

## PROPERTY VALUATION BY MULTIPLE CRITERIA METHODS

V. Malienė , E. K. Zavadskas , A. Kaklauskas & S. Raslanas

To cite this article: V. Malienė , E. K. Zavadskas , A. Kaklauskas & S. Raslanas (1999) PROPERTY VALUATION BY MULTIPLE CRITERIA METHODS, Statyba, 5:4, 272-284, DOI: [10.1080/13921525.1999.10531475](https://doi.org/10.1080/13921525.1999.10531475)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/13921525.1999.10531475>



Published online: 26 Jul 2012.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 317



Citing articles: 1 View citing articles [↗](#)

---

## NEKILNOJAMOJO TURTO VERTINIMAS DAUGIAKRITERINIU METODU

V. Malienė, E. K. Zavadskas, A. Kaklauskas, S. Raslanas

## 1. Įvadas

Vokietijoje taikomi daugiakriteriniai vertinimo metodai priklauso atskirai nekilnojamojo turto vertės nustatymo metodų grupei. Nekilnojamojo turto vertinimo praktikoje šiuos metodus pradėta taikyti jau nuo 1976 m. Dr. H. E. Auernhammeris [1] šiais metodais pirmasis bandė išspręsti nekilnojamojo turto vertinimo problemą, kylančią dėl rinkos duomenų trūkumo. Vėliau metodas buvo papildytas įvairių autorių sudarytomis faktorių sistemomis ir pritaikytas vertinant skirtingų paskirčių, taip pat ypatingus nekilnojamojo turto objektus, kai nėra rinkos duomenų (pirkimo ir pardavimo ar nuomos kainų), jų trūksta arba negalima objektų techniškai įvertinti trimis klasikiniais nekilnojamojo turto vertinimo metodais. Pavyzdžiui, K. Gablenzas [2] siūlo šį metodą taikyti žemės ūkio paskirties žemės sklypams vertinti, B. Bischofas [3] – investicijoms į žemės sklypus vertinti, R. Vogelis [4] – apytiksliai nustatyti žemės vertę, G. Sommeris, P. Zimmermannas [5] ir Piehleris [6] sudarė tipines faktorių sistemas, kuriomis remiantis šiuo metodu galima apskaičiuoti lyginamojo ir vertinamojo nekilnojamojo turto objektų kiekybės, kokybės ir rinkos konjunktūrų skirtumus. T. Gerardy's ir R. Moeckelis [7] analizavo daugiakriterinės analizės metodų privalumus ir trūkumus.

Šie metodai taikomi šių dienų Vokietijos nacionalinėje rinkoje, ypač plačiai jie buvo taikomi 1990 m., susijungus VDR ir VFR [8].

Šiame straipsnyje pateiktą autorių daugiakriterinį vertinimo metodą gali taikyti įvairios nekilnojamojo turto suinteresuotos žmonių grupės (1 pav.). Kiekviena žmonių grupė, pvz., vertintojas, pirkėjas, pardavėjas ar investuotojas jį gali taikyti įvairiais aspektais:

- vertintojas – nekilnojamojo turto analizei atlikti, turto rinkos vertei, naudojimo vertei ar kitoms vertėms nustatyti turta įkeičiant, apdraudžiant, privatizuojant, dalijant ar paimant visuomenės poreikiams;

- investuotojas siekia turta panaudoti maksimaliai efektyviai ir geriausiai;
- pirkėjas yra suinteresuotas išsirinkti turta, kuris maksimaliai patenkintų jo asmeninius poreikius;
- pardavėjas privalo nustatyti turto konkurencingas kainas rinkoje, kad prekė būtų konkurecinga.

Išvardytiems tikslams įgyvendinti gali būti taikomas daugiakriterinis vertinimo metodas, kuris ir pateikiamas šiame straipsnyje, taip pat pateikiamas metodo taikymo pavyzdys.

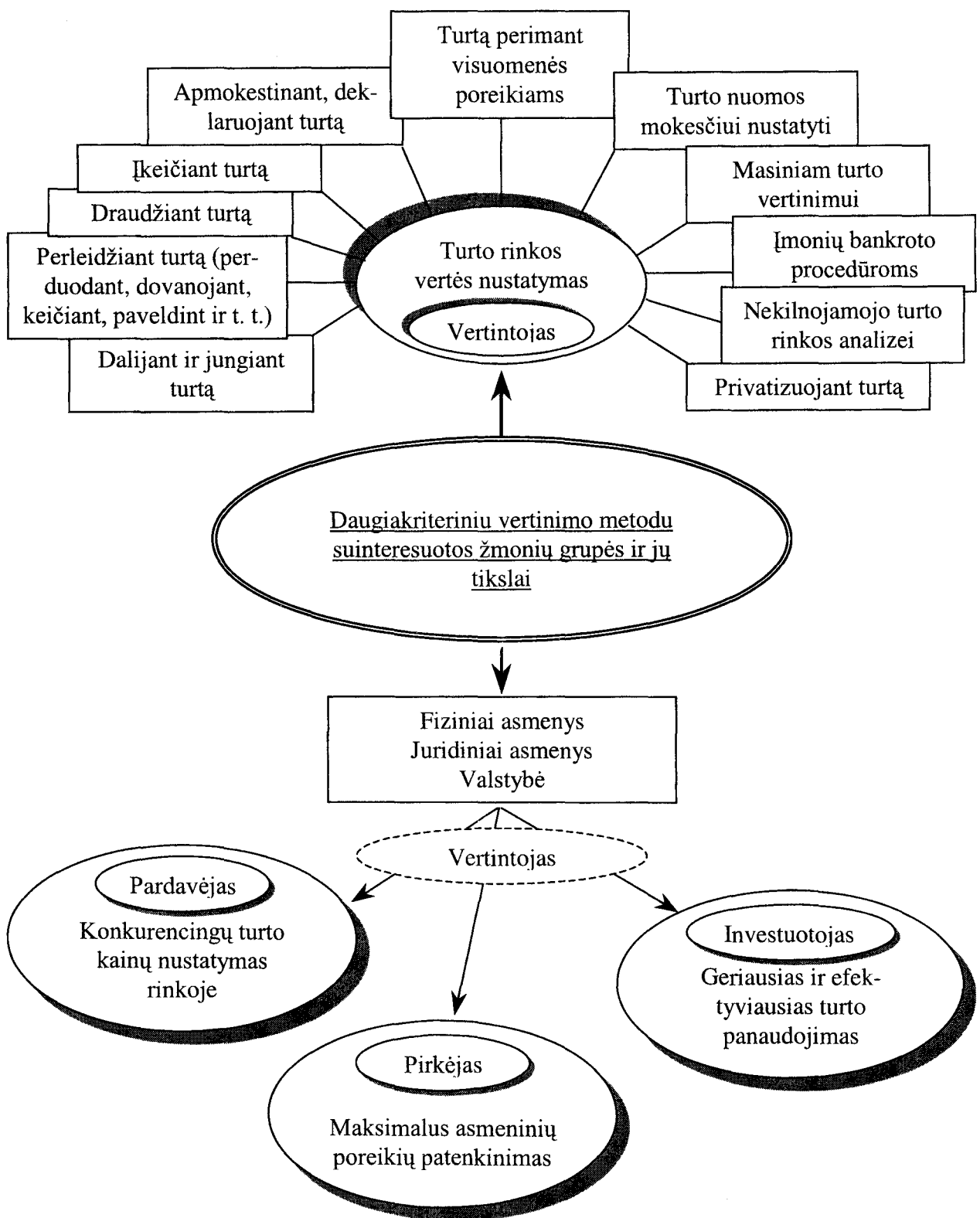
## 2. Sprendimų priėmimo matricos sudarymas

Nekilnojamojo turto daugiakriterinei analizei atlikti būtina parengti sprendimų priėmimo matricą (1 lent.), kuri sudaroma keliais etapais:

- kriterijų, apibūdinančių suinteresuotų žmonių grupių tikslus, nustatymas;
- variantus apibūdinančių kriterijų matavimo vienetų, reikšmių ir reikšmingumų nustatymas;
- kriterijų, jų reikšmių ir reikšmingumų grupavimas matriciniu pavidalu.

