

KLAIPĖDOS KRAŠTO ISTORINIŲ KAPINIŲ NYKIMO GRĖSMĖS DAUGIAKRITERINIS VERTINIMAS

Natalija Juščenko, Vaida Skarulskytė-Tiurkina

Klaipėdos universitetas, Jūros technologijų ir gamtos mokslų fakultetas
natalija.juscenko@ku.lt, vaidaskarulskyte@gmail.com

Anotacija Straipsnyje nagrinėjamos Klaipėdos krašto istorinių kapinių nykimo grėsmės vertinimo, taikant daugiakriterinio vertinimo analitinį hierarchinį procesą (AHP), galimybes. Pristatoma originali vertinimo metodika sudaryta nagrinėjant mokslinę literatūrą istorinių artefaktų nykimo faktorių analizės klausimais bei Klaipėdos universiteto Baltijos regiono istorijos ir archeologijos instituto mokslininkų sukaupią Klaipėdos krašto evangelikų liuteronų istorinių kapinių fiksacijos duomenų masę. Gauti rezultatai leidžia teigti, kad istorinių kapinių nykimo grėsmės uždavinio sprendimas gali būti formalizuotas ir pilnai automatizuotas taikant AHP ir šiuolaikinę programinę įrangą.

Raktiniai žodžiai: Analitinis hierarchinis procesas, vertinimo kriterijai, paveldo nykimas

Įvadas

Istorinės kapinės – tai vertingas mokslinių tarpdisciplininių tyrimų šaltinis. Paminkliniai tekstai aprašomi ir nagrinėjami Mališausko darbuose (Mališauskas, 1995; Mališauskas, Bangemann, 2002), Subačiaus, Tolkačevski, Balčiūnienės, Bukantytės publikacijose (Subačius, 1996, 1998, 2001; Tolkačevski, 2013, Balčiūnienė, 2012; Bukantytė, 2012), Trasauskienės leidinyje (Trasauskienė, 1991), Syrnickos, Purvinų monografijose (Syrnicka, 2001; Purvinas, Purvinienė, 2010). Epigrafų tekstai socialiniu–demografiniu požiūriu analizuojami Arbušauskaitės ir Juščenko publikacijose (Arbušauskaitė, 2012; Arbušauskaitė, Juščenko, 2013). Kapinių artefaktai plačiai tirti Kontrimo, Blažio, Petrulienės, Purvinų (Kontrimas, 1991; Blažys, 1994; Purvinas, Purvinienė, 2010, Širmulis, 1999) darbuose.

Klaipėdos krašto atveju evangelikų liuteronų istorinių kapinių, kaip mokslinio tyrimo objekto, svarbą didina tai, kad dažniausiai tai yra vienintelis informacijos apie tuometinę visuomenę šaltinis. „<...> baigiantis Antrajam pasauliniam karui, evakuojantis krašto gyventojų daugumai, buvo stengiamasi išvežti Klaipėdos, Kenigsbergo/Karaliaučiaus archyvų medžiagą, bažnytinių parapijų knygas ir kitus svarbius dokumentus. Deja, didelė dalis per šimtmečius kurto istorinio paveldo žuvo, dalis buvo išbarstyta po įvairius Vokietijos, Lenkijos, Lietuvos archyvus ir bibliotekas“ (Pocytė, 2012). Todėl nesant pirminiams šaltiniams, pagrindiniais istoriją liudijančiais objektais tampa dar nesunykusios istorinės kapinės.

Lietuvos Respublikos (LR) nekilnojamųjų kultūros vertybių vertinimo ir atrankos kriterijų aprašo pirmajame priede (Lietuvos..., 2011) nurodoma, kad tokių vertinamų objektų kaip antkapis, antkapinis paminklas, paminklas, kryžius vertingosios savybės yra tūris, forma, meninė raiška, įrašai, ženklai, dekoras, dalys. Tačiau Valstybės kontrolės 2010 m. pateiktoje Kultūros paveldo išsaugojimo valstybinio audito ataskaitoje (Valstybinio..., 2010) teigiama,

kad LR saugomi kultūros paveldo objektai įvertinami ir paskelbiami valstybės saugomais remiantis tik vienu kriterijumi – žalos grėsme vertingosioms savybėms. Tačiau ir šis kriterijus retai formalizuojamas ir vertinamas gana subjektyviai.

