUME 28, ISSUE 4, JUNE 2000**, p. 293–304.
63. JOROFF, M., M. LOUARGAND, S. LAMBERT AND F. BECKER, **STRATEGIC MANAGEMENT OF THE FIFTH RESOURCE: CORPORATE REAL ESTATE**, CORPORATE REAL ESTATE 2000 SERIES REPORT NUMBER 49, IDRC, 1993, 14 p.
64. JUD G. DONALD AND WINKLER DANIEL T. **WHAT DO REAL ESTATE BROKERS DO: AN EXAMINATION OF EXCESS RETURNS IN THE HOUSING MARKET JOURNAL OF HOUSING ECONOMICS, VOLUME 3, ISSUE 4, DECEMBER 1994**, p. 283–295.
65. JUD, G. D. AND J. FREW. **REAL ESTATE BROKERS, HOUSING PRICES, AND THE DEMAND FOR BROKERS**, URBAN STUDIES, 1986, 23, p. 21–31.
66. JUD, G. D. AND S. ROULAC, **THE FUTURE OF THE RESIDENTIAL REAL ESTATE BROKERAGE INDUSTRY**, REAL ESTATE ISSUES, 2001, 26:2, p. 22–30.

67. JUD, G. D., D. T. WINKLER AND G. S. SIRMANS, **THE IMPACT ON INFORMATION TECHNOLOGY ON REAL ESTATE LICENSEE INCOME, JOURNAL OF REAL ESTATE PRACTICE AND EDUCATION, 2002, 5:1, p. 1–16.**
68. KAKLAUSKAS A., ZAVADSKAS E. K. **INTERNETINĖ SPRENDIMŲ PARAMA. VILNIUS: TECHNIKA, 2002, –291 p.**
69. KAKLAUSKAS A., ZAVADSKAS E. K., VAINIŪNAS P., ŠAPARAUSKAS J., GIKYS M. **WEB-BASED DECISION SUPPORT IN SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT. TARPTAUTINĖS KONFERENCIJOS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABILITY INDICATORS AND INTELLIGENT DECISIONS ĮVYKUSIOS VILNIUJE, 2003 M. SPALIO 9-11 D., MEDŽIAGA, P. 51–52.**
70. KAKLAUSKAS, A. ZAVADSKAS, E. K., KRUTINIS, M. MALIENĖ, V. RASLANAS, S. **PROPERTY E-BUSINESS SYSTEM. PROCEEDINGS. JOINT METING OF CIB WORKING COMMISSIONS W55 AND W65 AND TASK GROUPS TG23, TG31 AND TG35. – DEPARTMENT OF CONSTRUCTION MANAGEMENT AND ENGINEERING THE UNIVERSITY OF READING. UNITED KINGDOM. SEPTEMBER 13TH – 15TH 2000, 1 p.**
71. KAKLAUSKAS, A. ZAVADSKAS, E. K., KRUTINIS, M., RASLANAS, S., MALIENĖ, V. **MULTIPLE CRITERIA REAL ESTATE E-BUSINESS SYSTEM. – 2-OJI TARPTAUTINĖ MOKSLINĖ PRAKTINĖ KONFERENCIJA INFORMACINĖ VISUOMENĖ 2000. ŠUOLIS Į NAUJĄ E-EKONOMIKĄ. INVESTUOKIME Į NAUJĄ E-EKONOMIKĄ. – THE 2ND INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL CONFERENCE INFORMATION SOCIETY ‘2000. JUMP INTO THE NEW E-ECONOMY. LET’S INVEST INTO THE NEW E-ECONOMY. – 2000 M. SPALIO 23-24 D. VILNIUS. – P. 80–83.**
72. KAKLAUSKAS, A. ZAVADSKAS, E.K., TRINKUNAS, V., TRINKŪNIENĖ, E. **MODEL OF CONSTRUCTION E-BUSINESS SYSTEM. MODELLING AND SIMULATION OF BUSINESS SYSTEM. CONFERENCE PROCEEDINGS. 13 - 14 MAY 2003, VILNIUS, LITHUANIA. P. 359–365.**
73. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS E. K., GULBINAS A., LEPKOVA N., KAKLAUSKIENE J. A **MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT WEB-BASED SYSTEM FOR FACILITIES MANAGEMENT. GLOBAL E-BUSINESS IN KNOWLEDGE-BASED ECONOMY: MANAGEMENT, PRACTICE, AND OPPORTUNITIES. ICEB 2002 TAIPEI, DECEMBER 10-13, 2002, p. 109–111.**
74. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E. K., MALIENĖ, V. **REAL ESTATE PRICE EVALUATION BY MEANS OF MULTICRITERIA PROJECT ASSESSMENT METHODS // PROPERTY VALUATION AND INVESTMENT IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE DURING THE TRANSITION TO FREE MARKET ECONOMY : PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL**

