

# Klimatinės paplūdimių turizmo sąlygos Lietuvos jūros krante

**Simona Dalinkevičiūtė,**

**Justas Kažys**

*Vilniaus universitetas,  
M. K. Čiurlionio g. 21,  
03101 Vilnius  
El. paštas justas.kazys@gf.vu.lt*

**Dalinkevičiūtė S., Kažys J.** Klimatinės paplūdimių turizmo sąlygos Lietuvos jūros krante. *Geologija. Geografija*. 2018. T. 4(1). ISSN 2351-7549.

Turizmas daugeliui žmonių yra neatsiejama gyvenimo dalis. Kartu su turizmu svarbus ir klimatas, tiksliau, kokios sąlygos būdingos regione, kuriame planuojama praleisti atostogas ar pailsėti. Ypač žmones traukia vandens telkiniai, prie kurių paplūdimiuose galima pasideginti saulėje, pažaisti tinklinį ar kitaip praleisti laiką. Šio darbo tikslas – naudojantis turizmo klimato indeksu (TCI), jo modifikuota versija (TCIM), klimato indeksu turizmui (CIT) ir remiantis daugiamečiais 1993–2016 m. duomenimis nustatyti paplūdimių turizmo sąlygas trims Lietuvos pajūrio miestams – Klaipėdai, Palangai ir Nidai – gegužės–rugsėjo mėn. Rezultatai parodė, kad vidutiniškai tiriamuoju laikotarpiu vyrauja nuo gerų iki puikių sąlygų pagal TCI, nuo ribinių iki priimtinių pagal TCIM ir nuo netinkamų iki ribinių, bet priimtinių pagal CIT.

**Raktažodžiai:** turizmas, klimatas, klimatiniai turizmo indeksai, Lietuvos pajūris

## ĮVADAS

Turizmui orų sąlygos yra itin svarbios dėl daugelio priežasčių: nuo jų priklauso šalies ekonomika, žmogaus laisvalaikio praleidimas, šalies patrauklumas turistams. Turizmas apskritai yra viena labiausiai plėtojamų ir besivystančių ūkio šakų (De Freitas, Matzarakis, 2005). Nuo orų sąlygų priklauso atostogų planavimas, šalies pasirinkimas, o kartais tiesiog laikotarpis, kuriuo planuojama atostogauti. Renkantis kurortą ar tinkamiausią laiką atostogoms reikėtų atkreipti dėmesį į meteorologinių ir mikroklimatinių sąlygų įtaką ligų paūmėjimams, terminiam stresui, kurį gali sukelti aukšta temperatūra ar karščio bangos, įvertinti regiono klimatoterapijos potencialą. Siekiant maksimaliai išnaudoti mikroklimatinius kurortų ypatumus gydymųjų bei sveikatinimo procedūrų efektyvumui padidinti, reikėtų žino-

ti, kokiems meteorologiniams rodikliams asmuo jautrus ir koks metų laikas yra pats optimaliausias žmogaus sveikatai (Galvonaitė ir kt., 2015).

Klimatas yra itin svarbus, jis veikia turistų komforto lygį ir elgsenos ypatumus (Kūle ir kt., 2013). Klimatinės sąlygas turizmui galima nusakyti atskirais meteorologiniais rodikliais (oro temperatūra, kritulių kiekiu, vėjo greičiu ir t. t.) bei jų kaita bėgant laikui (kasdieniai, sezoniniai ar daugiamečiai pokyčiai). Tačiau vertinant klimatinę turizmo potencialą dažniausiai naudojami kompleksiniai įvairius meteorologinius rodiklius integruojantys indeksai. Vienas plačiausiai pasaulyje taikomų indeksų, kuris buvo išbandytas skirtinguose žemynuose ir klimatinėse zonose, yra TCI (angl. *Tourism Climate Index*), jį 1985 m. pirmą kartą pasiūlė Z. Mieczkowski. Šiuo metu TCI yra populiariausias indeksas vertinant miestų ar kitų vietovių klimatinę-turistinę potencialą

ir klimato tinkamumą bendrajai turizmo veiklai (Tang, 2013).

D. Scottas ir G. McBoyle'as (2001) TCI panaudojo tirdami Šiaurės Amerikos turistinius išteklius. Jie pasirinko 17 miestų taip, kad sudarė trys platuminiai skerspjūviai: pirmasis apėmė Meksiką ir JAV pietines valstijas, antrasis – valstijų centrą, o trečiasis – pietinę Kanados dalį. Atlikus tyrimus paaiškėjo, kad visuose Kanados miestuose turizmo pikas būna vasaros mėnesiais, pietinėse valstijose – žiemos sezonu. A. Amiranashvilis ir kt. (2008), tirdami TCI reikšmių sezoninę kaitą Tbilisyje (Gruzija), nustatė, kad palankios klimatinės sąlygos turizmui praktiškai išlieka visus metus. TCI buvo panaudotas ir ateities klimato prognozėms. A. Perry (2011) apskaičiavo, kad XXI a. dauguma vasarų gali turėti labai gerų, puikių arba idealių dienų Jungtinėje Karalystėje. Tačiau Viduržemio jūros pakrantės zonos patrauklumas pavasarį ir rudenį dar sustiprėtų, palyginti su dabartiniu vertinimu, nes spalio–lapkričio mėn. dėl šilumos ir saulės Viduržemio jūros regionas stipriai kontrastuoja su Šiaurės Europa. Ateityje Baltijos jūros krante turizmo sąlygos turėtų gerėti (Moreno, Amelung, 2009; Perch-Nielsen, 2010; Grillakis ir kt., 2016).

Vis dažniau praktikoje naudojamas ne originalus, bet modifikuotas TCI indeksas. G. Hooendoornas ir J. Fitchettas (2018), tyrinėdami 2016 m. Afrikos žemyno pietinės dalies turistines sąlygas, pritaikė modifikuotą TCI skaičiavimo metodiką. Nustatyta, kad teritorijose, kuriose nebuvo įmanoma gauti saulės spindėjimo trukmės duomenų, jie sėkmingai modifikavo TCI formulę, neįtraukdami saulės spindėjimo trukmės. Ši modifikacija neturėjo didesnio poveikio aukščiausiems TCI reikšmėms, net priešingai – reikšmės išaugo, kadangi saulės spindėjimo trukmės narys labiau skirtas estetiniam nei šiluminiam efektui vertinti. Vengrijos mokslininkai A. Katovcsas ir J. Ungeris (2014) taip pat pritaikė modifikuotą TCI indeksą, užuot panaudoję įprastą oro temperatūros skaičiavimo algoritmą, jie pasitelkė žmogaus šiluminį balansą nusakantį PET (angl. *Physiological Equivalent Temperature*) indeksą. Tyrimas atliktas šešiuose miestuose: Prahoje, Dere, Šiofoke, Segede, Debrecene ir Salonikuose. Rezultatai parodė, kad visuose miestuose buvo gautas bimodalinis paskirstymo tipas. Tai yra maloniausios sąlygos pavasarį ir rudenį, o vasa-

rą klimato sąlygos yra gana nepalankios dėl itin karštų orų.