Straipsnyje pristatoma originali Klaipėdos krašto istorinių kapinių būklės ir nykimo grėsmės daugiakriterinio vertinimo metodika, kurioje vertinimo kriterijai yra formalizuoti. Siūloma daugiakriterinio vertinimo procedūra yra formalizuota ir atliekama taikant šiuolaikines informacines technologijas, kas leidžia visiškai automatizuoti istorinių kapinių išnykimo grėsmės vertinimo procesą.

1. Daugiakriterinio vertinimo metodai ir programinė įranga kultūrinio paveldo saugojimo strategijų formavime

Viena plačiausiai taikomų daugiakriterinių sprendimų priėmimo metodų (Cho, 2003) grupė – daugiatisliai metodai. Į ją įeina tokie metodai kaip:

- TOPSIS (angl. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*);
- SAW (angl. *Simple Additive Weighting*);
- LINMAP (angl. *Linear Programming Techniques for Multidimensional Analysis of Preference*);
- COPRAS (angl. *COmplex PROportional ASsessment*);
- Analitinis hierarchinis procesas (angl. *Analytic Hierarchy Process* – AHP) ir kt.

Nėra universalių daugiakriterinio vertinimo metodų (Triantaphyllou, 2000). Tinkamiausio metodo pasirinkimą konkretaus uždavinio sprendimui sąlygoja turimos pradinės informacijos pobūdis, gaunamų rezultatų patikimumas, darbo sąnaudos, patirtis taikant metodą panašių uždavinių sprendimui, metodo suprantamumas (Poškas et al., 2012; Hwang, Yoon, 1981).

Šiame darbe Klaipėdos krašto istorinių kapinių nykimo grėsmės vertinimui pasirinktas vienas iš daugiatislių sprendimų priėmimo metodų – analitinis hierarchinis procesas. Mokslinėse publikacijose galima rasti nemažai pavyzdžių sėkmingo AHP taikymo paveldosaugos uždavinių sprendimui (Šiožinytė et al., 2014; Lugi, de Toro, 2007; Yau, 2008; Zhou, 2006; Kutut et al., 2013). Metodas apima tokius žingsnius kaip tikslo apibrėžimas, vertinimo kriterijų atranka ir jų hierarchijos sudarymas, kriterijų santykinų svorių įvertinimas, alternatyvų palyginimas ir jų apibendrintų reitingų sudarymas. Vienas iš metodo privalumų – galimybę įvertinti kiekvieno faktoriaus svarbą galutinio tikslo kontekste operuojant kriterijų poriniais lyginimais, kas palengvina svorių vertinimo procedūrą.

Yra nemažai komercinių ir laisvai platinamų AHP analizės programinių įrankių. Dažniausiai AHP įrankiai integruojami į komercinius programinius paketus. Iš nemokamų įrankių AHP vertinimui galima paminėti „AHP Calculation software by CGI“ (<http://www.isc.senshu-u.ac.jp/~thc0456/EAHP/AHPweb.html>), „MyChoiceMyDecision“ (<http://www.123ahp.com>). Tačiau vienaip ar kitaip minėti produktai reikalauja papildomų įrankių tyrimo duomenų masyvo parengimui ir galutinių rezultatų interpretavimui ir saugojimui. Esant nedideliame daugiakriterinio vertinimo uždaviniui, galima naudoti ir universalius matematinius paketus MatLab, MS Excel ir pan. (Poškas et al., 2012).

2. Siūloma Klaipėdos krašto istorinių kapinių nykimo grėsmės daugiakriterinio vertinimo metodika

Pagrindinis atliekamo daugiakriterinio vertinimo tikslas – atsižvelgiant į istorinių kapinių nykimą skatinančius faktorius bei lauko ekspedicijose fiksuotą kapinių būklę, įvertinti Klaipėdos krašto istorinių kapinių nykimo grėsmę. Tokiame kontekste vertinamų alternatyvų aibę sudaro Klaipėdos krašte fiksuotų istorinių liuteronų protestantų kapinių sąrašas. Analitiniame hierarchiniame procese kiekvienos alternatyvos optimalumo funkcija – tai adityvi svorinė funkcija. Būtent jos reikšmė leidžia vertinti ir lyginti atskiras alternatyvas. Kriterijų sąrašo formavimas ir alternatyvų vertinimo klausimai nagrinėjamoje problemoje aptariami kitame skyriuje.