- CONFERENCE HELD IN VILNIUS, LITHUANIA 6-7TH FEBRUARY 1997. - VILNIUS :
TECHNIKA, 1997 (V.: BALTIJOS KOPIJA). - ISBN 9986-05-309-9. - P. 156–170.
75. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E. K., KRUTINIS, M., RASLANAS, S. **A MULTIPLE CRITERIA PROPERTY E-BUSSINESS SYSTEM. – 52ND. MEETING OF THE EUROPEAN WORKING GROUP. MULTICRITERIA AIDS FOR DECISIONS. VILNIUS, LITHUANIA, OCTOBER 5-6, 2000, P 21.**
 76. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E. K., KRUTINIS, M., MALIENĖ, V., RASLANAS, S. **PROPERTY E-BUSINESS SYSTEM. – PROCEEDINGS. JOINT METING OF CIB WORKING COMISSIONS W55 AND W65 AND TASK GROUPS TG23, TG31 AND TG35. – DEPARTAMENT OF CONSTRUCTION MANAGEMENT AND ENGINEERING THE UNIVERSITY OF READING. UNITED KINGDOM. SEPTEMBER 13TH – 15TH, 2000, 11 P.**
 77. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E. K., MALIENĖ, V. **DAUGIAKRITERINĖS NEKILNOJAMOJO TURTO ANALIZĖS VERTĖS NUSTATYMO METODAS IR JO TAIKYMAS. (APPLICATION OF METHOD OF MULTIPLE CRITERIA ANALYSIS FOR ESTABLISHING VALUE)–STATYBA (CIVIL ENGINEERING), 2000. VI T. NR. 5. P. 295–306.**
 78. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E. K., MALIENĖ, V., RASLANAS, S. **DAUGIAKRITERINIO ĮVERTINIMO METODO TAIKYMAS NEKILNOJAMOJO TURTO VERTINIME // STATYBA. VILNIUS: TECHNIKA. 4T. NR. 4. 1999. P.272–284.**
 79. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E.K., GIKYS, M., GULBINAS, A. **EFFICIENCY INCREASE OF PROPERTY E-BUSINESS SYSTEMS BY APPLYING MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT SYSTEMS. – PROCEEDINGS. 54TH MEETING OF THE EUROPEAN WORKING GROUP "MULTICRITERIA AID FOR DECISIONS", DURBUY, BELGIUM, OCTOBER 4TH AND 5TH, 2001, P. 1–9.**
 80. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E.K., GIKYS, M., RASLANAS, S. **EFFICIENCY INCREASE OF DISTANCE LEARNING BY APPLYING ON-LINE INTELLIGENCE COMPUTER LEARNING SYSTEMS. EUROPEAN DISTANCE EDUCATION NETVVORK, EDEN SECOND RESEARCH WORKSHOP "RESEARCH AND POLICY IN OPEN AND DISTANCE LEARNING". UNIVERSITY OF HILDESHEIM, GERMANY, 21-23 MARCH 2002. P. 124–127.**
 81. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E.K., RASLANAS, S., BANAITIS, A. **MULTIPLE CRITERIA ANALYSIS, MODELLING AND FOREASTING OF REAL ESTATE SECTOR IN LITHUANIA. – 52ND. MEETING OF THE EUROPEAN WORKING GROUP. MULTICRITERIA AIDS FOR DECISIONS. VILNIUS, LITHUANIA, OCTOBER 5-6, 2000, P 12–13.**
 82. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E.K., GIKYS, M., GULBINAS, A., MALIENĖ, V. **MULTIPLE CRITERIA PROPERTY E-BUSINESS SYSTEM. CONSTRUCTION INNOVATION**

- AND GLOBAL COMPETITIVENESS. 10TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM. SEPTEMBER 9TH-13TH, 2002. CINCINNATI, USA. P. 1–12.
83. KAKLAUSKAS, A., LEPKOVA, N., ZAVADSKAS, E.K. **MODELLING OF FACILITIES MANAGEMENT PROCESS. MODELLING AND SIMULATION OF BUSINESS SYSTEM. CONFERENCE PROCEEDINGS. 13 - 14 MAY 2003, VILNIUS, LITHUANIA. P. 132–137.**
 84. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS E. K., KAMINSKAS Z., TRINKUNAS V., KAKLAUSKIENE. J. **EFFICIENCY INCREASE OF EXPORT ON-LINE SYSTEMS BY APPLYING MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT SYSTEMS. GLOBAL E-BUSINESS IN KNOWLEDGE-BASED ECONOMY: MANAGEMENT, PRACTICE, AND OPPORTUNITIES. ICEB 2002 TAIPEI, DECEMBER 10-13, 2002, P. 45–47.**
 85. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS E.K., BANAITIS A., TRINKUNAS V. **EFFICIENCY INCREASE OF EXPORT E-COMMERCE SYSTEMS BY APPLYING MULTIPLE CRITERIA DSS. ACS'02 - SCM CONFERENCE, POLAND, OCTOBER 23-25, 2002, P. 589–597.**
 86. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E.K. **WEB-BASED DECISION SUPPORT SYSTEMS AS CREATED BY VGTU. THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND ENGINEERING AND CONSTRUCTION. CONFERENCE PROCEEDINGS. COCOA BEACH, FLORIDA, JUNE 12-13, 2003, 15 P. – 1 CD-ROM.**
 87. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E.K., VAINIŪNAS, P. **MODELLING AND FORECASTING THE REAL ESTATE SECTOR IN LITHUANIA. – PROCEEDINGS. EIGHTH EUROPEAN REAL ESTATE SOCIETY CONFERENCE, ALICANTE, JUNE 26-29, 2001, 11 P., 1 CD-ROM.**
 88. KAKLAUSKAS, A., ZAVADSKAS, E.K., TRINKUNAS, V. **CONSTRUCTION PRODUCTS MULTIPLE CRITERIA E-COMMERCE SYSTEM. PROCEEDINGS. 54TH MEETING OF THE EUROPEAN WORKING GROUP "MULTICRITERIA AID FOR DECISIONS", DURBUY, BELGIUM, OCTOBER 4TH AND 5TH, 2001, P. 1–2.**
 89. KERSTEN, G. E. AND NORONHA, S. J. 1999. **WWW-BASED NEGOTIATION SUPPORT: DESIGN, IMPLEMENTATION, AND USE. DECISION SUPPORT SYSTEMS, 25, P.135–154.**
 90. KUC, W. **MARKETING AND ADVERTISING IN THE REAL ESTATE MARKETS. IN: PROC. OF 10TH INTERNATIONAL CEREAN CONFERENCE NEW PROPERTY MARKETS IN CENTRAL EUROPE, OCT. 14-16, 2004, RIGA, LATVIA.**
 91. KUN CHANG LEE AND NAMHO CHUNG. **A WEB DSS APPROACH TO BUILDING AN INTELLIGENT INTERNET SHOPPING MALL BY INTEGRATING VIRTUAL REALITY AND AVATAR. JOURNAL OF EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS, VOL. 28, ISSUE 2, FEB. 2005, P.333–346.**
 92. KUMMEROW, M. AND CHAN LUN, J. **INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN THE REAL ESTATE INDUSTRY: PRODUCTIVITY, INDUSTRY STRUCTURE AND MARKET**