CIT (angl. *Climate Index for Tourism*) indeksas yra naujas, tačiau pasaulyje sparčiai populiarėjantis. CIT palengvina sudėtinių klimato efektų interpretavimą ir gali būti įvairiai pritaikomas tiek turistams, tiek visam turizmo sektoriui. Turistai ir kelionių operatoriai gali naudoti CIT, norėdami pasirinkti geriausią laiką ir vietą atostogų kelionėms ar planuoti veiklą, atitinkančią numatomam klimatui. Turizmo planuotojai galėtų naudoti indeksą, norėdami įvertinti galimą lankytojų skaičių, planuodami kurorto plėtros programas (De Freitas ir kt., 2004). Tyrimai naudojant šį indeksą buvo atlikti Europoje, Šiaurės Amerikoje ir Australijoje (De Freitas ir kt., 2008). K. Zaninovicus (2013), remdamasis CIT indekso reikšmėmis, įvertino Adrijos pakrantės turizmo sąlygas. Priimtinos arba idealios sąlygos paplūdimio turizmui vyrauja nuo birželio iki rugsėjo mėn. Adrijos šiaurėje, bet užsitęsia nuo gegužės iki spalio mėn. pietinėje dalyje. Tačiau dviračių turizmui tinkantis laikotarpis trunka ilgiau palei visą Adrijos pakrantę. A. Nemethas (2015) atliko CIT vertinimą Balatono ežero (Vengrija) regionui. Turizmo klimato potencialo pasikeitimai buvo įvertinti pagal CIT per du standartinius trisdešimties metų laikotarpius: 1961–1990 ir 1981–2010 metais. Nustatyta, kad „idealių“ dienų dažnumas vasaros mėnesiais per pastaruosius penkiasdešimt metų padidėjo 5–6 %, o tuo pat metu „nepriimtinių“ dienų santykis nuo balandžio pabaigos iki rugpjūčio pabaigos vidutiniškai sumažėjo 3–6 %.

Šio darbo tikslas yra įvertinti esamas šiltojo sezono (gegužė–rugsėjis) klimatinės turizmo sąlygas šalies pajūryje. Lietuvos pajūris buvo analizuotas pagal tris turizmo klimato indeksus: TCI, CIT ir TCIM, pastarasis indeksas pasirinktas remiantis A. Katovcsio ir J. Ungerio (2014) pasiūlyta TCI indekso modifikacija. TCI indeksas apima daug meteorologinių parametru, kurie nusako tinkamumo sąlygas vertinamoje teritorijoje. CIT indeksas įdomus, nes jis įvertina ne tik meteorologinius parametrus, bet ir žmogaus apsirengimą, aktyvumą. Be to, jis skirtas tik paplūdimiams. Per pastarąjį dešimtmetį Lietuvos pajūrio klimatinis turistinis potencialas buvo nagrinėtas I. Klybienės (2008), A. Galvonaitės ir kt. (2015), J. Kažio ir I. Malūnavičiūtės (2015),

S. Dalinkevičiūtės (2017), J. Kažio ir S. Dalinkevičiūtės (2017) darbuose. Svarbu paminėti, kad Lietuvoje atlikta ir paplūdimiuose besilankančių poilsiautojų srautų analizė (Žilinskas ir kt., 2003; Akevičiūtė ir kt. 2004; Eidikonienė, Žilinskas, 2011a; 2011b; Žilinskas, Eidukonienė, 2012).

## PRADINIAI DUOMENYS IR DARBO METODIKA

Tyrimui panaudoti trijų Baltijos jūros pakrantėje esančių Lietuvos meteorologijos stočių (1 pav.) – Palangos, Klaipėdos ir Nidos – duomenys. Nors visos stotys patenka į Lietuvos pajūrio regioną, tačiau jų padėtis jūros atžvilgiu yra skirtinga:

- Nidos meteorologijos stotis įsikūrusi ant marių kranto ir nuo jūros yra atitolusi apie 2 km. Aukštis virš jūros lygio 2 m. Ji yra tarsi užuovėjoje nuo jūros pučiančių vakarų vėjų. Todėl išsiruošus į pajūrį reikėtų įvesti tam tikrą atviro pajūrio orų „pataisą“ (Galvonaitė ir kt., 2015).

- Klaipėdos meteorologijos stotis įsikūrusi netoli Klaipėdos jūros vartų, tačiau yra apsupta pastatų, todėl nėra tiesioginės prieigos prie Baltijos jūros. Aukštis virš jūros lygio 6,2 m.

- Palangos miestą reprezentuoja Palangos aviacinė meteorologijos stotis, esanti į rytus nuo miesto. Atstumas iki jūros apie 2 km, stotis įsikūrusi atviroje vietoje. Aukštis virš jūros lygio 10 m.



**1 pav.** Lietuvos hidrometeorologinių stebėjimų tinklo žemėlapis su pažymėtomis stotimis (apskritimai), kurių duomenys buvo naudojami tyrimui (*Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos, 2018*)  
**Fig. 1.** Map of the Lithuanian hydrometeorological observation with the marked stations near Baltic Sea (circled) used in this research (modified according to Lithuanian Hydrometeorological Service, 2018)

Tyrimui buvo panaudoti 23 metų (1993–2016) gegužės–rugsėjo mėn. meteorologiniai duomenys. TCI indeksui buvo naudojama kiekvienos dienos vidutinė paros oro temperatūra (°C), maksimali oro temperatūra (°C), minimalus oro drėgnumas (%), santykinis oro drėgnumas (%), vidutinis vėjo greitis (km/h), saulės spindėjimo trukmė (val./dieną), kritulių kiekis (mm). CIT indeksui buvo naudojami paros valandiniai duomenys, pasirinkta 15 val. (12 val. pagal UTC), nes maždaug tokiu metu plažė galima sutikti daugiausia žmonių. Šiam indeksui buvo naudojama oro temperatūra (°C), vėjo greitis (m/s), debesuotumas (oktais), 15 val. kritulių kiekis (mm), santykinė drėgmė (%). Debesuotumas buvo apskaičiuotas kaip 12, 15 ir 18 val. matavimo terminų vidurkis, kad geriau atspindėtų dienos debesuotumo ciklą. Kadangi kritulių matavimai atliekami kas 6 val., pasirinktas 15 val. terminas, kuris apima šešių valandų laikotarpį – nuo 9 iki 15 val.

TCI indeksas, kitaip žinomas kaip Mieczkowski'o metodas, sukurtas 1985 metais. Jis skirtas integruoti klimato elementus turizmo reikmėms parodant, kad visi klimato kintamieji yra svarbūs turizmui. Taip siekiama vienu indeksu įvertinti bendrąsias turizmo sąlygas, nepriklausomai nuo regiono ar / ir sezono. Šis indeksas susieja dvi bioklimatines kombinacijas ir tris nepriklausomus klimato parametrus. Jis skaičiuojamas pagal formulę (Mieczkowski, 1985):

$$TCI = 2 \times (4CID + CIA + 2R + 2S + W); \quad (1)$$

CID – dienos terminio komforto indeksas, apskaičiuojamas naudojant vidutinę aukščiausią oro temperatūrą ir vidutinį minimalų santykinį drėgnumą; CIA – paros terminio komforto indeksas, susidedantis iš paros vidutinės oro temperatūros ir paros vidutinio santykinio drėgnumo; R – kritulių kiekis; S – saulės spindėjimo intensyvumas (spindėjimo trukmė); W – vidutinis vėjo greitis. Atitinkamai kiekvienas dėmuo sudaro tam tikrą viso indekso procentinę dalį: CID 40 %, CIA 10 %, R 20 %, S 20 % ir W 10 %.

TCI indeksui būtina apskaičiuoti dar du indeksus – CIA ir CID (1 formulė). Kiekvienas parametras yra skirstomas pagal rangą nuo 0 iki 5 naudojant 1 lentelėje pateiktas vidutinės mėnesio reikšmes. Įvertinus visus trijų miestų rodiklius, skaičiuojamas turistinis klimato indeksas (TCI). Tada paaiškėja, į kokį intervalą jis patenka (gali būti nuo –30 iki 100) (2 lentelė).