2.1. Kriterijų atranka ir alternatyvų kriterijų reikšmių paruošimas

Sąlyginai artefaktų irimą skatinančius veiksniai galima suskirstyti į statinius-struktūrinius, klimatinis, aplinkos užterštumo, antropogeninius (Ortiz, et al., 2014). Vienas ir tas pats faktorius gali skirtingai įtakoti artefakto nykimo spartą priklausomai nuo artefakto pagaminimo medžiagos.

Iš klimatinų faktorių didžiausia įtaka irimo spartai turi oro drėgnumas ir krituliai. Betoniniai paminklai nyksta dėl metalinių konstruktyvinių karkasų erozijos. Esant drėgmei, metalas rūdija, didėjantis rūdžių sluoksnis plėšia paminklinę medžiagą, taip susidaro įvairūs įtrūkimai, plyšiai. Keramikos gaminiai dažniausiai būna padengti papildomu viršutiniu sluoksniu, kuris apsaugo artefaktą nuo erozijos. Pažeistas, įskilęs keramikos gaminyje veikiamas drėgmės sparčiai nyksta. Mediniai artefaktai ypač nyksta dėl drėgmės poveikio. Susidaranti drėgna terpė – ideali vieta irimą sukeliančių mikroorganizmų, ypač grybelių, augimui. (Odgers D. et al, 2011).

Įvairių aplinkos užterštumo faktorių įtaka artefaktų irimui buvo tiriama išsamioje Tidblad su bendraautoriais publikacijoje (Tidblad et al., 2012), Watt, Tidblad, Kucera ir Hamilton sudarytoje knygoje „The Effects of Air Pollution on Cultural Heritage“ (Watt et al., 2009), Saiz-Jimenez redaguotoje knygoje „Air Pollution and Cultural Heritage“ (Saiz-Jimenez, 2004). Apibendrinant šiuos darbus, galima teigti, kad pagrindiniai oro taršos faktoriai įtakojantys artefaktų nykimą yra rūgštūs lietūs, rūgščios miglos, ore esantys sieros, azoto, chloro junginiai. Visi šie faktoriai skatina artefaktų spalvos kitimą, gedimą, o metalinių artefaktų atveju, spartina jų korozijos procesą.

Iš antropogeninių faktorių Lietuvoje didžiausią įtaką paveldo nykimui daro vandalizmo aktai. Šis reiškinys itin gausus metalinių artefaktų atvejais. Todėl siūlomoje metodikoje nykimą skatinančiais faktoriais laikomi tokie faktai, kaip ženklinimo ir savininko nebuvimas.

KU mokslininkų iniciatyva, 2012 metais, buvo pradėtas „Klaipėdos krašto etnokonfesinio paveldo tyrimai, sukuriant geografinę informacinę sistemą“ projektas, kurio tikslas – tirti sparčiai nykstantį krašto etnokonfesinį paveldą; atskleisti paveldo bendrybes ir skirtumus; kaupti duomenis tolesniems moksliniams tyrimams, juos viešinti. Įgyvendinant šį tikslą, krašto istorinių kapinių duomenys buvo fiksuoti, tirti, registruoti, sisteminti, inventorinti, kompleksiniu būdu apskaityti ir apjungti vienoje tarpdisciplininėje duomenų bazėje. Jungiant informaciją iš sukaupto duomenų masyvo ir anksčiau minėtų mokslinių publikacijų, galutinai daugiakriteriniam vertinimui buvo atrinkta 12 kriterijų, išvardytų 1 lentelėje.

1 lentelė. Atrinkti istorinių kapinių nykimo grėsmės vertinimo kriterijai

Kriterijus	Kriterijaus reikšmės kintamasis	Sub-kriterijus	Kriterijaus reikšmės duomenų tipas
Artefaktų medžiagos	x_1	Medis	Realus skaičius
	x_2	Betonas	Realus skaičius
	x_3	Metalas	Realus skaičius
	x_4	Akmuo	Realus skaičius
Epigrafų lentelių medžiaga	x_5	Porcelianas	Realus skaičius
	x_6	Granitas	Realus skaičius
	x_7	Metalas	Realus skaičius
	x_8	Akmuo	Realus skaičius
	x_9	Stiklas	Realus skaičius
Ženklėjimas	x_{10}		Loginė reikšmė taip/ne: taip – ženklėjamos
Savininkas	x_{11}		Sveikasis skaičius. 1 – seniūnija, 2 – religinė bendruomenė, 3 – privatus asmuo, 4 – kitas, 5 – niekas
Kelias	x_{12}		Loginė reikšmė taip/ne