- EFFICIENCY. TELECOMMUNICATIONS POLICY. AVAILABLE ONLINE 3 FEB. 2005, www.sciencedirect.com [2005-03-21].
93. LAMBERT, S., J. POTEETE AND A. WALTCH, **GENERATING HIGH-PERFORMANCE CORPORATE REAL ESTATE SERVICE, CORPORATE REAL ESTATE 2000 SERIES REPORT NUMBER 52, IDRC, 1995.**
 94. LEPKOVA N. **VISUOMENINĖS PASKIRIES PASTATŲ ŪKIO VALDYMO DAUGIAKRITERINĖ ANALIZĖ. DAKTARO DISERTACIJA, VILNIUS, 2003. 150 p.**
 95. LITTLEFIELD, JAMES E.; BAO, YEQING; COOK, DON L. **INTERNET REAL ESTATE INFORMATION: ARE HOME PURCHASERS PAYING ATTENTION TO IT? JOURNAL OF CONSUMER MARKETING, 2000, VOL. 17 ISSUE 6/7, p. 121–128.**
 96. MAYER CHRISTOPHER J. **A MODEL OF NEGOTIATED SALES APPLIED TO REAL ESTATE AUCTIONS. JOURNAL OF URBAN ECONOMICS, VOLUME 38, ISSUE 1, JULY 1995, p. 1–22.**
 97. MANNING, C. AND S. E. ROULAC, **CORPORATE REAL ESTATE RESEARCH WITHIN THE ACADEMY, JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, 1999, 17:3, p. 265–79.**
 98. MANTRALA, S. AND E. ZABEL, **THE HOUSING MARKET AND REAL ESTATE BROKERS, REAL ESTATE ECONOMICS, 1995, 23, p. 161–86.**
 99. MICELI, T. J., **THE WELFARE EFFECTS OF NON-PRICE COMPETITION AMONG REAL ESTATE BROKERS, JOURNAL OF THE AMERICAN REAL ESTATE AND URBAN ECONOMICS ASSOCIATION, 1992, 20, p. 19–32.**
 100. MILLER N. G. **“TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY AND REAL ESTATE: SOME ADDITIONAL PERSPECTIVES,” REAL ESTATE FINANCE, SUMMER, VOL. 13, NO. 2: p.18–25, 1996.**
 101. MILLER, N.G. AND SHEDD, P.J. **“DO ANTITRUST LAWS APPLY TO THE REAL ESTATE BROKERAGE INDUSTRY? AMERICAN BUSINESS LAW JOURNAL, VOL. 17/3, FALL, 1979, p. 21–24.**
 102. MING-TE LU AND S. P. MOONEY. **ASSESSING EXPERT SYSTEM APPLICATIONS: A CASE STUDY. INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT, VOLUME 9, ISSUE 4, DECEMBER 1989, p. 267-273.**
 103. MOORE, C., **REALTORS ARE STAKING NEW TERRITORY ONLINE, INFOWORLD, 2000, p. 22–33.**
 104. MUHANNA, WALEED A., **E-COMMERCE IN THE REAL ESTATE BROKERAGE INDUSTRY, JOURNAL OF REAL ESTATE PRACTICE AND EDUCATION, 3(1), p. 1-16, 2000.**
 105. MULDAVIN, S. **INTERNET INFLUENCES ON THE REAL ESTATE CAPITAL MARKETS. REAL ESTATE FINANCE, SPRING 2000, VOL. 17 ISSUE, p. 25-32.**

106. **NETSUCCESS: HOW REAL ESTATE AGENTS USE THE INTERNET : BY SCOTT KERSNAR. O'REILLY & ASSOCIATES, SEBASTOPOL, CA. (1996). 204 PAGES. \$34.95 (CD INCLUDED)**
COMPUTERS & MATHEMATICS WITH APPLICATIONS, VOLUME 33, ISSUE 5, MARCH 1997, P. 127–135.
107. **NEURO DIMENSIONS KOMPANIJOS TINKLALAPIS [2003-05-01]. PRIEIGA PER INTERNETĄ: <[HTTP://WWW.NEROSOLUTIONS.COM](http://www.neurosolutions.com)>.**
108. **NOURSE, H. O. AND S. E. ROULAC, LINKING REAL ESTATE DECISIONS TO CORPORATE STRATEGY, JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, 1993, 8:4, P. 375–94.**
109. **OBJEKTŲ ATPAŽINIMAS IR KLASIFIKAVIMAS. NEURONINIAI TINKLAI [2003-04-24]. PRIEIGA PER INTERNETĄ: [HTTP://WWW.PIT.KTU.LT/HP](http://www.pit.ktu.lt/HP)**
110. **<[HTTP://WWW.PIT.KTU.LT/HP/COPER/HTML/DLI/COP_SAFE/AI/INTELEKTIKA/52_TEMA/52_TEMA.HTML#NEUR](http://www.pit.ktu.lt/HP/COPER/HTML/DLI/COP_SAFE/AI/INTELEKTIKA/52_TEMA/52_TEMA.HTML#NEUR)>[2004-02-21].**
111. **OLMEDO KOMPANIJOS TINKLALAPIS. [2005-02-21] PRIEIGA PER INTERNETĄ: <[HTTP://WWW.OLMEDO.NET](http://www.olmedo.net)>.**
112. **ONG, S. E., N. MILLER AND Y. L. CHOW, DO TOP AGENTS CHERRY-PICK?, WORKING PAPER, NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE, 2002.**
113. **ORLIKOWSKI, W. AND ROBey, D. (1991). INFORMATION TECHNOLOGY AND THE STRUCTURING OF ORGANIZATIONS. INFORMATION SYSTEMS RESEARCH, 2(2), P. 143–169.**
114. **OSSAMA KETTANI AND KARIM KHELIFI. PARITOP: A GOAL PROGRAMMING-BASED SOFTWARE FOR REAL ESTATE ASSESSMENT. EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH, VOLUME 133, ISSUE 2, 1 JANUARY 2001, P. 362–376 .**
115. **OZERNOY V. M. A FRAMEWORK FOR CHOOSING THE MOST APPROPRIATE DISCRETE ALTERNATIVE MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING METHOD IN DECISION SUPPORT SYSTEMS AND EXPERT SYSTEMS, TOWARD INTERACTIVE AND INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEMS. PROCEEDINGS OF THE SEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIPLE CRITERIA DECISION MAKING, VOL. 2. HELD AT KYOTO, JAPAN (AUGUST 1986), P. 56–64.**
116. **PALADIN GROUP KOMPANIJOS TINKLALAPIS [2003-05-05]. PRIEIGA PER INTERNETĄ: <[HTTP://WWW.PALADIN-GROUP.COM](http://www.paladin-group.com)>.**
117. **PAOLO LURIA AND PETER A. ASPINALL. EVALUATING A MULTI-CRITERIA MODEL FOR HAZARD ASSESSMENT IN URBAN DESIGN. THE PORTO MARGHERA CASE STUDY ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT REVIEW, VOLUME 23, ISSUE 5, AUGUST 2003, P. 625–653.**