Vertinamojo ir lyginamųjų objektų analizės rezultatai pateikiami sprendimų priėmimo matricos pavidalu, kur stulpeliuose pateikiami nagrinėjami n objektai, o eilutėse – kiekybinė ir koncepcinė informacija, išsamiai apibūdinanti nagrinėjamus variantus. Vertinamąjį ir lyginamuosius objektus aprašydami kiekybine ir koncepcine formomis, pateikiame įvairius jų aspektus (ekonominius, techninius, technologinius, infrastruktūrinius, architektūrinius, estetinius, komfortinius, teisinius, socialinius) apibūdinančią informaciją. Kiekybinė informacija apima kriterijų sistemas, matavimo vienetus, reikšmes ir pradinius reikšmingumus, minimizuojantį ar maksimizuojantį kriterijų, informaciją apie lyginamųjų objektų parinkimą.

Aprašant vertinamąjį ir lyginamus objektus koncepcine forma, tekstu, schemomis, grafikais, diagramomis,



1 pav. Daugiakriteriniu vertinimo metodu suinteresuotos žmonių grupės ir jų tikslai

Fig 1. Interested parties using multiple criteria valuation methods and their particular needs

brėžiniais ir vaizdajuostėmis pateikiama koncepcinė informacija apie objektus ir juos išsamiai apibūdinančius kriterijus (jų aprašymas, priežastys ir pagrindimas, kuriais remiantis buvo nustatyta kriterijų sistema, reikšmės ir reikšmingumai). Koncepcinės informacijos reikia norint išsamiau ir tiksliau įvertinti nagrinėjamus variantus, t. y. ji ne tik padeda gauti išsamesnės informacijos, bet ir tiksliau sudaryti kriterijų sistemą, nustatyti kriterijų reikšmes ir reikšmingumus.

Sprendimų priėmimo matricoje kriterijai grupuojami į dvi grupes: kiekybinius ir kokybinius. Taip lengviau atlikti variantų daugiakriterinę analizę, taip pat geriau bus matoma skaičiavimų fizinė prasmė. Atliekant nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinę analizę dažniausiai operuojama didelės apimties informacija, todėl ją racionalu apdoroti matriciniu būdu. Šiuo atveju nagrinėjami variantai, juos apibūdinanti kiekybinė ir koncepcinė informacija grupuojamos tam tikra tvarka, t. y. sudaroma vertinamojo ir lyginamųjų nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinės analizės sugrupuota sprendimų priėmimo matrica.

Norint išrinkti efektyviausią nekilnojamojo turto objektą ar nustatyti jo rinkos vertę, reikia, sudarius spren-

dimų priėmimo matricą, atlikti nekilnojamojo turto objektų daugiakriterinę analizę. Tai atliekama lyginant nagrinėjamų projektų kriterijų reikšmes ir reikšmingumus, analizuojant koncepcinę informaciją. Nagrinėjamus nekilnojamojo turto objektus galima apibūdinti tik remiantis daugelio skirtingą prasmę ir dimensijas turinčių kriterijų sistema.

Pagrindiniai kriterijų sistemos sudarymo principai ir pagal juos sudaryti pavyzdžiai yra pateikti [9–11].

Konkreto kriterijaus reikšmingumo fizinė prasmė yra ta, kad jis parodo, kiek jis yra naudingas nekilnojamojo turto objektui ir kiek kartų naudingumas didesnis (mažesnis) už kito kriterijaus naudingumą, kompleksiskai vertinant nekilnojamojo turto objektus. Kokybinių kriterijų reikšmės ir kriterijų pradiniai reikšmingumai dažniausiai nustatomi ekspertiniu būdu.

### 3. Daugiakriterinis vertinimo metodas

Vertinamo objekto rinkos vertė nustatoma artėjimo būdu per kelis ir daugiau metodo artėjimo ciklus, kol vertinamo objekto  $a_x$  naudingumo procento  $N_j$  vidutinis nukrypimas  $k_x$  atitinka sąlygą  $|k_{ax}| < 1\%$ .

1 lentelė. Nagrinėjamų objektų daugiakriterinės analizės sugrupuota sprendimų priėmimo matrica

Table 1. A grouped decision-making matrix of multiple criteria analysis applied to the objects considered

Kiekybinė informacija, apibūdinanti objektus									
Nagrinėjami kriterijai		Reikšmingumas	Matavimo vienetai	Nagrinėjami objektai					
				1	2	...	j	...	n
Kiekybiniai kriterijai	$\check{z}_1$	$q_1$	$m_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1j}$	...	$x_{1n}$
	$\check{z}_2$	$q_2$	$m_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2j}$	...	$x_{2n}$
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	$q_i$	$m_i$	$x_{i1}$	$x_{i2}$	...	$x_{ij}$	...	$x_{in}$
	$\check{z}_t$	$q_t$	$m_t$	$x_{t1}$	$x_{t2}$	...	$x_{tj}$	...	$x_{tn}$
Kokybiniai kriterijai	$\check{z}_{t+1}$	$q_{t+1}$	$m_{t+1}$	$x_{t+1 1}$	$x_{t+1 2}$	...	$x_{t+1 j}$	...	$x_{t+1 n}$
	$\check{z}_{t+2}$	$q_{t+2}$	$m_{t+2}$	$x_{t+2 1}$	$x_{t+2 2}$	...	$x_{t+2 j}$	...	$x_{t+2 n}$
	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	$\check{z}_i$	$q_i$	$m_i$	$x_{i1}$	$x_{i2}$	...	$x_{ij}$	...	$x_{in}$
	$\check{z}_m$	$q_m$	$m_m$	$x_{m1}$	$x_{m2}$	...	$x_{mj}$	...	$x_{mn}$
Koncepcinė informacija, apibūdinanti objektus (tekstas, brėžiniai, grafikai, vaizdajuostės)									
$K_k$	$K_z$	$K_q$	$K_m$	$K_1$	$K_2$	...	$K_j$	...	$K_n$

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

Daugiakriterinio nekilnojamojo turto vertinimo metodo esmė pateikta struktūrinėje schemeje (2 pav.). Metodą sudaro dvylika etapų, iš jų du yra pradinių duomenų rinkimo ir tvarkymo etapai:

**1 etapas.** Faktorių, darančių įtaką nekilnojamojo turto rūšies objektų rinkos vertei, sistemos sudarymas. (plačiau apie tai 2 skyriuje).

**2 etapas.** Faktorių matavimo vienetų, reikšmių ir pradinių reikšmingumų nustatymas (2 pav.) (žr. 2 skyrių).

**3 etapas.** Sudaroma normalizuota sprendimų priėmimo matrica  $D$ . Šio etapo tikslas – iš lyginamų rodiklių gauti bedimensius įvertintus dydžius. Kai jie žinomi, visus skirtingų matavimo vienetų rodiklius galima palyginti pagal šią formulę:

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

Kiekvieno kriterijaus  $x_i$  gautų bedimensių įvertintų reikšmių  $d_{ij}$  suma visada lygi šio kriterijaus reikšmingumui  $q_i$ :

$$q_i = \sum_{j=1}^n d_{ij}, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \quad (2)$$

**4 etapas.** Apskaičiuojamos  $j$  variantą apibūdinančių minimizuojančių  $S_{-j}$  ir maksimizuojančių  $S_{+j}$  įvertintų normalizuotų rodiklių sumos pagal formulę:

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

Šiuo atveju  $S_{+j}$  ir  $S_{-j}$  dydžiai išreiškia kiekvieno lyginamaisiais objektais pasiektų tikslų lygį.

Bet kuriuo atveju visų lyginamųjų objektų pliusų  $S_{+j}$  ir minusų  $S_{-j}$  sumos visada yra atitinkamai lygios visoms maksimizuojančių ir minimizuojančių kriterijų reikšmingumų sumoms:

$$\begin{aligned} S_{+j} &= \sum_{j=1}^n S_{+j} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n d_{+ij}, \\ S_{-j} &= \sum_{j=1}^n S_{-j} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n d_{-ij}, \end{aligned} \quad (4)$$

$$i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}.$$

**5 etapas.** Lyginamųjų objektų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) nustatomas remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis (+) $S_{+j}$  ir neigiamomis (-) $S_{-j}$  savybėmis. Kiekvieno varianto  $a_j$  santykinis reikšmingumas  $Q_j$  nustatomas pagal formulę:

$$Q_j = S_{+j} + \frac{S_{-\min} \cdot \sum_{j=1}^n S_{-j}}{S_{-j} \cdot \sum_{j=1}^n \frac{S_{-\min}}{S_{-j}}}, \quad j = \overline{1, n}. \quad (5)$$

**6 etapas.** Nustatomas objektų prioritetiškumas. Juo didesnis  $Q_j$ , tuo didesnis varianto efektyvumas (prioritetiškumas). Apibendrintas kriterijus  $Q_j$  tiesiogiai ir proporcingai priklauso nuo lyginamųjų kriterijų reikšmių  $x_{ij}$  ir reikšmingumų  $q_i$  santykinės įtakos galutiniam rezultatui.