Remiantis Vengrijos kolegų darbais (Kavocs, Unger, 2014), TCI Mieczkowski'o indeksas buvo sutrumpintas ir pakeista jo struktūra. Standartinėje formulėje naudojami CID ir CIA indeksai buvo pakeisti į vieną PET terminį indeksą (3 lentelė). PET indeksas buvo apskaičiuotas pagal santykinį drėgnumą ir vidutinę paros temperatūrą. Modifikuotas TCIM buvo apskaičiuojamas pagal formulę (Kavocs, Unger, 2014):

$$TCIM = 2 \times (2PET + 2R + 2S + W); \quad (2)$$

1 lentelė. Mėnesio rodiklių reikšmių klasifikacijos lentelė (pagal Mieczkowski, 1985)

Table 1. Table of indicator rankings (monthly values) (according to Mieczkowski, 1985)

Rangas Rank no.	Efektvyioji temperatūra °C Effective temperature, °C	Kritulių suma mm Sum of precipitation, mm	Saulės spindėjimo trukmė val./dieną Sunshine duration, h/day	Vėjo greitis km/h Wind speed, km/h
3,5	17; 29	45,0–59,9	7	9,04–12,23
3,0	16; 30	60,0–74,9	6	12,24–19,79
2,5	10–15; 31	75,0–89,9	5	19,80–24,29
5,0	20–26	0,0–14,9	≥10	<2,88
4,5	19; 27	15,0–29,9	9	2,88–5,75
4,0	18; 28	30,0–44,9	8	5,76–9,03
2,0	5–9; 32	90,0–104,9	4	24,30–28,79
1,5	0–4; 33	105,0–119,9	3	28,80–38,52
1,0	–5 – –1; 34	120,0–134,9	2	
0,5	35	135,0–149,9	1	
0,0	>36; –10––6	>150,0	<1	>38,52

## 2 lentelė. Turistinio klimato indekso vertinimo kategorijos (pagal Mieczkowski, 1985)

Table 2. Categories of Tourism Climate Index ratings (according to Mieczkowski, 1985)

TCI intervalai TCI score	Vertintinos sąlygos Descriptive category
90–100	Idealios / <i>Ideal</i>
80–89	Puikios / <i>Excellent</i>
70–79	Labai geros / <i>Very good</i>
60–69	Geros / <i>Good</i>
50–59	Priimtinos / <i>Acceptable</i>
40–49	Ribinės / <i>Marginal</i>
30–39	Nepalankios / <i>Unfavourable</i>
20–29	Labai nepalankios <i>Very unfavourable</i>
10–19	Ekstremaliai nepalankios <i>Extremely unfavourable</i>
9– –9	Negalimos / <i>Impossible</i>
–10– –30	Neįmanomos / <i>Invidious</i>

## 3 lentelė. PET rodiklio rangai (pagal Kovacs, Unger, 2014)

Table 3. PET indicator ranks (according to Kovacs, Unger, 2014)

PET reikšmės °C / PET values, °C	Rangas / Rank no.
35,1–41,0	1,9
29,1–35,0	3,5
23,1–29,0	4,7
18,1–23,0	5,0
13,1–18,0	4,7
8,1–13,0	3,9
4,1–8,0	2,8
0,1–4,0	1,6
–10,0–0,0	0,3

## 4 lentelė. CIT vertinimo kriterijai ir reikšmės (pagal De Freitas ir kt., 2008)

Table 4. CIT rating criteria and meanings (according to De Freitas et al., 2008)

PMV reikšmės PMV values	Debesuotumas, ≤4 balai Cloudiness, ≤4 points	Debesuotumas, ≥5 balai Cloudiness, ≥5 points	Krituliai, >3 mm Precipitation, >3 mm	Vėjo greitis, ≥6 m/s Wind speed, ≥6 m/s
Labai karšta, +4 / <i>Very hot +4</i>	4	3	2	2
Karšta, +3 / <i>Hot +3</i>	6	5	2	2
Šilta, +2 / <i>Warm +2</i>	7	5	2	2

PET – terminis pojūtis, nusakomas pagal vidutinę oro temperatūrą ir santykinį drėgnumą; R – kritulių kiekis; S – saulės spindėjimo intensyvumas (spindėjimo trukmė); W – vidutinis vėjo greitis.

PET indeksas – vienas iš universalių terminių indeksų, pasiūlyta fiziologiškai ekvivalentinė temperatūra (Höppe, 1999). PET patogus naudoti, nes išreiškiamas visiems įprastais vienetais – °C. Universalus indeksas gali būti pritaikytas skaičiuojant bendrus klimatinis rodiklius, nustatant mikroklimatines ypatybes.

CIT indeksas sukurtas 2003 m. (De Freitas ir kt., 2004). Jis yra vienas naujausių indeksų, skirtų klimatinėms turizmo tinkamumo sąlygoms vertinti, be to, reikia paminėti, kad yra skirtas tik paplūdimiams. Šis indeksas naudingas turistams ir turizmo įmonėms, planuojantiems atostogas prie jūros. Indeksas išreiškiamas kaip trijų aspektų funkcija (f): terminio (T), fizinio (P) ir estetinio (A), jiems įvertinti reikalingi meteorologiniai duomenys. Indeksas apibrėžiamas pagal formulę (De Freitas ir kt., 2004):

$$CIT = f [(T, A) \times P]; \quad (3)$$

T – terminis pojūtis, nusakomas ASHRAE skale; A – estetinis patrauklumas, kurį apibūdina debesuotumas; P – fizinės ribos, kurias lemia kritulių kiekis ir vėjo stiprumas.

Terminių pojūtį galima apibrėžti naudojantis terminiais indeksais. Terminiam pojūčiui nuskaityti yra nemažai indeksų, tačiau šiame tyrime buvo naudotas PMV (angl. *Predicted Mean Vote*) (Fanger, 1970). Jam apskaičiuoti buvo naudojama *RayMan 1.2* programa. Duomenų vertinimas vykdytas atsižvelgiant į kriterijų reikšmes (4 lentelė), tada remiantis gautais rezultatais nusakomos klimatinės turizmo sąlygos (5 lentelė).

4 lentelė. (tęsinys)  
Table 4. (continued)

PMV reikšmės PMV values	Debesuotumas, ≤4 balai Cloudiness, ≤4 points	Debesuotumas, ≥5 balai Cloudiness, ≥5 points	Krituliai, >3 mm Precipitation, >3 mm	Vėjo greitis, ≥6 m/s Wind speed, ≥6 m/s
Šiek tiek šilta, +1 Slightly warm +1	6	4	2	2
Neutralu, 0 Indifferent 0	5	3	2	2
Šiek tiek vėsu, -1 Slightly cool -1	4	3	2	2
Vėsu, -2 Cool -2	3	2	1	1
Šalta, -3 Cold -3	2	1	1	1
Labai šalta, -4 Very cold -4	1	1	1	1

5 lentelė. CIT vertinimo kategorijos (pagal De Freitas ir kt., 2008)  
Table 5. CIT rating categories (according to De Freitas et al., 2008)

1	2	3	4	5	6	7
Labai netinkamos Very poor	Netinkamos Poor	Pakankamai netinkamos Fairly poor	Ribinės (bet priimtinos) Marginal (but acceptable)	Pakankamai tinkamos Fairly good	Tinkamos Good	Labai tinkamos Very good

Naudojant meteorologinių rodiklių reikšmes buvo apskaičiuotos kiekvienos dienos TCI, TCIM ir 15 val. CIT indeksų reikšmės Palangos, Klaipėdos ir Nidos meteorologijos stotims. Nustatytos vidutinės ir dažniausiai pasitaikančios (moda) atskirų mėnesių ir viso šiltojo sezono (gegužė–rugsėjis) indeksų reikšmės. Galiausiai įvertintas vidutinis viso šiltojo sezono dienų pasikartojimas atskirose indeksų kategorijose (2 ir 5 lentelės) ir išreikštas procentais.