118. PATEL, B. **TRADING ONLINE**, PEARSON EDUCATION LIMITED, LONDON, 1999 362 p.
119. **PCAI ELEKTRONINIS INTELEKTUALIOS TECHNOLOGIJOS ŽURNALAS [2003-05-01]. PRIEIGA PER INTERNETĄ: <[HTTP://WWW.PCAI.COM](http://www.pcai.com)>.**
120. PITTMAN, R. H. AND J. R. PARKER, **A SURVEY OF CORPORATE REAL ESTATE EXECUTIVES ON FACTORS INFLUENCING CORPORATE REAL ESTATE PERFORMANCE, JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, 1989, 4: 3, p. 107–19.**
121. QUIGLEY JOHN M. **A SIMPLE HYBRID MODEL FOR ESTIMATING REAL ESTATE PRICE INDEXES. JOURNAL OF HOUSING ECONOMICS, VOLUME 4, ISSUE 1, MARCH 1995, p. 1–12.**
122. RICHINS, M. L., W. C. BLACK AND C. F. SIRMANS. **STRATEGIC ORIENTATION AND MARKETING STRATEGY: AN ANALYSIS OF RESIDENTIAL REAL ESTATE BROKERAGE FIRMS, JOURNAL OF REAL ESTATE LITERATURE, 1994, 2:2, p. 41–54.**
123. RYLATT M., GADSDEN S., LOMAS K. **GIS-BASED DECISION SUPPORT FOR SOLAR ENERGY PLANNING IN URBAN ENVIRONMENTS. COMPUTERS, ENVIRONMENT AND URBAN SYSTEMS, VOL 25, ISSUE 6, NOVEMBER 2001, p. 579–603.**
124. ROBBINS, M., **SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR AUTOMATED RESIDENTIAL PROPERTY VALUATION: A DISCUSSION OF AN ACTUAL INSTALLED SYSTEM, PAPER PRESENTED AT RESEARCH AND BUSINESS USES OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN HOUSING AND MORTGAGE FINANCE, FANNIE MAE RESEARCH ROUNDTABLE SERIES, WASHINGTON DC, 1996.**
125. ROBERT R. TRIPPI. **A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR REAL ESTATE INVESTMENT PORTFOLIO MANAGEMENT. INFORMATION & MANAGEMENT, VOLUME 16, ISSUE 1, JANUARY 1989, p. 47–54.**
126. RODRIQUEZ, M., C. F. SIRMANS AND A. P. MARKS, **USING GIS TO IMPROVE REAL ESTATE ANALYSIS, JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, 1995, 10:2, p. 163–73.**
127. ROMANENKO, A. **MULTI-LISTING SYSTEMS AS THE MOST IMPORTANT TOOL FOR CONSTRUCTION OF PROFESSIONAL BUSINESS ON A REGIONAL AND INTERNATIONAL LEVELS. IN: PROC. OF 10TH INTERNATIONAL CERREAN CONFERENCE NEW PROPERTY MARKETS IN CENTRAL EUROPE, OCT. 14-16, 2004, RIGA, LATVIA.**
128. **RUTGERS ACCOUNTING WEB KOMPAIJOS TINKLALAPIS [2003-05-05]. PRIEIGA PER INTERNETĄ: <[HTTP://ACCOUNTING.RUTGERS.EDU](http://accounting.rutgers.edu)>.**
129. RUUD M. KATHMANN. **NEURAL NETWORKS FOR THE MASS APPRAISAL OF REAL ESTATE COMPUTERS, ENVIRONMENT AND URBAN SYSTEMS, VOLUME 17, ISSUE 4, JULY-AUGUST 1993, p. 373–384.**