**7 etapas.** Nustatomas objekto  $a_j$  naudingumo procentas  $N_j$  pagal formulę:

$$N_j = \frac{Q_j}{Q_{\max}} \cdot 100\%. \quad (6)$$

**8 etapas.** Nustatomas visų variantų  $a_j$  efektyvumo lygis  $E_{xj}$ . Jis rodo, kiek procentų geresnis (blogesnis) objektas  $a_x$ , palyginti su objektu  $a_j$ :

$$E_{xj} = N_x - N_j, \quad j = \overline{1, n}. \quad (7)$$

**9 etapas.** Nustatomas objekto  $a_x$  naudingumo procento  $N_j$  vidutinis nukrypimas  $k_x$ :

$$k_x = \sum_{j=1}^n E_{xj} : (n-1). \quad (8)$$

**10 etapas.** Jeigu 9-ame etape vertinamojo objekto naudingumo procento  $N_j$  vidutinis nukrypimas  $k_x$  neatitinka nelygybės:

$$|k_x| < 1\%, \quad (9)$$

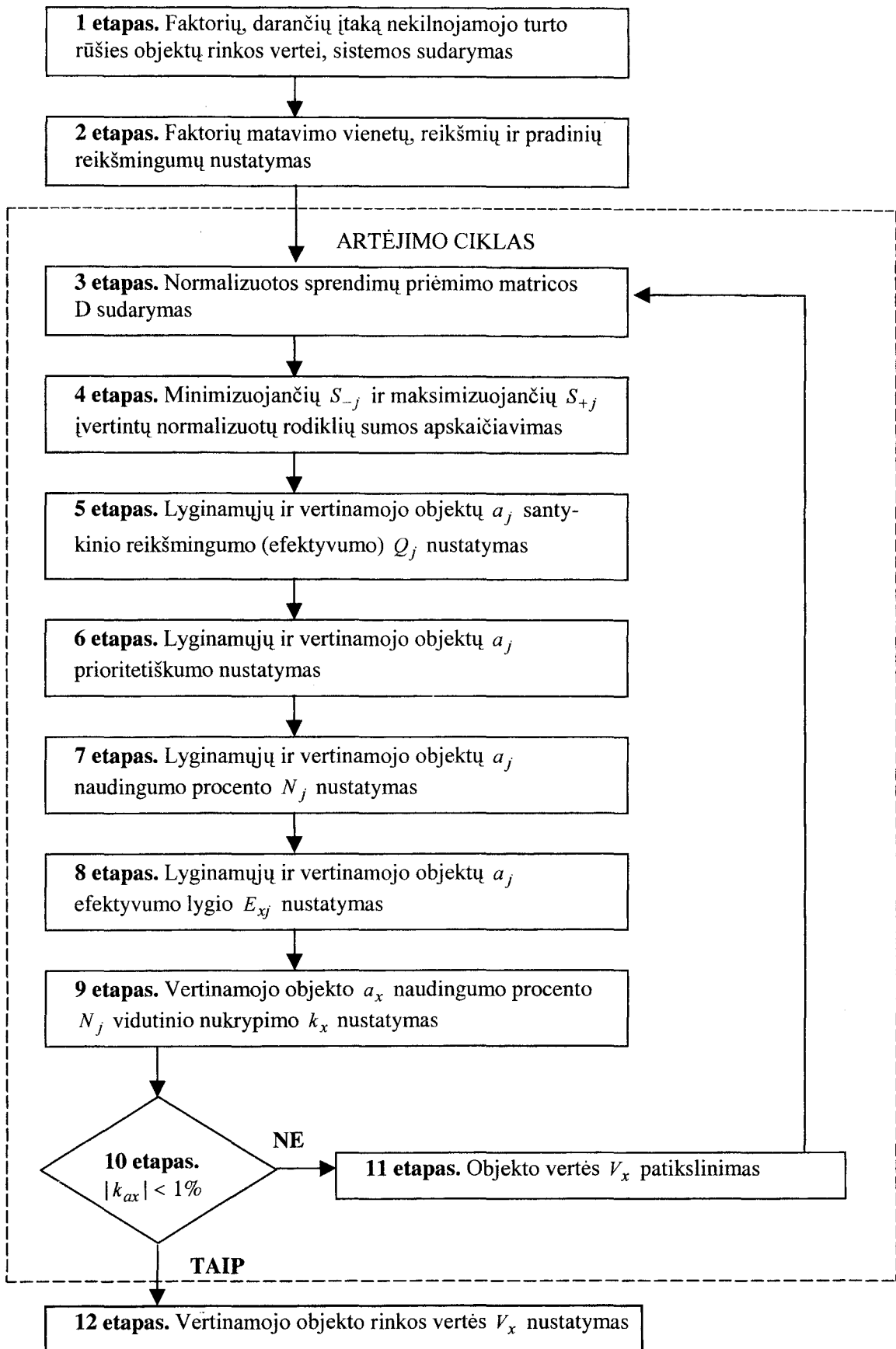
tai pereinama prie 11 etapo.

**11 etapas.** Vertinamojo objekto vertės  $V_{xp}$  patikslinimas pagal formulę:

$$V_{xp} = C_x (1 + k_x : 100), \quad (10)$$

$V_{xp}$  – vertinamojo objekto patikslinta vertė;  $C_x$  – patikslinta vertinamojo objekto vertė po  $n$ -ojo artėjimo;  $k_x$  – vertinamojo objekto naudingumo procento  $N_j$  vidutinis nukrypimas po  $n$ -ojo artėjimo.

Vertinamojo objekto vertė tikslinama artėjimo būdu, kol artėjimo ciklo vertinamojo objekto naudingumo procento vidutinis nukrypimas  $k_x$  atitinka 9 nelygybę. Daugiakriterinio metodo 10-ame etape atitikus 9 nelygybę, eina 12 metodo etapas.



2 pav. Daugikriterinio vertinimo metodo struktūrinė schema

Fig 2. Block diagram of multiple criteria valuation method

**12 etapas.** Vertinamojo objekto rinkos vertės  $V_x$  nustatymas pagal formulę:

$$V_x = C_x(1 + k_x \cdot 100), \quad (11)$$

$V_x$  – vertinamojo objekto rinkos vertė;  $C_x$  – patikslinta vertinamojo objekto vertė po  $n$ -ojo artėjimo;  $k_x$  – vertinamojo objekto naudingumo procento  $N_j$  vidutinis nukrypimas.

#### 4. Konceptinis vertinamojo ir lyginamųjų nekilnojamojo turto objektų aprašymas

Kad būtų lengviau suvokti daugiakriterinio vertinimo metodo esmę, pateikiamas jo taikymo pavyzdys. Uždavins – nustatyti ūkininko sodybos rinkos vertę, esant lyginamųjų ir vertinamojo objekto kiekybiniais, kokybiniais skirtumams, taip pat nustatyti vertinamojo objekto ir parduotų objektų (lyginamųjų objektų) konkurenciškumą.

1996 m. rugsėjo mėnesį nekilnojamojo turto rinkoje buvo siūloma parduoti žemės sklypą su gyvenamaisiais pastatais ūkininko sodybai įkurti. Kliento pageidavimu minėtą sklypą reikėjo įvertinti rinkos verte. Tuo metu nekilnojamojo turto rinka dar buvo neaktyvi, trūko rinkos duomenų (parduotų lyginamųjų objektų), todėl lyginamieji objektai šiam vertinimui parinkti iš skirtingų rinkos konjunktūrų. Rinkos konjunktūros suderintos loginiu ir ekonominiu aspektu. Šiuo atveju apskaičiuota lyginamoji vertė lygi rinkos vertei. Tiesioginiam palyginimui nebuvo analogų, todėl įvertinti visi kriterijai, darantys įtaką šios nekilnojamojo turto rūšies rinkos vertei. Kriterijų reikšmės ir pradiniai reikšmingumai buvo įvertinti padedant nekilnojamojo turto ekspertams ir atsižvelgiant į turtu suinteresuotų asmenų nuomonę.