Pabrėžtina, kad siūlomi kriterijai skirti vertinti kapinių, o ne atskirų artefaktų, išnykimo grėsmę. Todėl siūlomose metodikoje kriterijų $x_1 - x_9$ reikšmės kiekvienai alternatyvai yra dažnio įverčiai, t.y. santykis tam tikrą savybę pasižyminčių artefaktų kiekio su bendru konkrečiose kapinėse aptiktų artefaktų skaičiumi.

Tiesioginis lentelėje 1 išvardytų kriterijų taikymas nėra prasmingas dėl kriterijų reikšmių skalių skirtumo. Kriterijų $x_1 - x_9$ reikšmės vertinamos santykių matavimo skalėje, o $x_{10} - x_{12}$ – nominalioje. Šios problemos sprendimui artefaktų ir epigrafų lentelių medžiagos ir savininko faktorių reikšmės $x_1 - x_9$, x_{11} buvo įvertintos dichotominėje skalėje taikant tokias transformacijos taisykles:

$$\begin{aligned}
 x_i^* &= \begin{cases} 1, & x_i < 0,25, \\ 2, & x_i \geq 0,25 \end{cases}, i = \overline{1,4} \\
 x_i^* &= \begin{cases} 1, & x_i < 0,2, \\ 2, & x_i \geq 0,2 \end{cases}, i = \overline{5,9} \\
 x_i^* &= \begin{cases} 1, & x_i < 5, \\ 2, & x_i = 5 \end{cases}, i = 11,
 \end{aligned}$$

kur dichotominės funkcijos slenksčiai 0,25, 0,2 ir 5 buvo nustatyti ekspertinio vertinimo metodu.

2.2. Kriterijų svorių nustatymas ir alternatyvų lyginimas (nykimo grėsmės vertinimas)

Kriterijų svorių nustatymui buvo taikoma Saaty pasiūlyta (Saaty 2006; 2008) kriterijų santykinio vertinimo skalė. Porinių palyginimų matricoje atrinktų kriterijų svorių reikšmės buvo parenkamos atsižvelgiant į mokslinėje literatūroje teikiamą informaciją bei KU BRIAI

tyrėjų ekspertinį vertinimą (2 lentelė). Poriniam palyginimui buvo parinkta reikšmių skalė nuo 1 iki 9, kur 1 atspindi situaciją, kai abudu kriterijai yra vienodai svarbūs, o 9, kai vienas kriterijus yra absoliučiai svarbesnis už kitą. Aritinamai reikšmės 2, 3, 4, 5, 7– tarpiniai vertinimai. Didžiausias svoris buvo suteiktas epigrafų lentelių medžiagai, nes epigrafų lentelės suteikia tyrėjui daug daugiau informacijos, nei kiti senųjų kapinių artefaktai. Atrinktų kriterijų matricos konsistencijos indeksas, $CI=0,064$. Jo santykis su atsitiktiniu konsistencijos indeksu, CR, lygus 6% (<10%), kas rodo gerą kriterijų suderinamumą.

2 lentelė. Istorinių kapinių nykimo grėsmės vertinimo kriterijų porinių lyginimų matrica

Kriterijus	Artefaktų medžiaga	Epigrafų lentelės medžiaga	Kelias	Žymėjimas	Savininkas	Svoris
Artefaktų medžiaga	1/1	1/5	1/3	3/1	5/1	0,232
Epigrafų lentelės medžiaga		1/1	3/1	1/3	3/1	0,255
Kelias			1/1	1/1	1/5	0,118
Žymėjimas				1/1	1/5	0,228
Savininkas					1/1	0,167

Analogiškai buvo sudarytos epigrafų lentelių ir artefaktų medžiagos subkriterijų porinių lyginimų matricos (3, 4 lentelė).