130. SAWYER, S., CROWSTON, K. AND WIGAND, R. (1999). **ICT IN THE REAL ESTATE INDUSTRY: AGENTS AND SOCIAL CAPITAL.**
131. SCHARL, A. 1999. **BETWEEN FLEXIBILITY AND AUTOMATION: AN EVALUATION OF WEB TECHNOLOGY FROM A BUSINESS PROCESS PERSPECTIVE. JOURNAL OF COMPUTER-MEDIATED COMMUNICATION [ON-LINE], 5(2).**
[HTTP://WWW.ASCUSC.ORG/JCMC/VOL5/](http://www.ascusc.org/jcmc/vol5/), [2003-09-01].
132. SCHROETER, J., **COMPETITION AND VALUE OF SERVICE PRICING IN THE RESIDENTIAL REAL ESTATE BROKERAGE MARKET, QUARTERLY REVIEW OF ECONOMICS AND BUSINESS, 1987, 27, p. 29–40.**
133. SEILER, M. J., V. L. SEILER AND M. T. BOND, **USES OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE REAL ESTATE BROKERAGE INDUSTRY, REAL ESTATE ISSUES, 2001, 26:1; p. 43–53.**
134. SIMANAUSKAS L. **KOMPIUTERIZUOTOS INFORMACINĖS SISTEMOS. VILNIUS: VU, 1994. – 100 p.**
135. SIRMANS C. F., TURNBULL, GEOFFREY K. AND DOMBROW JONATHAN „**QUICK HOUSE SALES: SELLER MISTAKE OR LUCK? JOURNAL OF HOUSING ECONOMICS, VOLUME 4, ISSUE 3, SEPTEMBER 1995, p. 230–243.**
136. SIRMANS, C. F. AND G. K. TURNBULL, **BROKERAGE PRICING UNDER COMPETITION, JOURNAL OF URBAN ECONOMICS, 1997, 41, p. 102–17.**
137. SIRMANS, C. F., TURNBULL, G. K. AND J. D. BENJAMIN, **THE MARKETS FOR HOUSING AND REAL ESTATE BROKER SERVICES, JOURNAL OF HOUSING ECONOMICS, 1991, 1, p. 207–17.**
138. STANFILL, J., **HOW BROKERS CAN COUNTER THE RISKS OF DISINTERMEDIATION BY EMBRACING AND LEVERAGING TECHNOLOGY TRENDS, REAL ESTATE ISSUES, 1999/2000, 24:4, p. 12–6.**
139. **TARBELL REALTORS KOMPANIJOS TINKLALAPIS [2003-05-11]. PRIEIGA PER INTERNETĄ: <[HTTP://WWW.MISSL.COM/REALESTATE/REALESTATE_INTRO1.HTML](http://www.missl.com/RealEstate/RealEstate_Intro1.html)>.**
140. **THE INTERNET AND THE FINANCIAL PERFORMANCE OF RESIDENTIAL BROKERAGE FIRMS, RESEARCH PAPER SERIES NUMBER: FIN02002, UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA-GREENSBORO, 2002B.**
141. THRALL, G. I. AND S. M. GOLANT, **HUD'S COMMUNITY 2020, JOURNAL OF REAL ESTATE LITERATURE, 1998, 6:2, p. 147–50.**
142. THRALL, G. I. **DATA FOR COMMERCIAL REAL ESTATE STOCK AND PIPELINE ANALYSIS: F. W. DODGE AND COMPS.COM, JOURNAL OF REAL ESTATE LITERATURE, 2000, 8:2, p. 155–59.**

143. THRALL, G., **GIS APPLICATIONS IN REAL ESTATE AND RELATED INDUSTRIES**, **JOURNAL OF HOUSING RESEARCH**, 1998, 9:1, p. 33–59.
144. TRIANTAPHYLLOU E. **MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHODS: A COMPARATIVE STUDY**. DORDRECHT: KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, 2000. 290 p.
145. TRINKŪNAS V. **STATYBINIŲ MEDŽIAGŲ IR GAMINIŲ PIRKIMŲ SPRENDIMŲ PARAMOS INTERNETINĖ SISTEMA**. DAKTARO DISERTACIJA, VILNIUS, 2003. 148 p.
146. TRINKŪNAS, V.; KAKLAUSKAS, A.; ZAVADSKAS, E. K. **SELECTION OF RATIONAL CONSTRUCTION PRODUCTS REGARDING BUILDING REFURBISHMENTS**. *PROPERTY MANAGEMENT*, VOL. VI, NO. 2. VILNIUS: TECHNIKA, 2002, p. 74–82.
147. TSE, R. Y. C. AND J. R. WEBB, **THE EFFECTIVENESS OF A WEB STRATEGY FOR REAL ESTATE BROKERAGE**, *JOURNAL OF REAL ESTATE LITERATURE*, 2002, 10:1, p. 121–30.
148. TUCILLO, J. A., **TECHNOLOGY AND THE HOUSING MARKETS**, *BUSINESS ECONOMICS*, 1997, 32:3, p. 17–20.
149. URLI B., NADEAU, R. **EVOLUTION OF MULTI-CRITERIA ANALYSIS: A SCIENTOMETRIC ANALYSIS**. *JOURNAL OF MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS*, ANAL. 8, 1999, p. 31–43.
150. VALLEY, K. L. WHITE, S. B., NEALE M. A. AND BAZERMAN, M. H.. **AGENTS AS INFORMATION BROKERS: THE EFFECTS OF INFORMATION DISCLOSURE ON NEGOTIATED OUTCOMES**. *ORGANIZATIONAL BEHAVIOR AND HUMAN DECISION PROCESSES*, VOLUME 51, ISSUE 2, MARCH 1992, p. 220–236.
151. VALLEY, K. L., BAZERMAN, M. H., CURHAN, J. R. MOORE, D. A. 2000 **NEGOTIATION**. *ANNUAL REVIEW OF PSYCHOLOGY*. [HTTP://WWW.FINDARTICLES.COM/CF0](http://www.findarticles.com/cf0), [2004-05-03].
152. WILLIAMS, J. T., **AGENCY AND BROKERAGE OF REAL ASSETS IN COMPETITIVE EQUILIBRIUM**, *REVIEW OF FINANCIAL STUDIES*, 1998, 11, p. 239–80.
153. WWW.ABSOLUTELOWESTRATES.COM/GLOSSARY/DEFAULT.ASP, [2005-02-12].
154. WWW.ACADEMYREALESTATE.COM/GLOSSARY.HTM, [2005-02-12].
155. WWW.BHGHOMESNW.COM/HOME/GLOSSARY.HTM, [2005-02-12].
156. WWW.CALGARY-ALBERTA-REAL-ESTATE-LISTINGS.COM/M/M3.HTML, [2005-02-12].
157. WWW.DANIEL-REALTY-INS.COM/GLOSSARY.HTM, [2005-02-12].
158. WWW.ENTERPRISEEBANK.COM/GLOSSARY.ASP, [2005-02-12].
159. WWW.FUNDHOMEINFO.COM/TEMPLATE.CFM/5_1, [2005-02-12].
160. WWW.INVESTSF.COM/GLOSSARY.HTML, [2005-02-12].
161. WWW.ISBMORTGAGE.COM/ISB_GLOSSARY.HTM, [2005-02-12].
162. WWW.LOISLAUER.COM/PAGES/GLOSSARY.HTML [2004-06-03].
163. WWW.NAEBA.ORG/HTML/BUY_PROC-GLSSRY_RET-M.HTML [2004-06-03].