Kad lengviau būtų suprasti metodą, toliau pateikiamas to taikymo pavyzdys – ūkininko sodybos, esančios Šilalės rajone, įvertinimas. Vertinamojo ir lyginamųjų nekilnojamojo turto objektų konceptinis aprašymas pateiktas 4.1 – 4.3 poskyriuose.

##### 4.1. Pirmosios (vertinamosios) ūkininko sodybos konceptinis aprašymas

Vietovės aprašymas. Žemės sklypas yra Pakarčemo kaime, Upynos seniūnijoje, Šilalės rajone. Iš dviejų pusių jis ribojasi ūkininkų sklypais, o iš trečios – su autostrada Kaunas – Klaipėda. Artimiausias socialinės ūkinės traukos centras yra už 3 km – Girdiškės. Upyna – už 7 km,

rajono centras Šilalė – už 26 km. Arti nėra rekreacinės zonos.

Žemės sklypo aprašymas. Visas žemės sklypas – 15,19 ha, iš jų 12 ha – žemės ūkio naudmenos; 0,19 ha – miškai; 0,7 ha – medžiai, krūmai, želdiniai; 0,9 ha – pelkės; 0,7 ha – keliai, iš jų bendro naudojimo – 0,5 ha; 0,5 ha – vandenys; 0,2 ha – užstatyta teritorija. Žemės sklype yra vienas gyvenamasis namas, tvartas ir lauko virtuvė, didelis sodas (0,20 ha), du tvenkiniai (0,50 ha), alksnių miškelis. Sklype teka šaltinis. Sodas – senas, bet yra nemaža ir jaunų medžių. Tvenkiniuose galima maudytis. Šalia ganyklos yra melioracijos griovys, kuriame galima girdyti gyvulius.

Pastatų fizinės charakteristikos. Visi minėti pastatai yra ikikarinės statybos. Gyvenamasis namas – medinis, iš rąstų, vieno aukšto, jam reikia rekonstrukcijos arba kapitalinio remonto. Tvartas – medinis, gerai išsilaikęs. Lauko virtuvė – plytų, taip pat gerai išsilaikiusi.

Patogumai. Visuose pastatuose yra elektra, kieme – geras šulinys, teka šaltinis, kanalizacijos ir telefono nėra, gyvenamasis namas šildomas krosnimi.

Žemės fizinės charakteristikos. Kaip buvo minėta, žemės ūkio naudmenų plotas – 12,0 ha, iš jų: 7,7 ha – ariamos žemės, 0,2 ha – sodas, 4,1 ha – pievos. Dalis žemės ūkio naudmenų yra nusausinta – 6,5 ha. Žemės ūkio naudmenų našumo balas – 40. Žemė nenualinta, nuolat tręšiama ir dirbama. Sklypo konfigūracija patogi dirbti žeme, akmenuotumo nėra. Reljefas – lyguma. Pieva užsėta daugiametėmis žolėmis.

Apribojimai. Servitutų šiame sklype nėra. Yra apribojimų pagal LR Vyriausybės nutarimo Nr. 343 (redakcija 1640) XXI, XXIX ir XXVI skyrius [12] melioracinėms sistemoms bei įrenginiams, vandens telkinių apsaugos juostoms ir zonoms, privačių miškų tvarkymui ir naudojimui.

Žemės sklypo padėties elementai. Žemės sklypas yra strategiškai geroje vietoje, kadangi šalia eina autostrada Kaunas – Klaipėda. Be ūkininkavimo, galima užsiimti komercine veikla. Puikus susisiekimasis su Kaunu, Klaipėda bei Kryžkalniu. Kryžkalnis yra už 12 km, Šilalė – už 26 km. Artimiausia autobuso stotelė yra už 1 km. Su socialinės ūkinės traukos centru – Girdiškėmis galima susisiekti žvyrkeliu – 3 km. Kaimynai – ūkininkai, aplink laisvos valstybinės žemės nėra. Tarša ir triukšmas dideli dėl šalia einančios automagistralės. Žemės sklypas nėra prestižinėje vietoje. Pastatai yra šalia žvyrkelio ir vasaros metu dulkės kyla po langais.

#### 4.2. Antrosios ūkininko sodybos (lyginamojo objekto) koncepcinis aprašymas

Vietovės aprašymas. Žemės sklypas yra Akmenių kaime, Aukštadvario seniūnijoje, Trakų rajone. Jis yra labai gražioje vietoje, prie Antakmenių ežero kranto (dalis ežero priklauso žemės sklypui) ir prie miško. Netoli sklypo yra ir kitas ežeras – Čiužiūnų. Netoli Aukštadvaris – už 5 km, Trakai – už 25 km. Netoliese – Aukštadvario landšaftinis draustinis, istoriniai ir archeologiniai paminklai. Geras susisiekimas su Aukštadvariu (1 km žvyrkeliu).

Žemės sklypo aprašymas. Visas žemės sklypas – 6,1 ha, iš jų žemės ūkio naudmenos – 3,8 ha; miškai – 0,9 ha; pelkės – 0,8 ha; vandenys – 0,2 ha (ežerai); užstatyta teritorija – 0,2 ha; kita žemė – 0,2 ha (nenaudojama). Šiame sklype yra gyvenamasis namas, tvartas, kluonas, lauko virtuvė ir pirtis, nedidelis sodas, dalis ežero – 0,2 ha, lapuočių medžių miškelis (leidžiamas sanitarinis ir atrankinis kirtimas).

Pastatų fizinės charakteristikos. Visi minėti pastatai yra ikikarinės statybos. Gyvenamasis namas yra medinis, iš rąstų, 40 m<sup>2</sup> ploto, gerai išsilaikęs (prieš 10 metų buvo atliktas kapitalinis remontas). Yra du kambariai ir virtuvė, atlikta visa vidaus apdaila, namas tinkamas gyventi. Tvartas – didelis, medinis, gerai išsilaikęs, tinkamas eksploatuoti. Kluonas – medinis, gerai išsilaikęs, tinkamas eksploatuoti. Lauko virtuvė – medinė, joje įrengta pirtis, tinkama naudoti. Yra geras rūsys.

Patogumai. Visuose kapitaliniuose pastatuose yra elektra, šildoma krosnimi, kieme – šulinys, iš ežero į tvartą nutiestas vandentiekis, yra galimybė įsivesti telefoną.

Žemės fizinės charakteristikos. Žemės ūkio naudmenos – 3,8 ha, iš jų: ariama žemė – 0,9 ha, pievos – 2,9 ha. Žemė nemelioruota, žemės ūkio naudmenų našumo balas – 34. Žemė nenualinta, nuolat tręšiama ir dirbama. Vietovė kalvota, sklypo konfigūracija nepatogi žemei dirbti, akmenuotumo nėra.

Apribojimai. Servitutų šiame sklype nėra. Apribojimai sklype nustatyti pagal LR Vyriausybės nutarimo Nr. 343 (redakcija 1640) XXIX skyrių [12] dėl vandens telkinių pakrantės apsaugos juostos, apribojamas plotas 0,07 ha.

Žemės sklypo padėties elementai. Privažiavimas prie žemės sklypo yra nuo Aukštadvario asfaltu – 4 km ir žvyrkeliu – 1 km. Atstumas iki rajono centro – 25 km

(Trakų). Strateginė žemės sklypo padėtis yra gera, geras susisiekimas, netoli Vilnius, sklypas egzotiškoje vietoje, yra galimybė plėsti ūkį, nes šalia yra laisvos valstybinės žemės. Aplinkos užterštumo ir triukšmo nėra, žemės sklypas yra prestižiniame rajone.

Žemės sklypo pardavimo kaina – 40 000 Lt.

#### 4.3. Trečiosios ūkininko sodybos (lyginamojo objekto) koncepcinis aprašymas

Vietovės aprašymas. Žemės sklypas yra Šilėnų kaime, Sangrūdodos seniūnijoje, Marijampolės rajone. Artimiausias socialinės ūkinės traukos centras yra Mockava – 3 km, Sangrūda – 6 km, Kalvarijos – 13 km, Lazdijai – 13 km, rajono centras Marijampolė – už 24 km. Arti rekreacinės zonos nėra.

Žemės sklypo aprašymas. Visas žemės sklypas – 9,52 ha, iš jų žemės ūkio naudmenos – 6,14 ha; medžiai, krūmai, želdiniai – 0,4 ha; vandenys – 0,4 ha; užstatyta teritorija – 0,4 ha; kita žemė – 2,4 ha nenaudojama. Žemės sklype yra vienas gyvenamasis namas, tvartas, kluonas, virtuvė, labai didelis sodas – 0,6 ha. Žemės sklypu teka upelis.