3 lentelė. Artefaktų medžiagos subkriterijų porinių lyginimų matrica, $CI=0,11$, $CR=$

Artefakto medž. irimas	Medis	Betonas	Metalas	Akmuo	Svoris
Medis	1/1	3/1	1/3	8/1	0,321
Betonas		1/1	3/1	1/1	0,267
Metalas			1/1	5/1	0,320
Akmuo				1/1	0,092

4 lentelė. Epigrafų lentelės medžiagos subkriterijų porinių lyginimų matrica, $CI=0,086$, $RC=0,08$

Epigrafų lent. medž. irimas	Porcelianas	Granitas	Metalas	Akmuo	Stiklas	Svoris
Porcelianas	1/1	3/1	3/1	5/1	1/1	0,343
Granitas		1/1	3/1	3/1	2/1	0,215
Metalas			1/1	3/1	1/5	0,107
Akmuo				1/1	3/1	0,132
Stiklas					1/1	0,203

Galiausiai, atrinktiems kriterijams nustatomi visuotiniai svoriai (lentelė 5) dauginant jų vietinius svorius iš subkategorijos vietinio svorio.

5 lentelė. Istorinių kapinių nykimo grėsmės kriterijų visuotinių svorių matrica. $CI=0,02$, $RC=0,02$

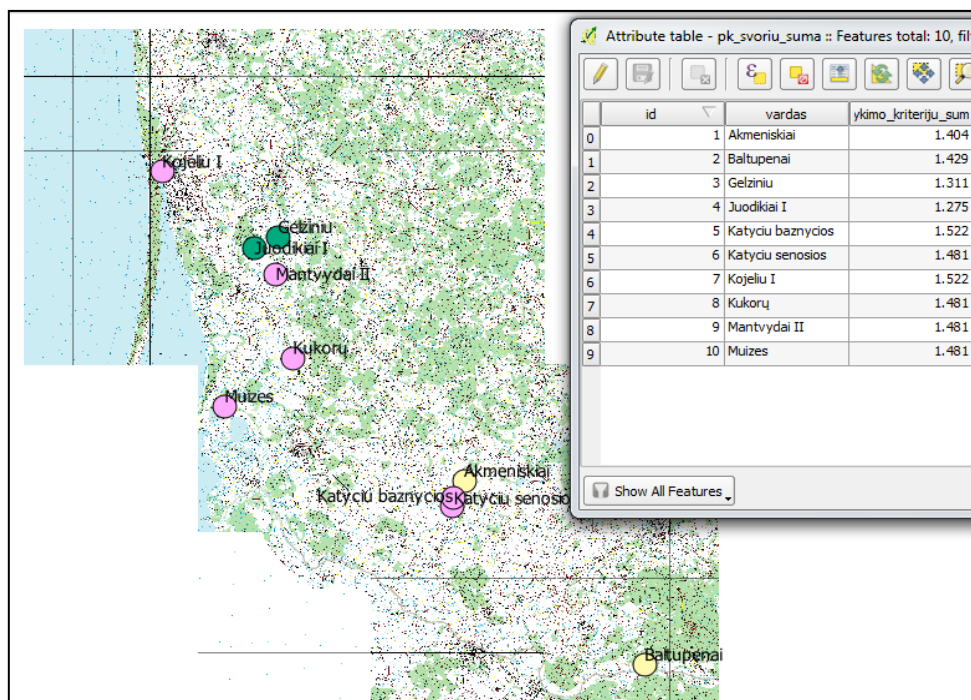
Nykimo grėsmės vertinimo kriterijus	Vietinis svoris	Subkriterijus	Vietinis svoris	Visuotinis svoris, w_i
Artefakto medžiaga	0,232	Medis	0,321	0,074
		Betonas	0,267	0,062
		Metalas	0,320	0,074
		Akmuo	0,092	0,021
Epigrafo lentelės medžiaga	0,255	Porcelianas	0,343	0,087
		Granitas	0,215	0,055
		Metalas	0,107	0,027
		Akmuo	0,132	0,034
		Stiklas	0,203	0,052
Kelias	0,118		1,000	0,118
Žymėjimas	0,228		1,000	0,228
Savininkas	0,167		1,000	0,167

3. Rezultatų aptarimas

Iš projekte „Klaipėdos krašto etnokonfesinio paveldo tyrimai, sukuriant geografinę informacinę sistemą“ sukaupto istorinių kapinių duomenų masyvo metodikos aprobavimui buvo atrinkta 10 kapinių (alternatyvų). Tai Akmeniškių, Baltupėnų, Gelžinių, Juodikių pirmosios, Katyčių bažnyčios ir Katyčių senosios, Kojelių pirmosios, Kukorų, Mantvydų antrosios ir Muizės kapinės. Sudarant šį sąrašą buvo atsižvelgta, kad kapinių bendras fiksuotas artefaktų skaičius būtų kuo didesnis, kad juose esančių artefaktų fiksacijos duomenys būtų kuo pilnesni.