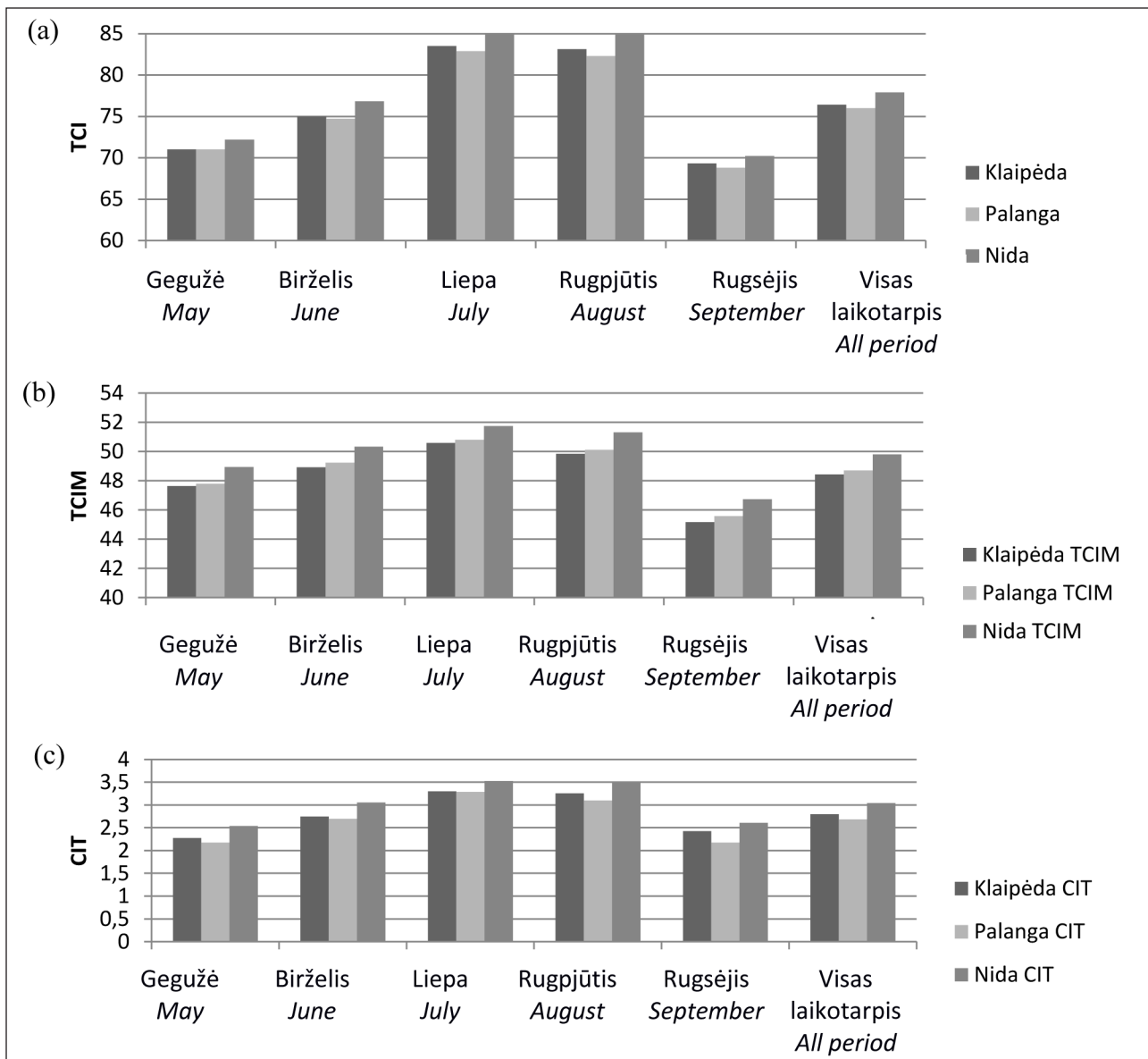
## REZULTATAI

### Vidutinės indeksų reikšmės

Išanalizavus vidutines indeksų reikšmes matyti, kad klimatinės sąlygos skiriasi pagal visus indeksus (2 pav.). Aukščiausios reikšmės gaunamos šilčiausiais mėnesiais – liepą ir rugpjūtį. Pagal TCI indeksą gaunamos puikios sąlygos (patenka į intervalą 80–90), pagal CIT – tik ribinės, bet priimtinos (patenka į 3–4 reikšmių kategoriją), o

pagal modifikuotą TCIM – ribinės arba priimtinos (40–59).

Analizuojant meteorologinius įvesties duomenis pastebėta, kad būtent liepos ir rugpjūčio mėn. miestams būdinga aukščiausia oro temperatūra ir vyraujantys silpni vėjai, nors fiksuojamas pakankamai didelis konvekcinių kritulių kiekis. Mažiausia turistų Lietuvos pajūrio miestai sulaukia rugsėjo mėn., kai oro temperatūra pradeda kristi, o dėl trumpėjančios dienos oras nespėja išilti, be to, pradeda pūsti stipresni vėjai, temperatūra krenta žemyn, palyginti su rugpjūčio ir liepos mėnesiais. Rugsėjo mėn. turistiniai klimato indeksai nukrenta viena ar net dviem kategorijomis žemiau, vadinasi, sąlygos tampa labiau nepalankios (2 pav.), nors pagal TCI indeksą sąlygos vis dar išlieka gerų sąlygų kategorijoje. Apibendrinant galima pasakyti, kad per sezoną sąlygos būna nuo puikių iki gerų (pagal TCI), nuo ribinių iki priimtinių (pagal TCIM) ir nuo ribinių, bet priimtinių, iki netinkamų (pagal CIT).



2 pav. TCI (a), TCIM (b) ir CIT (c) vidutinės daugiametės reikšmės kiekvieną mėnesį ir per visą šiltąjį laikotarpį 1993–2016 m.

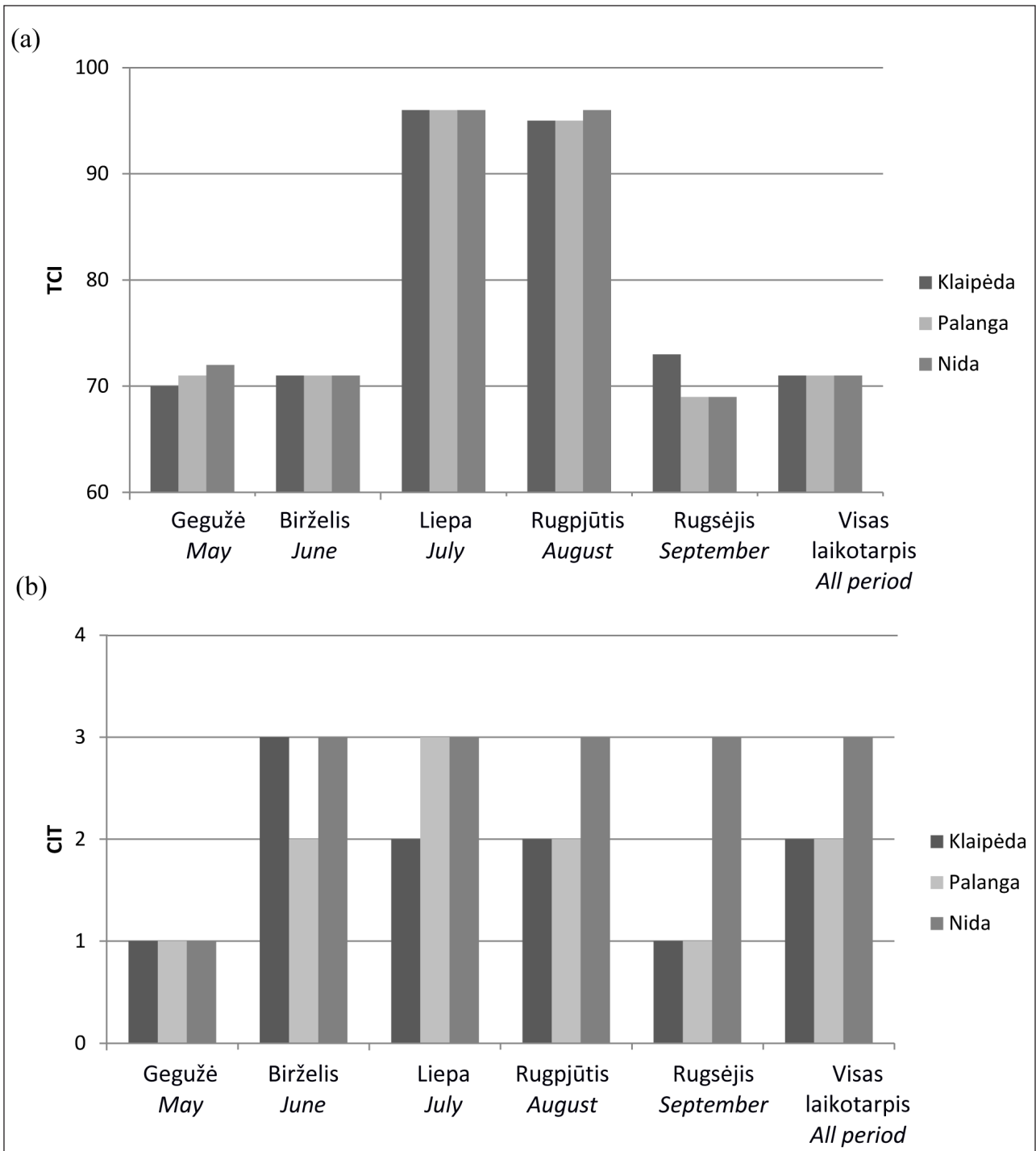
Fig. 2. TCI (a), TCIM (b) and CIT (c) average monthly and whole warm season values per 1993–2016