Pastatų fizinės charakteristikos. Visi minėti pastatai yra pokarinės statybos – 1945 m. Gyvenamasis namas yra dviejų galų – 80 m<sup>2</sup>, medinis, iš rąstų, gerai išsilaikęs, tinkamas gyventi. Tvartas, kluonas ir lauko virtuvė – mediniai, gerai išsilaikę, tinkami eksploatuoti.

Patogumai. Visuose pastatuose yra elektra, kieme – geras šulinys, kanalizacijos nėra, šildoma – krosnimi, telefono nėra.

Žemės fizinės charakteristikos. Kaip buvo minėta, žemės ūkio naudmenų plotas – 6,14 ha, iš jų: ariama žemė – 5,5 ha, sodas – 0,6 ha, pievos – 0,04 ha. Žemė nenusausinta ir nedrėkinama (nėra drenazo), naudmenų našumo balas – 25,1. Žemė nenualinta, nuolat tręšiama ir dirbama. Reljefas – lyguma, palankus žemei dirbti. Sklypo konfigūracija – stačiakampis.

Apribojimai. Servitutų nėra. Apribojimas yra vandens telkinių pakrantės apsaugos juosta pagal LR Vyriausybės nutarimo Nr. 343 (redakcija 1640) XXIX skyrių [12], apribojamas plotas – 0,04 ha.

Žemės sklypo padėties elementai. Privažiavimas prie sodybos gruntiniu keliu (1 km). Sklypo riba sutampa su Lazdijų rajono riba, t. y. žemės sklypas yra Marijampolės rajono pakraštyje. Aplink sklypą yra laisvos valstybinės žemės, t. y. galimybė plėsti ūkį. Užterštumo ir



triukšmo nėra. Žemės sklypas nėra prestižinėje vietoje, bet patrauklus – šalia gražūs pavieniai ažuolai, aplinkui daugiavės erdvės.

Žemės sklypo pardavimo kaina – 28 000 Lt.

## 5. Pateikto uždavinio sprendimas

### 5.1. Sprendimo priėmimo matricos sudarymas

Remiantis pateiktu ūkininkų sodybų koncepciniu aprašymu ir 2 skyriuje pateiktomis rekomendacijomis buvo sudaryta sprendimo priėmimo matrica (2 lent.).

Šioje matricoje reikėjo nustatyti vertinamojo objekto, esančio Šilalės rajone, rinkos vertę ir kompleksiskai įvertinti vertinamojo ir lyginamųjų objektų teigiamas ir neigiamas savybes. Lyginamieji objektai, esantys Trakų ir Marijampolės rajonuose, buvo parduoti ir jų pardavimo kainos buvo žinomos (2 lent.).

Kriterijų sistema sudaryta atsižvelgiant į visus galimus kriterijus, apibūdinančius vertinamojo ir lyginamųjų objektų kokybines, kiekybines savybes. Kokybinių kriterijų reikšmės ir reikšmingumai nustatyti ekspertiniu būdu, apklausiant rinkos dalyvius, t. y. vertintojus-ekspertus, pirkėjus ir pardavėjus. Lyginamųjų objektų pardavimo kainos yra nepaaukštintos ir nesumažintos dėl rinkos dalyvių asmeniškumo ir kitų nenumatytų aplinkybių. Galima teigti, kad visi kriterijai, turintys įtakos tiriamo turto rūšies rinkos vertei, yra numatyti. Lyginamųjų objektų pardavimo laikas sutampa su vertinamojo objekto pardavimo laiku, todėl į laiko pataisos koeficientą nebuvo atsižvelgta. Pardavimo kainos kriterijaus reikšmingumas buvo imtas lygus visų kitų turinčių įtakos rinkos vertei kriterijų reikšmingumų sumai.

Sprendimo priėmimo matricoje kiekybinių kriterijų, pavyzdžiui, lyginamųjų objektų pardavimo kaina, sklypo užstatymo plotas, pagalbinių pastatų skaičius, gyvenamojo pastato bendrasis plotas, matavimo vienetai buvo nustatyti kiekybiniais dydžiais: litais, hektarais, vienetais, kvadratiniais metrais, o kokybiniai kriterijai buvo matuojami balais, kurie nustatyti išrenkant konkrečiau objekto geriausią reikšmę, o kitiems suteikiant santykinę reikšmę. Pavyzdžiui, žemės sklypas, pagal konfiguraciją labiausiai tinkantis dirbti žemės ūkio darbus, yra Marijampolės rajone (lyginamasis objektas), todėl jam buvo suteikta kriterijaus geriausia reikšmė – 1, o vertinamajam objektui – prastesnė reikšmė, kuri lygi 0,93, nes jis nėra toks patogus kaip žemės sklypas, esantis Marijampolės rajone, o lyginamajam objektui, esančiam Trakų rajone,

santykiškai dar mažesnė – 0,87. Kriterijų, apibūdinančių įtaką objekto vertei, reikšmingumai buvo taip pat nustatyti ekspertiniu būdu, pavyzdžiui, didžiausią įtaką nagrinėjamos paskirties objektų (ūkininko sodyboms) rinkos vertei turi gyvenamojo pastato buvimas žemės sklype, kuriam suteiktas kriterijaus reikšmingumas lygus 0,50 (2 lent.).

### 5.2. Pirmo artėjimo skaičiavimo rezultatai

Pirmame artėjimo cikle vertinamojo objekto pradinė vertė buvo prilyginta lyginamųjų objektų pardavimo kainų vidurkiui, t. y. 34 000 Lt (2 lent.).

Sudarius faktorių sistemą ir nustačius jų reikšmes bei reikšmingumus, buvo parengta sugrupuota sprendimų priėmimo matrica (2 lent.). Remiantis šia matrica, pagal (1) formulę buvo skaičiuoti faktorių reikšmingumai (3 lent.):

$$d_{11} = 34,00 \cdot 7,99 / (34,0 + 40,0 + 28,0) = 2,6633;$$

$$d_{12} = 40,00 \cdot 7,99 / (34,0 + 40,0 + 28,0) = 3,1333;$$

$$d_{13} = 28,00 \cdot 7,99 / (34,0 + 40,0 + 28,0) = 2,1933;$$

$$d_{21} = 0,20 \cdot 0,25 / (0,2 + 0,2 + 0,4) = 0,0625;$$

$$d_{22} = 0,20 \cdot 0,25 / (0,2 + 0,2 + 0,4) = 0,0625;$$

$$d_{23} = 0,40 \cdot 0,25 / (0,2 + 0,2 + 0,4) = 0,125;$$

$$d_{31} = 12,00 \cdot 0,50 / (12,0 + 3,8 + 6,14) = 0,2735;$$

$$d_{32} = 3,80 \cdot 0,50 / (12,0 + 3,8 + 6,14) = 0,0866;$$

$$d_{33} = 6,14 \cdot 0,50 / (12,0 + 3,8 + 6,14) = 0,1399.$$

Kiekvieno kriterijaus gautų bedimensių įvertintų reikšmių  $d_{ij}$  suma visada lygi šio kriterijaus reikšmingumui, pavyzdžiui, sklypo užstatymo ploto kriterijus apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$q_2 = \sum_{j=1}^n d_{2j} = 0,0625 + 0,0625 + 0,1250 = 0,250.$$

Vertinant buvo nustatyta, kad didžiausią įtaką tiriamo nekilnojamojo turto rūšies (ūkininko sodyba) rinkos vertei turi šie veiksniai: gyvenamojo namo buvimas sodyboje ir dirbamos žemės plotas ( $q_3 = 0,50$ ,  $q_7 = 0,50$ ); gyvenamųjų pastatų kompleksinis įvertinimas, pagalbinių (ūkininių pastatų) skaičius, jų bendrasis plotas ir kompleksinis įvertinimas bei žemės ūkio naudmenų našumas arba santykinis derlingumas ( $q_9 = 0,45$ ,  $q_{11} = 0,45$ ,  $q_{12} = 0,45$ ,  $q_{14} = 0,45$ ).