Reikalingi duomenų masyvai buvo atrenkami ir transformuojami SQL užklausomis duomenų bazių valdymo sistemoje PostgreSQL, o daugiakriterinio vertinimo procedūra atliekama taikant MS Excel skaičiuoklę. AHP taikymo rezultatai buvo atvaizduoti žemėlapyje naudojant QGIS programinę įrangą (pav.1).

Nagrinėtų alternatyvų sąrašė mažiausia optimalumo funkcijos reikšmė (mažiausia nykimo grėsmė) buvo gauta Gelžinių ir Juodikių pirmųjų kapinių atvejais, o didžiausia (didžiausia nykimo grėsmė) – Katyčių bažnyčios ir Kojelių pirmųjų kapinių atvejais. Gauti rezultatai pakankamai dėsningi, nors taip gali neatrodyti iš pirmo žvilgsnio. Labai prižiūrimoms Katyčių bažnyčios kapinėms buvo nustatyta didžiausia nykimo grėsmė dėl to, kad čia išliko labai trapių stiklo epigrafų lentelių. Tuo tarpu nors Gelžinių ir Juodikių kapinių būklė yra daug prastesnė, tikėtina, kad išlikę artefaktų fragmentai išsilaikys ilgesnį laiką.



Pav. 1. Klaipėdos krašto istorinių kapinių nykimo grėsmės metodikos aprobavimo rezultatai

Tačiau aprobavimo eigoje gautos optimalumo funkcijos vertės skiriasi pakankamai mažai. Tokia situacija sunkina tolimesnę alternatyvų analizę, jų klasifikavimą. Šis trūkumas gali būti šalinamas tikslinant koeficientų svorio reikšmes. Taip pat galimas tolimesnis alternatyvų kriterijų reikšmių skalių tyrimas.

Išvados

1. Pasiūlytoje Klaipėdos krašto liuteronų protestantų istorinių kapinių nykimo grėsmės vertinimo metodikoje naudojami tik lengvai formalizuojami, lauko ekspedicijų metu fiksuojami kapinių nykimą skatinantys faktoriai. Kartu su analitine hierarchinio vertinimo procedūra bei vertinimo organizavimui būtina programine įranga minėti duomenys sudaro programinį-algoritminį kompleksą regiono paveldo objektų nykimo grėsmės automatizuotam vertinimui.
2. Siekiant didesnio vertinimo rezultatų patikimumo, AHP svorio koeficientai turi būti įvertinami kartu su paveldosaugos srities ekspertais.
3. Po išsamesnio testavimo siūloma paveldo objektų nykimo grėsmės vertinimo metodika ir ja gaunami rezultatai gali būti įtraukti į paveldosauginių sprendimų priėmimo procesą.