### Dažniausiai pasikartojančios indeksų reikšmės

Vertinant į tam tikrą kategoriją patenkančias reikšmes (3 pav.) pastebėta, kad šilčiausiais mėnesiais dažniausiai pasikartojančios visų indeksų reikšmės yra didesnės nei vidutinės. Remiantis TCI indeksu, dažniausiai reikšmės patenka į 90–100 kategoriją visuose miestuose, tad galima daryti išvadą, kad šilčiausiais mėnesiais būna idealios sąlygos. Šiais mėnesiais Lietuvos pajūrio miestuose vyrauja gana aukšta temperatūra, silpnas vėjas ir didesnis saulės spindėjimo intensyvumas. Tačiau debesuotų dienų taip pat yra, kadangi CIT indekso reikšmių daugiausia patenka į netinkamų ar net labai netinka-

mų sąlygų kategoriją. Tik šilčiausiais mėnesiais yra pasiekama kiek aukštesnė kategorija – pakankamai netinkamos sąlygos, bet ne visuose miestuose. Galima teigti, kad vienintelėje Nidoje yra šiek tiek palankesnis klimatas turizmui.

Atlikus tyrimą taip pat paaiškėjo, kad aukštų TCI reikšmių pasikartojimas per visą tiriamąjį laikotarpį tampa vis dažnesnis liepos mėnesį. Tai lemia kiekvienais metais vis dažniau fiksuojama labai aukšta oro temperatūra, šiek tiek pasikeitęs kritulių kiekis (mažiau dienų su krituliais), pučiantis nestiprus, šiltas vėjas. Tačiau rugpjūčio mėn. dažniausiai pasikartojančių reikšmių skaičius su aukštomis



3 pav. TCI (a) ir CIT (b) modos reikšmės kiekvieną mėnesį ir per visą šiltąjį laikotarpį 1993–2016 m.

Fig. 3. TCI (a) and CIT (b) moda of monthly and whole warm season values per 1993–2016

indeksų reikšmėmis per visą tirtą laikotarpį mažėja, tai reiškia, kad daugiau dienų būna debesuotų, dažnesnės yra vasarinės liūtys, kai iškrenta daug kritulių, taip pat padaugėja vėjuotų dienų.

#### Dienų pasiskirstymas indeksų kategorijose

Atliekant tyrimą buvo įvertinta, kiek procentiškai dienų patenka į kiekvieną intervalą (6 lentelė).

Nustatyta, kur kokių dienų yra daugiausia, kokių mažiausia. Toks analizės būdas tinkamiausias, kai norima išsiaiškinti, koks miestas buvo geras turizmui. Palankiausias sąlygas turi Nida, būtent ten pagal visus indeksus tokių dienų susidaro daugiausia. Mažiausias potencialas Klaipėdoje ir Palangoje.

Nustatyta, kad panašus dienų pasiskirstymas visuose miestuose, kai TCI patenka į labai gerų



6 lentelė. TCI, TCIM ir CIT reikšmių intervalai šiltuoju metų sezonu, patenkančių į intervalus dienų skaičius, išreikštas procentais

Table 6. Distribution of TCI, TCIM, and CIT value intervals (%) in different ranking categories throughout the warm season

TCI	Idealios <i>Ideal</i>	Puikios <i>Excellent</i>	Labai geros <i>Very good</i>	Geros <i>Good</i>	Priimtinos <i>Acceptable</i>	Ribinės <i>Marginal</i>	Nepalankios <i>Unfavourable</i>
Klaipėda	22,1	21,1	26,3	17,3	11,4	1,8	0
Palanga	20,9	20,9	27,4	17,5	11,8	1,5	0
Nida	25,8	20,3	27,8	15,0	10,1	1,0	0
TCIM	Puikios <i>Excellent</i>	Labai geros <i>Very good</i>	Geros <i>Good</i>	Priimtinos <i>Acceptable</i>	Ribinės <i>Marginal</i>	Nepalankios <i>Unfavourable</i>	Labai nepalankios <i>Very unfavourable</i>
Klaipėda	0	0	0,0	54,7	27,4	16,9	1,0
Palanga	0	0	0,0	58,0	25,2	16,2	0,6
Nida	0	0	0,1	62,6	22,4	14,4	0,5
CIT	Labai tinkamos <i>Very good</i>	Tinkamos <i>Good</i>	Pakankamai tinkamos <i>Faly good</i>	Ribinės (bet priimtinos) <i>Marginal (but acceptable)</i>	Pakankamai netinkamos <i>Fairly poor</i>	Netinkamos <i>Poor</i>	Labai netinkamos <i>Very poor</i>
Klaipėda	2,2	5,9	7,7	10,1	23,9	28,2	22,0
Palanga	1,4	4,5	6,9	9,5	26,4	28,9	22,4
Nida	2,4	6,0	9,1	12,2	31,0	25,0	14,3

(daugiausia dienų patenka į šią kategoriją visu tirtuoju laikotarpiu) ir priimtinių sąlygų intervalus. Tai reiškia, kad panašus dienų skaičius visuose miestuose pasitaiko su labai geromis ir priimtiniomis sąlygomis. Remiantis CIT, panašus dienų skaičius būna visur, kai reikšmė lygi 6, vadinasi, panašus dienų skaičius miestuose pasižymi tinkamomis sąlygomis. Daugiausia dienų pagal CIT patenka į netinkamas arba pakankamai netinkamas sąlygas. TCIM reikšmės panašios kategorijoje 30–39, tai reiškia, kad pagal šį indeksą nepalankių sąlygų visuose miestuose pasitaiko panašiai. Tirtuoju periodu daugiausia dienų patenka į priimtinių sąlygų kategoriją. Apibendrinant galima teigti, kad tinkamiausias pajūrio miestas turizmui Lietuvoje – Nida, o mažiausia potencialo turi Palanga. Matoma, kad pagal dienų skaičių TCIM priartėjo prie CIT reikšmių, nors ir daugiau dienų su geresnėmis sąlygomis rodo TCIM indeksas. Skirtumai galėjo susidaryti dėl nevienodos metodikos, skirtingo meteorologinių parametrų naudojimo ir indeksą stipriau veikiančių įvairių meteorologinių parametrų.

## DISKUSIJA

### Turizmo sąlygos Lietuvos pajūryje

Žmonės dažniausiai praleisti atostogų renkasi jūrą ar didelį vandens telkinį turinčią valstybę. Lietuva taip pat turi nedidelį jūros pakrantės ruožą, tačiau jis nėra toks populiarus kaip kitų valstybių, bet turistų iš Vokietijos, Rusijos, Baltarusijos, Ukrainos ar Lenkijos sulaukiame gana dažnai. Patys lietuviai irgi renkasi atostogas mūsų pajūryje. Kaip jau galima suprasti, pajūris yra patraukliausias turizmui, todėl didelis dėmesys skiriamas jo orams, ypač šiltuoju metu.

Lietuvos pajūris – specifinio klimato Lietuvos dalis. Pajūris – stipresnio vėjo, žemesnės temperatūros šiltuoju sezonu, mažesnio debesuotumo, ilgesnės saulės spindėjimo trukmės ir mažesnio kritulių kiekio zona (Bukantis ir kt., 2007; Galvonaitė ir kt., 2015). Iš esmės pagrindiniai Baltijos pajūrio klimatą formuojantys veiksniai yra vyraujanti atlantinio oro cirkuliacija ir tiesioginė Baltijos jūros įtaka (Griciūtė ir kt., 1979).