Vėliau buvo apskaičiuotos lyginamuosius ir vertinamąjį objektus apibūdinančių minimizuojančių  $S_{-j}$  ir

2 lentelė. Pradiniai duomenys ūkininko sodybos daugiakriteriniam įvertinimui

Table 2. Initial data of multiple criteria valuation of a farmer's estate

Nagrinėjami kriterijai	*	Kriterijaus matavimo vienetas	Kriterijaus reikšmingumas	Vertinamoji ūkininko sodyba	Lyginamosios ūkininko sodybos	
				Šilalės r.	Trakų r.	Marijampolės r.
1. Pardavimo kaina (pradinė vertė)	-	Lt (tūkst.)	7,99	X	40,0	28,0
<b>Žemės sklypo kiekybinis įvertinimas</b>						
2. Sklypo užstatymo plotas	+	ha	0,25	0,20	0,20	0,40
3. Ariamosios, ganyklos plotas	+	ha	0,50	12,00	3,80	6,14
4. Sodo plotas	+	ha	0,20	0,20	0,00	0,60
5. Vandenių plotas	+	ha	0,15	0,50	0,20	0,40
6. Miškų plotas	+	ha	0,22	0,19	0,90	0,00
<b>Pastatų įvertinimas</b>						
7. Gyvenamieji pastatai (skaičius)	+	vnt.	0,50	1,00	1,00	1,00
8. Gyvenamųjų pastatų bendrasis plotas	+	m <sup>2</sup>	0,35	35,00	40,0	80,0
9. Gyvenamųjų pastatų kompleksinis įvertinimas	+	balai	0,45	0,47	0,82	1,00
10. Pagalbinių pastatų skaičius	+	vnt.	0,40	2,00	3,00	3,00
11. Pagalbinių pastatų bendrasis plotas	+	m <sup>2</sup>	0,45	60,00	300	220
12. Pagalbinių pastatų kompleksinis įvertinimas	+	balai	0,45	0,84	1,00	0,89
<b>Žemės sklypo kokybinis įvertinimas</b>						
13. Žemės sklypo konfiguracija ir patogumas dirbti žemės ūkio darbus	+	balai	0,25	0,93	0,87	1,00
14. Žemės ūkio naudmenų našumas arba santykinis derlingumas	+	balai	0,45	1,00	0,85	0,63
15. Žemės nualinimas	-	balai	0,12	0,09	0,12	0,05
16. Reljefas ir apdirbimo sunkumas	-	balai	0,10	0,11	0,15	0,00
<b>Žemės sklypo apribojimai</b>						
17. Žemės servitutai ir žemės naudojimo apribojimai	-	balai	0,15	0,14	0,11	0,08
<b>Infrastruktūros įvertinimas</b>						
18. Energijos tiekimo įvertinimas	+	balai	0,30	1,00	1,00	1,00
19. Vandentiekio įvertinimas	+	balai	0,30	1,00	0,95	0,88
20. Kanalizacijos įvertinimas	+	balai	0,30	0,05	0,10	0,15
21. Telefono paslaugų įvertinimas	+	balai	0,15	0,03	1,00	0,33
22. Apšildymo įvertinimas	+	balai	0,30	0,96	1,00	0,89
<b>Kiti kriterijai</b>						
23. Žemės sklypo teritorinis išsidėstymas – produkcijos įsigijimo ir realizavimo punktų atžvilgiu – socialinio, kultūrinio, buitinio aptarnavimo objektų atžvilgiu	+	balai	0,40	0,52	1,00	0,49
24. Kaimynystėje esantys potencialūs pirkėjai ir pardavėjai	+	balai	0,10	0,26	1,00	1,00
25. Galimybė panaudoti žemės sklypą kitai veiklai	+	balai	0,30	0,66	0,33	0,15
26. Oro, aplinkos užterštumo ir triukšmo lygis	+	balai	0,15	0,22	1,00	1,00
27. Žemės sklypo patrauklumas	+	balai	0,15	0,35	1,00	1,00
28. Vietovės prestižas	+	balai	0,15	0,12	1,00	0,18
29. Rinkos konjunkčūros įvertinimas	+	balai	0,40	0,05	0,15	0,10

\* + (-) rodo, kad atitinkamai didesnė (mažesnė) kriterijaus reikšmė labiau atitinka suinteresuotos žmonių grupės reikalavimus.

maksimizuojančių  $S_{+j}$  įvertintų normalizuotų rodiklių sumos pagal (3) formulę:

$$S_{-1} = 2,6633 + 0,0415 + 0,0423 + \\ + 0,0636 = 2,8107;$$

$$S_{+1} = 2,1063; S_{-2} = 3,2964; S_{+2} = 2,9091;$$

$$S_{-3} = 2,2528; S_{+3} = 2,6034.$$

Šiuo atveju  $S_{+j}$  ir  $S_{-j}$  dydžiai išreiškia lyginamaisiais objektais pasiektų tikslų lygį.

Bet kuriuo atveju visų lyginamųjų objektų pliusų  $S_{+j}$  ir minusų  $S_{-j}$  sumos visada yra atitinkamai lygios visoms maksimizuojančių ir minimizuojančių kriterijų reikšmingumų sumoms pagal (4) formulę:

$$S_{-} = 2,6633 + 3,1333 + 2,1933 + 0,0415 + \\ + 0,0554 + 0,0231 + 0,0423 + 0,0577 + 0,0636 + \\ + 0,05 + 0,0364 = 8,3599;$$

$$S_{+} = 7,6188.$$

Vėliau, remiantis (5) formule, nustatytas kiekvieno lyginamojo ir vertinamojo objektų santykinis reikšmingumas:

$$Q_1 = 2,1063 + \\ + \frac{2,2528 \cdot (2,8107 + 3,2964 + 2,2528)}{2,8107 \cdot \left( \frac{2,2528}{2,8107} + \frac{2,2528}{3,2964} + \frac{2,2528}{2,2528} \right)} = \\ = 4,8028;$$

$$Q_2 = 5,2083; Q_3 = 5,9678.$$

Pirmame artėjimo cikle, remiantis (6) formule, kaip naudingiausias pagal naudojimo paskirtį buvo įvertintas lyginamasis objektas, esantis Marijampolės rajone:  $N_3 = 100\%$ , antras pagal naudingumą – lyginamasis objektas, esantis Trakų rajone  $N_2 = 87,27\%$ , ir trečias – vertinamasis objektas, esantis Šilalės rajone (3 lent.). Vėliau buvo nustatytas lyginamųjų ir vertinamojo objektų efektyvumo lygis  $E_{xj}$  ((7) formulė). Jis rodo, kiek procentų geresnis (blogesnis) vertinamasis objektas, palyginti su lyginamaisiais, ir lyginami tarpusavyje.

Pavyzdžiui:

$$E_{11} = 80,48\% - 80,48\% = 0,000\%;$$

$$E_{12} = 80,48\% - 87,27\% = -6,79\%;$$

$$E_{13} = 80,48\% - 100,0\% = -19,52\%;$$

$$E_{21} = 6,79\%; E_{22} = 0,000\%; E_{23} = -12,73\%;$$

$$E_{31} = 19,52\%; E_{32} = 12,73\%; E_{33} = 0,000\%.$$

Vėliau, remiantis (8) formule, buvo apskaičiuotas vertinamojo objekto naudingumo procento vidutinis nukrypimas  $k_x$ , nuo kurio ir priklauso, ar kitu etapu iškart bus nustatoma vertinamojo objekto rinkos vertė, ar bus tik patikslinta pradinė vertė ir kartojamas artėjimo ciklas. Po pirmo artėjimo vertinamo objekto naudingumo procento vidutinis nukrypimas  $k_x$  neatitiko (9) nelygybės, gautas toks rezultatas:

$$k_{ax} = |-13,16| > 1.$$

Tuomet, remiantis (10) formule, buvo patikslinta vertinamojo objekto vertė:

$$V_1 = 34000 (1 - 13,16/100) = 29\,525,6 \text{ Lt.}$$

Patikslinus vertinamojo objekto vertę, pagal metodo struktūrinę schemą (2 pav.) toliau eina metodo artėjimo ciklas.