Literatūra

- Arbušauskaitė, Arūnė-Liucija (2012). „Klaipėdos krašto evangelikų liuteronų kapinių epigrafinių metrikos duomenų bazė“. *Acta historica Universitatis Klaipedensis*, 25: 89-122.
- Arbušauskaitė, Arūnė-Liucija; Juščenka, Natalija (2013). „The social-demographic analysis of cemetery data: particularity and results“. *Regional formation and development studies. Journal of Social Sciences*, 2(10): 6-17.
- Balčiūnienė, Asta (2012). „Klaipėdos krašto liuteroniškų kapinių paminkliniai įrašai lingvistiniu aspektu“. *Acta historica Universitatis Klaipedensis*, 25: 62-75.
- Blažys, Kazys (1994). „Kapčiamiesčio kryžiai“. *Liaudies kultūra*, 5: 55-56.
- Bukantytė, Eglė (2012). „Vokiškosios senųjų Klaipėdos krašto kapinių epitafijos: kalbinis aspektas“. *Acta historica Universitatis Klaipedensis*, 25: 77-87.
- Cho, Keun Tae (2003). „Multicriteria Decision Methods: An Attempt to Evaluate and Unify“. *Mathematical and Computer Modelling*, 37: 1099-1119.
- Hwang, C.L.; Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. New York: Springer-Verlag.
- Kontrimas Česlovas (1991). *Lietuvos geležiniai kryžiai*. Vilnius, 48.
- Kutut, Vladislavas, Zavadskas, Edmundas Kazimieras, Lazauskas, Marius (2013). „Assessment of Priority Options for Preservation of Historic City Centre Buildings Using MCDM (ARAS)“. *Procedia Engineering*, 57: 657-661.
- Lietuvos... (2011). Lietuvos Respublikos kultūros ministro 2005 m. balandžio 15 d. įsakymu Nr. IV-150 (Lietuvos Respublikos kultūros ministro 2011 m. birželio 15 d. įsakymo Nr. IV-447 redakcija) nekilnojamųjų kultūros vertybių vertinimo ir atrankos kriterijų aprašas
- Luigi, Fusco Girard; De Toro, Pasquale (2007). „Integrated spatial assessment: a multicriteria approach to sustainable development of cultural and environmental heritage in San Marco dei Cavoti, Italy“. *Central European Journal of Operations Research*, 15, 3: 281-299.
- Mališauskas, J. (1995). „Lietuviškų įrašų Mažosios Lietuvos paminkluose beiškant“. In *Vakarų baltų istorija ir kultūra*, t. 2. Klaipėda: Mažosios Lietuvos istorijos muziejus, p. 67-84.
- Mališauskas, J.; Bangemann, G. (2002). „Senųjų Klaipėdos krašto gyventojų epitafijos čia ir Vakaruose. Gerardo Bangemann darbo protokolas ir komentarai“. *Tiltai*, 2: 9.
- Odgers, D.; et al. (2011). *Caring for Historic Graveyard and Cemetery Monuments – Guidance and Best Practice for the Assessment, Planning and Implementation of Conservation Work to Monuments as Well as Legal Frameworks and Statutory Duties*. English Heritage, 43 p.
- Ortiz, Pilar; Antunez, Vanessa; Martín, Jose María; Ortiz, Rocío; Vázquez, Maria Auxiliadora; Galán, Emilio (2014). „Approach to environmental risk analysis for the main monuments in a historical city“. *Journal of Cultural Heritage*, 15: 432-440.
- Pocytė, Silva (2012). „Klaipėdos krašto istorijos daugiakalbiškumas ir konfesinio paveldo senosiose kapinėse specifika Lietuvos kontekste“. *Acta historica Universitatis Klaipedensis*, 25: 37.