164. WWW.OLDCOLONYHUNTINGTON.COM/HELP/GLOSSARY.HTM [2004-06-03].
165. WWW.ONE-IFBYLAND.COM/Dictionary.HTM, [2004-06-03].
166. WWW.PATRICKPARK.COM/GLOSSARY_OF_TERMS.HTM, [2004-06-03].
167. WWW.REALTYONE.COM/SELLER/RealEstateGloss.ASP, [2003-05-11].
168. WWW.RECALGARY.COM/INFORMATION/GLOSSARY_M.HTM, [2003-05-11].
169. WWW.WEBSITEUPGRADES.COM/GLOSSARY/FREE/M.SHTML, [2003-05-11].
170. WWW.WRA.ORG/CONSUMER_RESOURCES/BUY_GUIDE/GLOSSARY.HTM, [2003-05-11].
171. ZAVADSKAS E. K., KAKLAUSKAS A., ŠAPARAUSKAS J., RASLANAS S., GIKYS M. **WEB-BASED MULTIPLE CRITERIA ANALYSIS OF SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT PROBLEMS. TARPTAUTINĖS KONFERENCIJOS THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS IN ENGINEERING AND CONSTRUCTION (ISEC 2003), ĮVYKUSIOS COCOA BEACH MIESTE, FLORIDOJE 2003 M. BIRŽELIO 12-13 D., MEDŽIAGA, 15 P.**
172. ZAVADSKAS E. K., KAKLAUSKAS A., VAINIŪNAS P., J. ŠAPARAUSKAS, RASLANAS S., GIKYS M. **A MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT WEB-BASED SYSTEM FOR SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT. TARPTAUTINIO SIMPOZIUMO 20TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON AUTOMATION AND ROBOTICS IN CONSTRUCTION ĮVYKUSIO EIDHOVENE, NYDERLANDAI 2003 M. RUGSĖJO 22 D., MEDŽIAGA, 13 P.**
173. **Zavadskas E. K., Kaklauskas, A. Pastatų sistemotechninis įvertinimas. Vilnius: Technika, 1996. 280 p.**
174. ZAVADSKAS E. K., SIMANAUSKAS L., KAKLAUSKAS A. **SPRENDIMŲ PARAMOS SISTEMOS STATYBOJE. VILNIUS: TECHNIKA, 1999. 236 P.**
175. ZAVADSKAS E., KAKLAUSKAS A., BEJDER E., MOTEKŪNAS T. **PASTATO STATYBOS IR EKSPLOTACIJOS DAUGIATIKSLĖ SELEKTONOVACIJA. VILNIUS: TECHNIKA, 1992. 84 P.**
176. ZAVADSKAS, E. K. , KAKLAUSKAS, A., BANAITIS, A., BAGDONAVIČIUS, A., GIKYS, M. **TOTAL LIFE ANALYSIS, MODELLING AND FORECASTING OF REAL ESTATE SECTOR IN LITHUANIA. 52TH MEETING OF THE EUROPEAN WORKING GROUP,,MULTICRITERIA AID FOR DECISIONS". „MULTICRITERIA DECISIONS IN THE NATIONAL INFRASTRUCTURE". OCTOBER 5-6, 2000 VILNIUS, LITHUANIA.**
177. ZAVADSKAS, E. K.; KAKLAUSKAS, A. AND GULBINAS, A. **MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT WEB-BASED SYSTEM FOR BUILDING REFURBISHMENT. JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING AND MANAGEMENT, VOL. X, NO. 1. VILNIUS: TECHNIKA, 2004, P.77–85.**
178. ZAVADSKAS, E. K.; KAKLAUSKAS; A., RASLANAS; S., KRUTINIS, M. **PECULARITIES OF MULTI-CRITERIA E-TRADE SYSTEM APPLICATION IN REAL ESTATE SECTOR. JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING AND MANAGEMENT, VOL. X, SUPPL. 1. VILNIUS: TECHNIKA, 2004, P. 71-78.**

179. ZAVADSKAS, E.K., KAKLAUSKAS, A., LEPKOVA, N., GIKYS, M., BANAITIS, A. **WEB-BASED SIMULATION SYSTEM FOR FACILITIES MANAGEMENT ACS'02 - SCM CONFERENCE, POLAND, OCTOBER 23-25, 2002. ISBN 83-87362-46-8. p. 515–522.**
180. ZAVADSKAS, E.K., GIKYS, M., LEPKOVA, N., KAKLAUSKIENE, J. **A MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT WEB-BASED SYSTEM FOR FACILITIES MANAGEMENT. INTERNATIONAL JOURNAL OF INTERNET AND ENTERPRISE MANAGEMENT. VOL. 2, NO. 1, 2004, p. 30-44.**
181. ZAVADSKAS, E.K., KAKLAUSKAS, A., LEPKOVA, N., GIKYS, M. **MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT ON-LINE SYSTEM FOR FACILITIES MANAGEMENT. FACILITIES MANAGEMENT AND ASSET MAINTENANCE. APPLYING AND EXTENDING THE GLOBAL KNOWLEDGE BASE. SEPTEMBER 2002, GLASGOW, SCOTLAND. ISBN 1-903661-33-1. p. 242–256.**
182. ZAVADSKAS, E.K., KAKLAUSKAS, A., KRUTINIS, M., MALIENĖ, V., TRINKŪNAS, V., GIKYS, M. **INCREASE OF EFFICIENCY OF E-BUSINESS SYSTEMS APPLYING MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT SYSTEMS. 52 ND MEETING OF THE EUROPEAN WORKING GROUP "MULTICRITERIA AIDS FOR DECISIONS". 5-6 OCTOBER, 2000, LITHUANIA.**
183. ZAVADSKAS, E.K., KAKLAUSKAS, A., GIKYS, M., GULBINAS, A. **E - BUSINESS AND MULTIPLE CRITERIA ANALYSIS. 12TH MINI EURO CONFERENCE " MULTICRITERIA DECISION AID". 2-5 APRIL, 2002, BRUSSELS - BELGIUM.**
184. ZAVADSKAS, E.K., KAKLAUSKAS, A., GIKYS, M., GULBINAS, A. **EFFICIENCY INCREASE OF REAL ESTATE E-BUSINESS SYSTEMS BY APPLYING MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT SYSTEMS. 8 TH INTERNATIONAL COLLOQUY "RATIONAL DECISIONS OF ACTIVITY IN CONSTRUCTION COMPANIES". 14-15 MAY, 2001, LITHUANIA.**
185. ZAVADSKAS, E.K., KAKLAUSKAS, A., KAKLAUSKIENE, J., TRINKUNAS, V. **ETHICAL MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT WEB-BASED SYSTEM. PROCEEDINGS OF THE HUMAN CENTERED PROCESSES CONFERENCE, LUXEMBURG, MAY 2003, 1 p.**
186. ZAVADSKAS, E.K., KAKLAUSKAS, A., KRUTINIS, M., MALIENE, V., TRINKUNAS, V., GIKYS, M. **INCREASE OF EFFICIENCY OF E-COMMERCE SYSTEMS APPLYING MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT SYSTEMS. 52 ND MEETING OF THE EUROPEAN WORKING GROUP "MULTICRITERIA AIDS FOR DECISIONS". 5-6 OCTOBER, 2000. LITHUANIA**
187. ZAVADSKAS, E.K., KAKLAUSKAS, A., VAINIŪNAS, P., GIKYS, M. **EFFICIENCY INCREASE OF INTERNET BASED INFORMATION SYSTEMS BY APPLYING MULTIPLE CRITERIA DECISION SUPPORT SYSTEMS. SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON**