### 5.3. Galutiniai rezultatai

Kaip matome iš 3 lentelės, pirmame artėjimo cikle naudingiausias pagal naudojimo paskirtį yra lyginamasis objektas, esantis Marijampolės rajone ( $N_3 = 100\%$ ), antras pagal naudingumą – lyginamasis objektas, esantis Trakų rajone ( $N_2 = 87,27\%$ ), ir trečiasis – vertinamasis objektas, esantis Šilalės rajone ( $N_1 = 80,48\%$ ). Kaip matome iš apskaičiuotų objektų naudingumo procento, vertinamosios ūkininko sodybos Šilalės rajone pradinė vertė  $x = 34\,000$  Lt yra per didelė, dėl to šis objektas nėra vienodai konkurencingas rinkoje, palyginti su ūkininkų sodybomis Trakų ir Marijampolės rajonuose, kompleksiskai įvertinus jų teigiamas ir neigiamas savybes. Tą patvirtina ir nelygybė  $k_{ax} = |-13,16| > 1\%$ . Remiantis šia nelygybe buvo nustatyta, kad dar nepakankamai tiksliai apskaičiuota vertinamosios ūkininko sodybos Šilalės rajone vertė.

Todėl, remiantis vertinamojo nekilnojamojo turto objekto rinkos vertės skaičiavimo struktūrine schema, pateikta (2 pav.), skaičiavimų ciklai buvo tęsiami tol, kol vertinamojo objekto naudingumo procento vidutinis nukrypimas atitiko nelygybę  $|k_{ax}| < 1\%$ .

Šių skaičiavimų ciklų rezultatas – vertinamosios ūkininko sodybos Šilalės rajone patikslintos vertės kitimas ir rinkos vertės nustatymas – pateiktas 4 lentelėje.

Kaip matome, pirmus 4 ciklus vertinamojo objekto naudingumo procento vidutinis nukrypimas neatitiko nelygybės  $|k_{ax}| < 1\%$ . Todėl 4 kartus patikslinta vertinamojo objekto vertė  $V_{xp}$  (atitinkamai 29 526 Lt, 27 445 Lt, 26 447 Lt, 25 955 Lt) buvo įtraukiama į nekilnojamojo

3 lentelė. Ūkininkų sodybų daugiakriterinės analizės rezultatai (1 artėjimo ciklas, X = 34000)

Table 3. Farmer estates valuation results obtained by multiple criteria analysis (1-st approximation cycle, X = 34000)

Nagrinėjami kriterijai	*	Ūkininko sodybos (normalizuotų įvertintų kriterijų skaitmeninės reikšmės $d_{ij}$ )		
		Šilalės r.	Trakų r.	Marijampolės r.
1. Pardavimo kaina (rinkos vertė)	-	2,6633	3,1333	2,1933
2. Sklypo užstatymo plotas	+	0,0625	0,0625	0,1250
3. Ariamosios, ganyklos plotas	+	0,2735	0,0866	0,1399
4. Sodo plotas	+	0,0500	0,0000	0,1500
5. Vandenių plotas	+	0,0680	0,0273	0,0545
6. Miškų plotas	+	0,0383	0,1816	0,0000
7. Gyvenamieji pastatai (skaičius)	+	0,1666	0,1666	0,1666
8. Gyvenamųjų pastatų bendrasis plotas	+	0,0790	0,0903	0,1806
9. Gyvenamųjų pastatų kompleksinis įvertinimas	+	0,0924	0,1612	0,1965
10. Pagalbinių pastatų skaičius	+	0,1000	0,1500	0,1500
11. Pagalbinių pastatų bendrasis plotas	+	0,0465	0,2328	0,1707
12. Pagalbinių pastatų kompleksinis įvertinimas	+	0,1385	0,1648	0,1467
13. Žemės sklypo konfigūracija ir patogumas dirbti žemės ūkio darbus	+	0,0830	0,0776	0,0893
14. Žemės ūkio naudmenų našumas arba santykinis derlingumas	+	0,1814	0,1542	0,1143
15. Žemės nualinimas	-	0,0415	0,0554	0,0231
16. Reljefas ir apdirbimo sunkumas	-	0,0423	0,0577	0,0000
17. Žemės servitutai ir žemės naudojimo apribojimai	-	0,0636	0,0500	0,0364
18. Energijos tiekimo įvertinimas	+	0,1000	0,1000	0,1000
19. Vandentiekio įvertinimas	+	0,1060	0,1007	0,0933
20. Kanalizacijos įvertinimas	+	0,0500	0,1000	0,1500
21. Telefono paslaugų įvertinimas	+	0,0276	0,0920	0,0304
22. Apšildymo įvertinimas	+	0,1010	0,1053	0,0937
23. Žemės sklypo teritorinis išsidėstymas				
– produkcijos įsigijimo ir realizavimo punktų atžvilgiu				
– socialinio, kultūrinio, buitinio aptarnavimo objektų atžvilgiu	+	0,1035	0,1990	0,0975
24. Kaimynystėje esantys potencialūs pirkėjai ir pardavėjai	+	0,0115	0,0442	0,0442
25. Galimybė panaudoti žemės sklypą kitai veiklai	+	0,1094	0,1657	0,0248
26. Oro, aplinkos užterštumo ir triukšmo lygis	+	0,0148	0,0675	0,0675
27. Žemės sklypo patrauklumas	+	0,0223	0,0638	0,0638
28. Vietovės prestižas	+	0,0138	0,1154	0,0208
29. Rinkos konjunktūros įvertinimas	+	0,0667	0,2000	0,1333
Maksimizuojančių normalizuotų įvertinimų rodiklių suma $S_{+j}$		2,1063	2,9091	2,6034
Minimizuojančių normalizuotų įvertinimų rodiklių suma $S_{-j}$		2,8107	3,2964	2,2528
Nekilnojamojo turto objektų reikšmingumas $Q_j$		4,8028	5,2083	5,9678
Nekilnojamojo turto objektų prioritetas		3	2	1
Nekilnojamojo turto objektų naudingumo procentas $N_j$		80,48%	87,27%	100%
Nekilnojamojo turto objektų konkurenciškumas $k_x$		-13,16%	-2,97%	+16,12%
Vertinamojo objekto patikslinta vertė $V_{xp}$		29 525,6Lt		

\* + (-) rodo, kad atitinkamai didesnė (mažesnė) kriterijaus reikšmė labiau atitinka suinteresuotos žmonių grupės reikalavimus.

4 lentelė. Vertinamojo objekto naudingumo lygio vidutinio nukrypimo ir patikslintos vertės kitimas bei rinkos vertės nustatymas

Table 4. Determining the average deviation of utility and market value of an object valuated; variation of corrected value

Artėjimo ciklas	Vertinamojo objekto patikslinta vertė $V_{xp}$ (Lt)	Vertinamojo objekto naudingumo lygio vidutinis nukrypimas $k_x$ (%)	Vertinamojo objekto rinkos vertė $V_x$ (Lt)
1	34 000	$ -13,16  > 1$	25955 (1-0,94:100)=25 700
2	29 526	$ -7,03  > 1$	
3	27 445	$ -3,64  > 1$	
4	26 447	$ -1,86  > 1$	
5	25 955	$ -0,94  < 1$	

turto objektų daugiakriterinės analizės sprendimų priėmimo matricą (2 lent.). Visi skaičiavimai pagal (1–9) formules buvo kartojami iki tol, kol penktajame cikle vertinamojo objekto naudingumo procento vidutinis nukrypimas atitiko nelygybę  $|k_{ax}| < 1\%$ .

Kaip matome iš 4 lentelės, kiekviename kitame artėjimo cikle vis tiksliau buvo apskaičiuojama vertinamojo objekto vertė. Paskutiniame, penktame cikle vertinamojo objekto naudingumas lyginamųjų objektų atžvilgiu nustatytas  $N_1 = 93,22\%$ , lyginamojo objekto, esančio Trakų rajone, –  $N_2 = 88,32\%$ , o kito lyginamojo objekto, esančio Marijampolės rajone, liko nepakitęs per visus priartėjimo ciklus –  $N_3 = 100\%$ . Apskaičiuoti objektų naudingumo procentai rodo, kad vertinamasis objektas yra 4,9% naudingesnis už lyginamąjį objektą, esantį Trakų rajone, ir 6,78 % mažiau naudingas už lyginamąjį objektą, esantį Marijampolės rajone. Šie skaičiai parodo, į kurį objektą labiau apsimoka investuoti pinigų.

## 6. Siūlomo metodo privalumai

1. Daugiakriteriniu vertinimo metodu turtą gali vertinti visos turtu suinteresuotos grupės (rinkos dalyviai) siekdami patenkinti savo poreikius. Pavyzdžiui, investuotojas vertina turtą geriausio ir naudingiausio panaudojimo atžvilgiu, nekilnojamojo turto vertintojas – rinkos situacijos atžvilgiu ir pan. Vertinant turtą skirtingais požiūriais, skirsis ir tai vertei daranti įtaką kriterijų sistema, jų pradinės reikšmės bei reikšmingumai.