Svarbiausi turistiniai ir rekreaciniai veiksniai – jūros vanduo, paplūdimiai ir mikroklimatas – yra

stipriau ar silpniau susiję su gamtiniu pajūrio regiono potencialu, kartu ir su klimatu (Bukantis ir kt., 2007). Pavyzdžiui, Lietuvoje esanti Kuršių nerijos dalis pasižymi ne tik savotiškais fizinėmis geografinėmis sąlygomis, bet ir klimatinėmis, ypač mikroklimatinėmis, savybėmis, kurias suformuoja betarpiška jūros kaimynystė iš vienos pusės ir Kuršių marių vandenys iš kitos, sudėtingas reljefas bei paklotinio paviršiaus įvairovė (Griciūtė ir kt., 1979).

Lietuvoje nuolat plečiasi ir vystosi rekreacinės teritorijos, populiarėja kurortinis gydymas, poilsis ir turizmas, tačiau mikroklimato ypatybės iki šiol mažai ištirtos (Galvonaitė ir kt., 2015). Pajūrio regione plėtojamos įvairios rekreacijos rūšys, tačiau populiariausias išlieka poilsiaavimas vasarą (Bukantis ir kt., 2007). Tipinis poilsiautojų srauto dinamikos pasiskirstymas bėgant laikui (per dieną, savaitę ir poilsio sezoną) kinta pasikeitus meteorologinėms sąlygoms. Per poilsio sezoną (gegužė–rugsėjis) rekreantai taip pat atskirais mėnesiais pasiskirsto skirtingai. Poilsiauti paplūdimiuose pradeda jau nuo gegužės vidurio (10–25 d.), kai saulė, nors ir nelabai kaitri, vis dažniau ima šviesti, oro temperatūra dieną neretai siekia 20 °C ir daugiau. Tačiau poilsiautojų pagausėja tik nuo birželio 15–20 dienos. Daugiausia poilsiautojų būna vasaros antroje pusėje (nuo liepos 15 d. iki rugpjūčio 15–20 d.), kai oro temperatūra svyruoja apie 24–29 °C, o vandens apie 17–22 °C. Tai aukščiausia temperatūra per metus, taip pat įvairiausia renginių ir paslaugų pasiūla. Vėliau poilsiautojų pradeda nuosekliai mažėti, ypač staigiai sumažėja rugsėjo pradžioje (Žilinskas ir kt., 2003; Eidikonienė, Žilinskas, 2011a; Žilinskas, Eidikonienė, 2012).

### **Indeksų rezultatų interpretacija ir palyginimas**

Visi apskaičiuoti indeksai (TCI, TCIM, CIT) pateikė labai skirtingus rezultatus (2, 3 pav. ir 6 lentelė). Indeksų skirtumus galima paaiškinti daugeliu aspektų. Visų pirma visuose indeksuose buvo naudojami labai skirtingi meteorologiniai rodikliai (1–3 formulės). Kita priežastis – CIT ir TCIM indeksai įvertina žmogaus terminį komfortą (naudojami PMV ir PET jutiminiai indeksai), kas taip pat sumažino indeksų reikšmes. Dar viena priežastis – tai nevienodų parametrų svarbumas indeksams. Debesuotumas yra itin svarbus rodiklis skaičiuojant CIT indeksą, o

skirtingi temperatūros rodikliai (PET, CIA, CID) įgyja didesnę reikšmę skaičiuojant TCI indeksą (1 formulė). Galiausiai reikia prisiminti indeksų taikomąją paskirtį. TCI orientuotas į bendras vidutinės mėnesio klimato sąlygas (Mieczkowski, 1985), o CIT labiau pritaikytas prie žmogaus fiziologinės būsenos ir paremtas poilsiautojų pojūčių interpretacija, jis leidžia nusakyti esamas sąlygas bet kuriuo paros metu (De Freitas ir kt., 2008). Norint CIT pritaikyti kitai veiklai nei poilsiavimui paplūdimyje, reikia keisti įvesties rodiklius. Adrijos jūros pakrantei CIT buvo modifikuotas dviračių turizmui (Zaninovic, 2013). Tyrimu klimatiniai duomenys buvo paimti iš meteorologinių stočių (1 pav.), tai visiškai atitinka TCI vidutinių klimatinio turizmo sąlygų koncepciją, tačiau CIT yra skirtas paplūdimiams ir betarpiškai juose išmatuotiems rodikliams. Apibendrinat galima teigti, kad šiuo metu, remiantis vidutinėmis klimatinėmis sąlygomis (Galvonaitė ir kt., 2015), TCI (arba TCIM) yra geresnis pasirinkimas vertinant Lietuvos pajūrio miestų turistinį potencialą.

Kadangi klimatinės turizmo sąlygos buvo skaičiuojamos įvairiems metų laikotarpiams, atsiranda galimybė palyginti skirtingų autorių (Klybienė, 2008; Galvonaitė ir kt., 2015; Dalinkevičiūtė, 2017) gautas TCI vidutinės reikšmes (7 lentelė). Pastebėta, kad sąlygos Lietuvos pajūryje darosi vis palankesnės. Palyginus vidutinės 1961–1990 ir 1981–2010 m. TCI reikšmes matyti, kad klimatinės turizmo sąlygos Palangoje ir Nidoje tampa vis optimesnės (Galvonaitė ir kt., 2015). Šiek tiek teigiamos TCI ir CIT indeksų kaitos tendencijos per 1993–2016 m. Palangoje, Klaipėdoje ir Nidoje buvo pateiktos S. Dalinkevičiūtės (2017) tyrime. Panašios tendencijos užfiksuotos ir visame Baltijos jūros baseine apskaičiavus paplūdimio turizmo sąlygų kaitą per 1980–2009 m. naudojant UTCI terminį indeksą (Kažys, Malūnavičiūtė, 2015). Didžiąja dalimi palankios turizmui sąlygos vasaros metu nustatytos Lenkijos mokslininkų (Świątek, 2014, Nidzgorska-Lencewicz, 2015; Kolendowicz ir kt., 2017). UTCI terminis indeksas naudotas Gdanske (Nidzgorska-Lencewicz, 2015) ir pietinės Baltijos jūros dalyje (Kolendowicz ir kt., 2017). Nustatyta, kad vidutiniškai neutralios terminės sąlygos vyrauja nuo gegužės iki rugsėjo. M. Świątek (2014), naudodama 1981–2010 m. Greisvaldo (Greifswald) ir

7 lentelė. Skirtingų autorių ir laikotarpių vidutinės TCI reikšmės Nidoje ir Palangoje. Pajuodintas šriftas rodo pagerėjusias sąlygas, palyginti su ankstesniais tyrimų laikotarpiais

Table 7. Average TCI values according to different authors and time periods in Nida and Palanga. Improvement of conditions compared to earlier research periods are bolded

Mėnuo / Month	Galvonaitė ir kt., 2015		Klybienė, 2008	Dalinkevičiūtė, 2017
	1961–1990	1981–2010	1993–2006	1993–2016
<b>Neringa (Nida)</b>				
Gegužė / May	60–69	60–69	<b>70–79</b>	<b>70–79</b>
Birželis / June	70–79	70–79	70–79	70–79
Liepa / July	80–89	80–89	80–89	80–89
Rugpjūtis / August	80–89	80–89	80–89	80–89
Rugsėjis / September	50–59	50–59	<b>60–69</b>	<b>70–79</b>
<b>Palanga</b>				
Gegužė / May	60–69	60–69	60–69	<b>70–79</b>
Birželis / June	70–79	70–79	70–79	70–79
Liepa / July	80–89	80–89	80–89	80–89
Rugpjūtis / August	70–79	<b>80–89</b>	<b>80–89</b>	<b>80–89</b>
Rugsėjis / September	50–59	50–59	<b>60–69</b>	<b>60–69</b>

Svinousce (Świnoujście) bei 1985–2010 m. Helo (Hel) ir Gdynės (Gdynia) skirtingus meteorologinius ir biometeorologinius rodiklius nustatė, kad palankiausias metas neaktyviam paplūdimių turizmui yra liepos mėn. ir pirmoji rugpjūčio pusė.