- Poškas, Gintautas; Poškas, Povilas; Sirvydas, Arūnas; Šimonis, Audrius (2012). „Daugiakriterinės analizės metodo taikymas parenkant Ignalinos AE V1 pastato įrengimų išmontavimo būdą 2. Daugiakriterinės analizės metodika ir jos taikymo rezultatai“. *Energetika*, 58, 2: 86–96.
- Purvinas Martynas, Purvinienė Marija (2010). *Mažosios Lietuvos kapinės ir antkapiniai paminklai*. I kn. Kaunas. 463 p.
- Saaty, Thomas L. (2006). „Rank from comparisons and from ratings in the analytic hierarchy/network processes“. *European Journal of Operational Research*, 168, 2: 557–570.
- Saaty, Thomas L. (2008). „Decision making with the analytic hierarchy process“. *Int. J. Services Sciences*, 1, 1: 83–98.
- Saiz-Jimenez, C. (ed.) (2004). *Air Pollution and Cultural Heritage*. CRC Press, 296 p.
- Širmulis, Alfredas (1999). *Lietuvos liaudies memorialiniai paminklai*. Medis, akmuo, geležis. Vilnius. Vilniaus dailės akademijos leidykla. 191 p.
- Šiožinytė, Eglė; Antuchevičienė, Jurgita; Kutut, Vladislavas (2014). „Upgrading the old vernacular building to contemporary norms: multiple criteria approach“. *Journal of Civil Engineering & Management*, 20, 2: 291–298.
- Subačius, Giedrius (1996). „Lietuviški XIX a. Pavandenės antkapių užrašai“. In *Žemaičių praeitis 6. Pavandenė*. Sud. P. Švėrebas. Vilnius, Vilniaus dailės akademijos leidykla, p. 79–81.
- Subačius, Giedrius (1989). „Seniausios lietuviškos Mosėdžio kapų epitafijos“. *Žemaičių žemė*: 17, 22–23.
- Subačius, Giedrius (2001). „Senieji Renavo kapų tekstai“. *Žemaičių praeitis 9. Renavas*. Sud. P. Švėrebas. Vilnius: Vilniaus dailės akademijos leidykla, p. 231–234.
- Syrnicka, Krystyna (2001). *Polska epigrafika nagrobna na Wileńszczyźnie: Tradycja i współczesność*. Wilno; Lublin, 2001. 327p. ISBN 89-909111-7-5.
- Tidblad, Johan et al. (2012). „Effects of Air Pollution on Materials and Cultural Heritage: ICP Materials Celebrates 25 Years of Research“. *International Journal of Corrosion*, 2012: 16.
- Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-Criteria Decision Making: A Comparative Study*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 320 p.
- Tolkačevski, Kršistofo (2013). „Asmens įvaizdis XIX a. Vilniaus kapinių epitafijose: komunikacinis aspektas“. *Knygotyra*, 61: 45–83. ISSN 2345-0053.
- Trasauskienė, Marija (1991). *Antkapinių paminklų ir vainikų užrašai*. Vilnius, 39 p.
- Valstybinio... (2010). *Valstybinio audito ataskaita. Kultūros paveldo išsaugojimas*. 2010 m. vasario 19 d. Nr. VA-P-50-2-2, Vilnius, 34 p.
- Watt, John; Tidblad, Johan; Kucera, Vladimir; Hamilton, Ron (ed.) (2009). *The Effects of Air Pollution on Cultural Heritage*. Springer Science & Business Media, 311 p.
- Yau, Yung (2008). „Multi-criteria decision making for urban built heritage conservation: application of the analytic hierarchy process“. *Journal of Building Appraisal*, 4, 3: 191–205.
- Zhou, Yaolin (2006). „An Application of the AHP in Cultural Heritage Conservation Strategy for China“. *Canadian Social Science*. 2, 3: 16–20

Autorių gyvenimo aprašymas

Dr. Natalija Juščenko

Informatikos srities mokslų daktarė, Klaipėdos universiteto Informatikos katedros lektorė. 1996 metais apgynė taikomosios matematikos bakalauro, o 1998 metais – sistemos tyros magistro laipsnį. 2007 metais apgintas informatikos mokslų daktaro laipsnis.

Nuo 2012 iki 2014 metų kartu su KU BRIAI mokslininkais dirbo LMT finansuojamame projekte „Klaipėdos krašto etnokonfesinio paveldo tyrimai, sukuriant geografinę informacinę sistemą“ moksline bendradarbe informacinių technologijų taikymo klausimais. Projekto eigoje analizuojant kultūrinio paveldo probleminę sritį ir susiformavo publikacijos idėja.

Vaida Skarulskytė-Tiurkina

2011 metais apgynė informatikos bakalauro, o 2014 metais – geoinformatikos magistro darbą. Publikacijoje pateikiami rezultatai buvo gauti Klaipėdos universitete, magistrantūros studijų laikotarpiu. Darbas buvo atliekamas kartu su magistrinio darbo vadove dr. Natalija Juščenko.

THE MULTI-CRITERIA ASSESSMENT OF KLAIPEDA REGION HISTORICAL CEMETERIES DESTRUCTION RISK

Natalija Juščenko, Vaida Skarulskytė-Tiurkina

Klaipėda University, the faculty of Natural Sciences and Mathematics
natalija.juscenko@ku.lt, vaidaskarulskyte@gmail.com

The article discusses the possibilities of Klaipėda region historic cemeteries destruction risk assessment using multiple criteria analytic hierarchy process (AHP). The proposing original assessment methodology developed by combining information from scientific literature on historical artefacts preservation topic with the data collected by scientists of Institute of Baltic Region History and Archaeology during their field expeditions to Klaipėda region Evangelical Lutheran Cemeteries.

The results show that the process of historical cemeteries destruction risk assessment can be formalized and fully automated using AHP and modern software.

Key words: Analytic hierarchy process, evaluation criteria, heritage destruction