2. Daugiakriterinis vertinimo metodas yra vienas iš deducinių nekilnojamojo turto vertinimo metodų, tinkančių nustatyti nekilnojamojo turto rinkos vertę bei atlikti turto kompleksinę analizę.

3. Taikant šiame straipsnyje pateiktą metodą, lyginamieji objektai vertinamajam gali būti parinkti iš skirtingų

rinkos konjunktūrų. Šis metodas taikytinas aktyvioje ir neaktyvioje rinkose.

4. Daugiakriterinis vertinimo metodas yra taikytinas nekilnojamojo turto analizei: nustatyti objektų naudingumą, prioritetiškumą vienas kito atžvilgiu, faktorių, lemiančių nekilnojamojo turto vertę, reikšmingumus, paruoštų objektų ir vertinamojo objekto konkurenciškumą. Šis metodas tinka ir atliekant pasiūlos analizę, kuria remiantis galima iš pasiūloje esančių objektų išrinkti geriausiai ir efektyviausiai specifinės objekto rūšies panaudojimą atitinkantį variantą.

5. Taikant šį metodą praktiškai, firmos galėtų išplėsti savo paslaugų mastą, kartu padidėtų šių paslaugų paklausa ir prestižas.

## Literatūra

- H. E. Auernhammer. Die Zielbaum-Methode als Hilfsmittel zur Lösung von Bewertungsproblemen in der Systemtechnik. Stuttgart, 1976. 219 S.
- K. Gablenz. Verkehrswertermittlung von landwirtschaftlichen Grundstücken. Handbuch mit Erläuterungen, Praxisbeispielen und Hinweisen für den Erbfall. 1. Auflage, Bundesanzeiger Verlagsges. MbH. Koeln, 1998. 276 S.
- B. Bischof. Grundstückswerte in den neuen Bundesländern: wie sich ungeklärte Eigentumsfragen auf Verkehrswerte auswirken. 2. Auflage. Berlin Verlag Axno Spitz GmbH, 1996. 663 S.
- R. Vogel. Zur Ermittlung von Grundstückswerten (Bodenpreisen) in der DDR. Der Sachverständige, Verlag Recht und Wirtschaft Heidelberg, 1990, H. 9. 200 S.
- G. Sommer, P. Zimmermann. Bestimmung von Bodenwerten in den neuen Bundesländern // Zeitschrift GUG 4/1991, S. 193–204.
- Sommer/Piebler. Grundstücks und Gebäude- Wertermittlung für die Praxis. Herausgeber: Haufe Orga-Handbuch, 1996. 208 S.
- T. Gerardy, R. Moeckel. Methoden der vorläufigen Bewertung von Grund und Boden // Praxis der Grundstücksbewertung. 1. Nachlieferung, Band 1, Verlag moderne Industrie, 10/1991, 9.4/3– 9.4/6. 1991.

8. D. Kertscher. Wertermittlungspraxis in den neuen Bundesländern // Veranstaltung Nr. 11, Grundstückswertermittlung, Wildeshausen, 1993, S. 10–31.
9. E. K. Zavadskas, F. Peldschus, A. Kaklauskas. Multiple Criteria Evaluation of Projects in Construction. V.: Technika, 1994. 226 p.
10. E. K. Zavadskas, A. Kaklauskas. Pastatų sistemotechninis įvertinimas. V.: Technika, 1996. 279 p.
11. E. Zavadskas, A. Kaklauskas, V. Malienė. 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. V.: Technika, 1997, p. 156–170.
12. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1995 12 29 nutarimas Nr. 1640 „Dėl Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1992 05 12 nutarimo Nr. 343 „Dėl Specialiųjų žemės ir miško naudojimo sąlygų patvirtinimo“ dalinio pakeitimo“ // Agrarinės reformos biuletenis, Nr. 33, 1996, p. 17–57.

Įteikta 1999 08 26

## PROPERTY VALUATION BY MULTIPLE CRITERIA METHODS

V. Malienė, E. Zavadskas, A. Kaklauskas, S. Raslanas

### Summary

Multiple criteria valuation methods are widely used in real estate valuation all over the world. In USA, UK and other countries these methods are part of techniques based on comparative and reinstatement values as well as on income of use. They are used in valuating various property characteristics, ie its location or obsolescence degree. In Germany, however, multiple criteria valuation technique refers to a separate group of property valuation methods applied when market data are unavailable or insufficient (ie purchasing, selling or renting prices are not known). The above methods have been used for real estate valuation since 1976. Dr. H. E. Auerhammer [1] was the first to apply these approaches to solving real estate valuation problem caused by the scarcity of market data. These methods supplemented with systems of criteria developed by other authors were later applied to particular cases when three major commonly used property valuation methods could not be applied. Thus, K. Gablenz [2] suggests using the method described in assessing plots intended for agriculture, while B. Bischoff [3] offers to use it for determining the investments into plots. R. Vogel [4] thinks that the approach may be used for determining the approximate value of land, whereas G. Sommer and P. Zimmermann [5] and Piehler [6] developed a system of criteria to be used as a part of the method described in determining the differences between the value of quantitative and qualitative characteristics of an object and its market value. T. Gierardy and R. Moeckel [7] described the advantages and disadvantages of methods based on multiple criteria analysis. The above methods are widely used in Germany for property valuation, the peak of their application being associated with the unification of East and West Germany in 1990 [8].

Multiple criteria analysis presented in this paper for property valuation may be used to the advantage of various interested parties (see Fig 1). The representatives of various parties including appraisers, buyers, sellers and investors may use it for their particular purposes:

- appraiser may apply this method to real estate value analysis for determining the market, use and other values of

real estate being mortgaged, ensured, privatised, divided or nationalised;

- investor may rely on it for more efficient use of this property;
- buyer may use it for choosing property which would satisfy his personal needs to the best advantage;
- seller has to determine the market price of his property that would ensure its competitive ability on the market.

To satisfy all the needs described multiple criteria valuation method presented in the paper may be successfully used. To show its efficiency the solution of a sample problem, representing a real case is provided.

---

**Vida MALIENĖ.** Doctoral student. Dept of Building Technology and Management. Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, 2040 Vilnius, Lithuania.

A graduate of Vilnius Gediminas Technical University. MSc (1996). Research visits to Bonn Friedrich-Wilhelm University (Germany, 1997/1998), Leipzig Higher School of Technology, Economics and Culture (Germany, 1998). Research interests: real estate valuation and management, land survey.

---

**Edmundas Kazimieras ZAVADSKAS.** Doctor Habil, Professor. Rector of Vilnius Gediminas Technical University. Member of Lithuanian Academy of Sciences. Member of Ukrainian Academy of Technological Cybernetics. Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, 2040 Vilnius, Lithuania.

In 1973 Dr degree in building structures. Professor at the Dept of Building Technology and Management. In 1987 Dr Habil degree (problems of building technology and management). Research visits to Moscow Civil Engineering Institute, Leipzig and Aachen Technical University. He maintains close academic links with the universities of Aalborg (Denmark), Salford and Glamorgan (Great Britain), Poznan University of Technology (Poland), Leipzig Higher School of Technology, Economics and Culture (Germany) and Aachen Technical University (Germany). Member of international organizations. Member of steering and programme committees of many international conferences. Member of editorial boards of some research journals. Author of monographs in Lithuanian, English, German and Russian. Research interests: building technology and management, decision-making theory, automation in design, expert systems.

---

**Artūras KAKLAUSKAS.** Doctor Habil, Associate Professor. Dept of Building Technology and Management. Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, 2040 Vilnius, Lithuania.

A graduate of Vilnius Civil Engineering Institute (since 1990 Vilnius Technical University) (1984, civil engineer). PhD (1990). Research visits to Aalborg University (Denmark, 1991), University of Glamorgan (UK, 1993/1995). Author and co-author of 4 monographs and more than 50 papers. Research interests: multiple criteria decision-making, expert systems, total quality management, computer-aided design.

---

**Saulius RASLANAS.** Doctor, Associate Professor. Dept of Building Technology and Management. Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, 2040 Vilnius, Lithuania.

A graduate of Vilnius Civil Engineering Institute (since 1990 Vilnius Technical University) (1984, civil engineer). PhD (1992). Research visits to Horsens Higher School of Technology (Denmark, 1995), Leipzig Higher School of Technology, Economics and Culture (Germany, 1996). Author of 13 papers. Research interests: real estate valuation and management.