Ateities klimato pokyčiai turės tiek teigiamų, tiek neigiamų pasekmių turizmui Baltijos jūros regione (Kūle ir kt., 2013). A. Moreno ir B. Amelungas (2009), modeliuodami BCI (*Beach Climate Index*) reikšmių pokyčius Europoje 2060 m., nustatė, kad didžiojoje Baltijos jūros baseino dalyje sąlygos nepakis arba šiek tiek pagerės. Vertinant turizmo sąlygų pokyčius, remiantis TCI indeksu, nustatyta, kad 2071–2100 m. geresnės sąlygos turizmui vasaromis įsivyras šiurinėje Europos dalyje (Perch-Nielsen, 2010), o globaliai oro temperatūrai išaugus 2 °C Baltijos regione TCI reikšmės pakils 2–5 vienetais (Grillakis ir kt., 2016).

Klimato kaita Lietuvos pajūrio regione sukels naujų išbandymų visai turizmo sistemai, tačiau kartu suteiks naujų galimybių ateityje išnaudoti rekreacinius resursus naujomis aplinkos sąlygomis (Bukantis ir kt., 2007). Dėl augančios vidutinės oro temperatūros ir mažai besikeičiančio kritulių kiekio per XXI a. gegužės–rugsėjo mėn. (Keršytė ir kt., 2015), tikėtina, kad vis daugiau

dienų bus idealios arba puikios sąlygos, o dienų, kai bus nepriimtinos sąlygos, gerokai sumažės. Dėl klimato kaitos poveikio galimai visų indeksų reikšmės sieks potencialiai tinkamų sąlygų ribas. Tačiau klimato kaita sukelia ir kitų padarinių – dažniau sulauksime stiprių liūčių (Rimkus ir kt., 2009), besikaitaliojančių su sausringais laikotarpiais (Rimkus ir kt., 2012). Tai gegužės–rugsėjo mėn. lems didesnę paplūdimio turizmo sąlygų įvairovę. J. Kažys ir S. Dalinkevičiūtė (2017) nustatė, kad vertinat dabartines klimatinių indeksų pastovumo ir tinkamumo sąlygas tik apie 30 % TCI ir 5–10 % CIT reikšmių atitinka šiuos „orų gerumo“ paplūdimių turizmui kriterijus Lietuvos pajūryje. Tikėtina, kad ateityje esant didelei oro kaitai tokie indeksai kaip CIT ir TCIM, turintys žmogaus šiluminio pojūčio ir santykio su aplinka vertinimo rodiklių, įgys pranašumą prieš elementarius meteorologinius rodiklius paremtus indeksus.

## IŠVADOS

1. Visi trys klimatiniai turizmo indeksai (TCI, TCIM, CIT) parodė, kad vidutiniškai tinkamiausios sąlygos paplūdimių turizmui Lietuvos

Baltijos jūros krante susidaro liepos–rugpjūčio mėn., o mažiausia palankios – rugsėjo mėnesį. Apskaičiuotų per 1993–2016 m. vidutinių TCI reikšmių pasiskirstymas gegužės–rugsėjo mėn. sutampa su ankstesnių tyrimų rezultatais.

2. Nors visi trys indeksai (TCI, TCIM, CIT), skirti klimatiniam turizmo potencialui vertinti, ir šiltojo metų sezono rezultatai itin skiriasi. Akivaizdu, kad TCIM indekse oro temperatūrą pakeitus žmogaus jutimine temperatūra (išreikšta PET indeksu) vidutinės pastarojo indekso reikšmės tapo *ribinės* (40–49), ima tolti nuo TCI *labai gerų* (70–79) ir artėti prie *pakankamai netinkamų* CIT reikšmių (2–3).

3. Dažniausiai pasitaikančios TCI indekso sąlygos yra *idealias* (TCI > 90) liepos–rugpjūčio mėn., o likusiais mėnesiais svyruoja tarp *gerų* ir *labai gerų* (60 < TCI < 80), CIT indekso reikšmės gegužės, rugsėjo mėn. svyruoja tarp *labai netinkamų* (CIT = 1) ir *pakankamai netinkamų* (CIT = 3) vasaros metu. Viena pagrindinių TCI ir CIT skirtumų priežasčių yra ta, kad pastarojo indekso skaičiavimuose naudojama ne paros oro temperatūros, o konkrečios valandos žmogaus jutiminės temperatūros reikšmė (išreikšta PMV indeksu).

4. Remiantis TCI indeksu, gegužės–rugsėjo mėn. daugiau nei du trečdaliai dienų patenka į *labai gerų* ar aukštesnį intervalą (TCI > 70), analogiškas procentas CIT reikšmių patenka į *pakankamai netinkamų* ar *blogesnių* sąlygų intervalą (CIT < 4), o pagal TCIM indeksą – daugiau nei 50 % dienų užfiksuotos *priimtinos* (50 < TCIM < 60) sąlygos paplūdimių turizmui Baltijos jūros pakrantėje.

5. Lyginant trijų Lietuvos pajūrio zonoje esančių meteorologijos stočių duomenis matyti, kad pagal TCI, TCIM ir CIT indeksų reikšmes geriausias klimatinės turizmo sąlygos susidaro Nidoje, prasčiausios – Klaipėdoje (pagal TCI ir TCIM) ir Palangoje (pagal CIT). Nidai būdinga aukštesnė oro temperatūra ir silpnesnis vėjas, palyginti su kitais dviem miestais.

Gauta 2018 04 19

Priimta 2018 05 28

## LITERATŪRA

1. Akevičiūtė J., Žilinskas G., Jarmalavičius D. 2004. Poilsiautojų srauto sklaida Kuršių nerijos plačiuose. *Geografijos metraštis*. 37(1–2): 162–174.
2. Amiranashvili A., Matzarakis A., Kartvelishvili L. 2008. Tourism climate index in Tbilisi. *Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology*. 115: 2–3.
3. Bukantis A., Dailidėnienė I., Česniulevičius A., Gelumbauksiatė Ž., Jarmalavičius D., Kavolytė R., Kažys J., Liukaitytė J., Morkūnaitė R., Pilkaitytė R., Paškauskas R., Povilinskienė R., Razinkovas A., Rimkus E., Stankūnavičius G., Stonevičius E., Šečkus J., Taločkaitė E., Žilinskas G. 2007. *Klimato kaita: prisitaikymas ir jos poveikis Lietuvos pajūryje*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 108 p.
4. Dalinkevičiūtė S. 2017. *Turizmo klimato indeksų TCI ir CIT taikymas Lietuvos pajūryje: bakalauro darbas*. Vilnius: Vilniaus universitetas.
5. De Freitas C. R., Matzarakis A. 2005. Recent developments in tourism climatology. *German Meteorological Society*. 1: 1–6.
6. De Freitas C. R., Scott D., McBoyle G. 2004. A new generation climate index for tourism and recreation. *Advances in Tourism Climatology. International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*, 19–26.
7. De Freitas C. R., Scott D., McBoyle G. 2008. A second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification. *International Journal of Biometeorology*. 52(5): 399–407.
8. Eidikonienė J., Žilinskas G. 2011a. Poilsiautojų srauto sklaida Klaipėdos rekreacinėje zonoje. *Geografija*. 47(1): 30–37.
9. Eidikonienė J., Žilinskas G. 2011b. Poilsiautojų srauto sklaida Šventosios rekreacinėje zonoje. *Geografija*. 47(2): 117–124.
10. Fanger P. O. 1970. *Thermal Comfort-Analysis and Applications in Environmental Engineering*. Copenhagen: Danish Technical Press.
11. Galvonaitė A., Kilpys J., Kitrienė Z., Valiukas D. 2015. *Lietuvos kurortų klimatas*. Vilnius: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos. 104 p.
12. Gričiūtė A., Kavaliauskas B., Tomkus J. 1979. *Lietuvos antropoklimatas*. Vilnius: Mokslas. 137 p.
13. Grillakis M. G., Koutroulis A. G., Seiradakis K. D., Tsanis I. K. 2016. Implications of 2 °C global warming in European summer tourism. *Climate Services*. 1: 30–38.
14. Hoogendoorn G., Fitchett J. M. 2018. Tourism and climate change: a review of adaptation for Africa. *Current Issues in Tourism*. 21(7): 742–759.
15. Höppe P. 1999. The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology*. 43: 71–75.