- INFORMATION SYSTEMS AND ENGINEERING AND CONSTRUCTION. CONFERENCE PROCEEDINGS. COCOA BEACH, FLORIDA, JUNE 13-14, 2002. CD, p. 1–8.**
188. ZAVADSKAS, E.K., KAKLAUSKAS, A., VAINIŪNAS, P., GIKYS M. **PROPERTY MANAGEMENT IN POSTGRADUATE INTERNET STUDIES IN VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY. IN 4TH BALTIC REGION SEMINAR ON ENGINEERING EDUCATION, LYNGBY, COPENHAGEN, DENMARK. 1-3 SEPTEMBER 2000. - UICEE. SEMINAR PROCEEDINGS, EDITED BY ZENON J. PUDLOVSKI AND HANS PETER JENSEN. ISBN 0732621437. p. 83-86.**
 189. ZIMMERMANN H. J., GUTSCHE L. **MULTI-CRITERIA-ANALYSE. BERLIN: HEIDELBERG U. A., 1991.**
 190. ZUMPARNO, L. V., H. W. ELDER, E. A. BARYLA, **BUYING A HOUSE AND THE DECISION TO USE A REAL ESTATE BROKER, JOURNAL OF REAL ESTATE FINANCE AND ECONOMICS, 1996, 13:2, p. 169–81.**
 191. ZUMPARNO, L. V., JOHNSON, K. H. AND ANDERSON, R. I. . **INTERNET USE AND REAL ESTATE BROKERAGE MARKET INTERMEDIATION. JOURNAL OF HOUSING ECONOMICS, VOLUME 12, ISSUE 2, JUNE 2003, p. 134–150.**
 192. ZUMPARNO, L. V., K. H. JOHNSON, AND R. I. ANDERSON, **INTERNET USE AND REAL ESTATE BROKERAGE MARKET INTERMEDIATION, WORKING PAPER 02-18, AUBURN UNIVERSITY MONTGOMERY, 2002.**
 193. KUMMEROW, M. AND CHAN LUN, J. **INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN THE REAL ESTATE INDUSTRY: PRODUCTIVITY, INDUSTRY STRUCTURE AND MARKET EFFICIENCY. TELECOMMUNICATIONS POLICY. AVAILABLE ONLINE 3 FEB. 2005, WWW.SCIENCEDIRECT.COM.**
 194. GIBSON, V. A. AND C. M. LIZIERI, **FRICTION AND INERTIA: BUSINESS CHANGE, CORPORATE REAL ESTATE PORTFOLIOS, AND THE U.K. OFFICE MARKET, JOURNAL OF REAL ESTATE RESEARCH, 2001, 22: 1/2, p. 59–79.**
 195. ЗАВАДСКАС Э. К. **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА И ВЫБОР РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ РЕШЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ВИЛЬНИУС: МОКСЛАС, 1987. 209 с.**
 196. ЗАВАДСКАС Э. К. **МНОГОЦЕЛЕВАЯ СЕЛЕКТОНОВАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА: АВТОРЕФ. ДИС... Д-РА ТЕХ. Н. (05.23.08) / МОСК. ИНЖ.–СТРОИТ. ИН-Т ИМ. В. В. КУЙБЫШЕВА. МОСКВА: МИСИ, 1987. 48 с.**
 197. ЗАВАДСКАС Э. К. **СИСТЕМОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА. МОНОГРАФИЯ. ЛЕНИНГРАД: СТРОЙИЗДАТ, ЛЕНИНГР. ОТД-НИЕ, 1991. 255 с.**

198. ЗАВАДСКАС Э. К., БАДЬИН Г., ПЕЛДШУС Ф. **ИГРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ. ЛЕНИНГРАД: ЛИСИ, 1989. 41 с.**
199. ЗАВАДСКАС Э. К., ПЕЛДШУС Ф. **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ИГР ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА. НАУЧНЫЕ ТРУДЫ ВИЛЬНЮССКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, Но 17, Вильнюс, 1990, с. 60–65.**
200. ЗАВАДСКАС Э. К., ФИДЛЕР К., ПЕЛДШУС Ф. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА МНОГОЦЕЛЕВОЙ ОПТИМИЗАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ ЛИТССР: ТЕЗ. ДОКЛ. НАУЧН.-ТЕХ. КОНФ. (1-3 ФЕВРАЛЯ 1989 Г.) Вильнюс: ВИСИ, 1989, с. 40.**

Autoriaus mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas

Recenzuojamuose leidiniuose:

1. Zavadskas, E.K.; Kaklauskas, A.; Vainiūnas, P.; Gikys, M. Property Management in Postgraduate Internet Studies in Vilnius Gediminas Technical University. In: 4th Baltic Region Seminar on Engineering Education, Lyngby, Copenhagen, Denmark. 1-3 September 2000. - UICEE. Seminar proceedings, edited by Zenon J. Pudlowski and Hans Peter Jensen. ISBN 0732621437. p. 83–86. **(In ISI Proceedings).**
2. Kaklauskas, A.; Zavadskas, E.K.; Gikys, M.; Gulbinas, A.; Multiple Criteria Property E-business System. Construction Innovation and Global Competitiveness. In: The Organization and Management of Construction. Vol. 1,2: 10th International Symposium on Construction Innovation and Global Competitiveness. Cincinnati, Ohio, September 9-13, 2002. Cincinnati: Crc Press Inc, Boca Ration, 2003, p. 739–752. **(In ISI Proceedings).**
3. Zavadskas, E.K.; Kaklauskas, A.; Gikys, M.; Lepkova, N.; Kaklauskienė, J. A multiple criteria decision support Web-based system for facilities management. *International Journal of Internet and Enterprise Management*, Vol. 2, No. 1. 2004, p. 30–44.
4. Kaklauskas, A.; Gikys, M. Increasing efficiency of multiple listing service systems applying web-based decision support system for real estate. *Journal of Civil Engineering and Management*, Vol. XI, No 2. Vilnius: Technika, 2005, p. 91–98.
5. Zavadskas, E.K.; Kaklauskas, A.; Vainiūnas, P.; Gikys, M. Efficiency Increase of Internet Based Information Systems by Applying Multiple Criteria Decision Support Systems. In: Second International Conference on Information Systems and Engineering and Construction „ISEC 2002“: conference proceedings. Cocoa Beach, Florida, June 13-14, 2002, p. 1–8. - 1 CD-ROM.
6. Kaklauskas, A.; Zavadskas, E.K.; Gikys, M.; Raslanas, S. Efficiency Increase of Distance Learning by Applying On-Line Intelligence Computer Learning Systems. In: European Distance Education Network, EDEN Second Research Workshop "Research and Policy in Open and Distance Learning". University of Hildesheim, Germany, 21-23 March 2002, p. 124–127.
7. Zavadskas, E.K.; Kaklauskas, A.; Lepkova, N.; Gikys, M. Multiple Criteria Decision Support On-Line System for Facilities Management. Facilities Management and Asset Maintenance. In: Applying and Extending the Global Knowledge Base. September 2002, Glasgow, Scotland, p.242–256.

8. Zavadskas, E.K.; Kaklauskas, A.; Lepkova, N.; Gikys, M.; Banaitis, A. Web-Based Simulation System for Facilities Management. In: ACS'02 - SCM Conference, Poland, October 23-25, 2002, p. 514–522.
9. Zavadskas, E.K.; Kaklauskas, A.; Raslanas, S.; Gikys, M.; Šaparauskas, J.; Vainiūnas, P. A Multiple Criteria Decision Support Web-Based System for Sustainable Urban Development. In: 20th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, the Netherlands, Eindhoven, September 21-24, 2003. Conference Proceedings. Eindhoven, the Netherlands, September 21-25, 2003, p. 295–300.
10. Zavadskas, E.K.; Kaklauskas, A.; Raslanas, S.; Gikys, M.; Šaparauskas, J. Web-Based Multiple Criteria Analysis of Sustainable Urban Development Problems. In: Third International Conference on Information Systems and Engineering and Construction ISEC 2003, Cocoa Beach, Florida, June 11-13, 2003. Conference Proceedings. Cocoa Beach, Florida, June 11-13, 2003, 7 p. 1 CD–ROM.
11. Zavadskas, E.K.; Kaklauskas, A.; Gikys, M.; Gulbinas, A. E - business and Multiple Criteria Analysis. In: Decision support systems electronic and mobile commerce multicriteria decision aid human centered processes ethical dilemmas in decision making: 12th mini EURO conference / The Association of European Operational Research Societies within INFORS. Vrije Universiteit Brussel. Belgium. April 2-5, 2002. Brussels, 2002, p. 96.

Kituose leidiniuose:

12. Zavadskas, E.K.; Kaklauskas, A.; Vainiūnas, P.; Šaparauskas, J.; Gikys, M. Web-Based Decision Support in Sustainable Urban Development. In: International Conference on Sustainability Indicators and Intelligent Decisions (SIID-2003), Conference Proceedings. 9-11 October 2003, Vilnius, Lithuania. p. 51–52.
13. Krutinis, M.; Gikys, M. Multimedijos ir IT taikymas nuotolinėse magistrantūros studijose. Iš: Mokslinės konferencijos „Nuotolinių studijų plėtra Europos edukacinių dimensijų kontekste“, įvykusios Šiauliuose, 2004 m., spalio 7-8 d., medžiaga. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla, 2004, p. 59–68.
14. Gikys, M.; Gulbinas, A. Vizualinio dinamiškumo didinimas bei interaktyvumo diegimas distanciniame mokyme.. Iš: 7-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos "Lietuva be mokslo - Lietuva be ateities", įvykusios Vilniuje 2004 m. kovo 25-26 d., medžiaga. Vilnius: Technika, 2004, p. 15–20.

15. Gikys, M.; Gulbinas, A. Internetinė elektroninė mokymo sistema. Iš: 6-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos "Lietuva be mokslo - Lietuva be ateities", įvykusios Vilniuje 2003 m. kovo 27-29 d., medžiaga. Vilnius: Technika, 2003, p. 32–36.
16. Gikys, M.; Gulbinas, A. Nekilnojamojo turto e-verslo sistema. Iš: 5-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos "Lietuva be mokslo - Lietuva be ateities", įvykusios Vilniuje 2002 m. kovo 27-29 d., medžiaga. Vilnius: Technika, 2002, p. 37–42.