16. Katovcs A., Unger J. 2014. Modification of the Tourism Climatic Index to Central European climatic conditions – examples. *Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service*. 118(2): 152–161.
17. Kažys J., Dalinkevičiūtė S. 2017. Climatology of tourism indices TCI and CIT at Lithuanian sea-side. *Extended Abstracts of the 21st International Congress of Biometeorology (ICB2017)*. Durham: Durham University, 6A.3: 61–65.
18. Kažys J., Malūnavičiūtė I. 2015. The evaluation of summer beaching conditions on the Baltic Sea coasts using the UTCI index. *International Journal of Climate Change: Impacts and Responses*. 7(4): 41–59.
19. Klybienė I. 2008. *Rytinio Baltijos jūros regiono turistinio klimatinio potencialo vertinimas: bakalauro darbas*. Vilnius: Vilniaus universitetas.
20. Kolendowicz L., Pótrolniczak M., Szyga-Pluta K., Bednorz E. 2017. Human-biometeorological conditions in the southern Baltic coast based on the universal thermal climate index (UTCI). *Theoretical and Applied Climatology*.
21. Kūle L., Haller I., Varjopuro R., Alberth J. 2013. *Climate Change Impacts on Coastal Tourism in the Baltic Sea Region*. Baltadapt Report # 6. Danish Meteorological Institute, Copenhagen.
22. Rimkus E., Kažys J., Bukantis A. 2009. Gausių kritulių Lietuvoje prognozė XXI amžiuje pagal regioninį CCLM modelį. *Geografija*. 45(2): 122–130.
23. Rimkus E., Valiukas D., Kažys J., Gečaitė I., Stonevičius E. 2012. Dryness dynamics of the Baltic Sea region. *Baltica*. 25(2): 129–142.
24. Tang M. 2013. *Comparing the Tourism Climate Index and Holiday Climate Index in Major European Urban Destinations*. PhD thesis, University of Waterloo, Canada, 139 p.
25. Mieczkowski Z. 1985. The Tourism Climatic Index: a method of evaluating world climates for tourism. *The Canadian Geographer*. 29: 220–233.
26. Moreno A., Amelung B. 2009. Climate change and tourist comfort on Europe's beaches in summer: A reassessment. *Coastal Management*. 37(6): 550–568.
27. Nemeth A. 2015. Observed changes in the tourism climate potential of the lake Balaton region based on the second generation climate index for tourism (CIT). *Proceedings of the 4th International Conference on Climate, Tourism and Recreation*, 78–81.
28. Nidzgorska-Lencewicz J. 2015. Variability of human-biometeorological conditions in Gdańsk. *Polish Journal of Environmental Studies*. 24: 215–226.
29. Perch-Nielsen S. L. 2010. The vulnerability of beach tourism to climate change-an index approach. *Climatic Change*. 100(3): 579–606.
30. Perry A. 2011. More heat and drought – can mediterranean tourism survive and prosper? *Report of a Workshop Held at Porto Carras, Neos Marmaras, Halkidiki, Greece*: 40.
31. Świątek M. (2014). Seasonal variability of climatic conditions for tourism and recreation along the southern coast of the Baltic Sea. *Bulletin of Geography: Physical Geography Series*. 7: 57–80.
32. Zaninovic K. 2013. Potential of beach tourism in Croatia using climate index for tourism. *EMS Annual Meeting Abstracts*. 10: EMS2013-435.
33. Žilinskas G., Akevičiūtė J., Jarmalavičius D. 2003. Poilsiautojų srauto ypatybės Kuršių nerijos jūriniam krante. *Geografijos metraštis*. 36(2): 174–181.
34. Žilinskas G., Eidikonienė J. 2012. Poilsiautojų srauto sklaida Palangos rekreacinėje zonoje. *Geografija*. 48(1): 117–124.

Simona Dalinkevičiūtė, Justas Kažys

## CLIMATIC CONDITIONS FOR BEACH TOURISM ON COASTAL AREAS IN LITHUANIA

### Summary

Tourism is one of the most rapid development sectors in the world. For summer tourism, climatic conditions are of higher importance while picking the destination and choosing the right time. Many climatic tourism indices exist in the world. This study focused on TCI (Tourism Climate Index, equation 1), TCIM (a modified version of TCI according to Kavocs & Unger (2014), equation 2) and a new generation index CIT (Climate Index for Tourism, equation 3) developed by De Freitas et al. (2004). The data from three meteorological stations (Palanga, Klaipėda and Nida) situated on the Baltic coast of Lithuania were used (Fig. 1). The study period covered 24 years (from 1993 to 2016) during the warm season (May–September).

TCI (Table 1) and CIT (Table 4) calculations were based on different meteorological parameters. Additionally, PET (Physiological Equivalent Temperature) index was calculated for TCIM (Table 3). PMV (Predicted Mean Vote) index (Table 4), the main parameter for CIT estimations was calculated using RayMan 1.2 software. The values of indices were distributed between different TCI (Table 2) and CIT (Table 5) suitability categories for beaching tourism.

Firstly, the daily values of TCI, TCIM and CIT were transformed to monthly and whole period (May–September) averages in Palanga, Klaipėda and Nida. Secondly, the most repeated values (modes) were found for each month and the entire warm season. Finally, distribution values (in percentage) between different index categories (Tables 2 and 5) were calculated for the May–September period.

According to TCI, TCIM and CIT indices, in Lithuania, the best average conditions for beach tourism exist from July to August, the most unfavourable month is September (Fig. 2). The distribution of average TCI values thought May–September corresponds to the results presented by other authors. Although all three

indices (TCI, TCIM, CIT) are applicable for the evaluation of climatic conditions for tourism, the presented results are very different. It is obvious that if air temperature is replaced with apparent temperature (PET index), the average TCIM values (*marginal* conditions, Fig. 2b) would become more distant from TCI (*very good*, Fig. 2a) and closer to CIT (*fairly poor*, Fig. 2c) conditions.

Usually, the mode values of TCI are *ideal* ( $TCI > 90$ ) during July–August and range between *good* and *very good* ( $60 < TCI < 80$ ) for the rest of the months (Fig. 3a). Meanwhile, the mode values of CIT change from *very poor* ( $CIT = 1$ ) to *fairly poor* ( $CIT = 3$ ) in May and September (Fig. 3b). One of the main reasons for such huge differences between TCI and CIT is that the hourly measured human apparent temperature (PMV index) was used for CIT calculations instead of daily air temperature values for TCI.

Throughout May–September, more than 2/3 of TCI values fall into the range of *very good* or higher conditions ( $TCI > 70$ ); the same amount of CIT values is attributed to *fairly poor* and lower conditions ( $CIT < 4$ ) (Table 6). Meanwhile, more than 50 percent of conditions are classified as *acceptable* ( $50 < TCIM < 60$ ) for TCIM (Table 6).

According to TCI, TCIM and CIT indices, the best climatic conditions for tourism are in Nida, the worst conditions appear in Klaipėda (according to TCI and TSIM) and Palanga (according to CIT). Higher air temperatures and weaker winds are in Nida compared to other two cities' conditions.

A comparison of the distribution of average TCI values in May–September between different authors and time periods revealed that conditions are becoming more suitable for beach tourism in Lithuania (Table 7). However, climate change will bring new challenges in the 21st century, including higher diversity of the values of indices throughout the warm period. It means that such indexes as CIT and TCIM are more demanding for climatic tourism evaluations.

**Keywords:** tourism, climate, climatic tourism indices, Lithuanian seaside