

Stichinės sausras ir sausringi laikotarpiai pagal Selianinovo hidroterminį koeficientą (HTK) Lietuvoje 1961–2015 metais

Donatas Valiukas

*Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba
prie Aplinkos ministerijos,
Rudnios g. 6,
09300 Vilnius, Lietuva
El. paštas donatas.valiukas@meteo.lt*

Valiukas D. Stichinės sausras ir sausringi laikotarpiai pagal Selianinovo hidroterminį koeficientą (HTK) Lietuvoje 1961–2015 metais. *Geologija. Geografija*. 2017. T. 3(2). ISSN 2351-7549.

Lietuvoje stichinėms sausras identifikuoti oficialiai naudojamas Selianinovo hidroterminis koeficientas (HTK), kuris nustato sausras augalų aktyviosios vegetacijos laikotarpiu. Šio tyrimo tikslas – išskirti stichines sausras ir sausringus laikotarpius Lietuvoje analizuojamaisiais 1961–2015 metais. Nustatyta, kad bent vienoje meteorologijos stotyje stichinės sausras registruotos 14 metų per 55 metų analizuojamąjį periodą. Lokalios sausras registruotos aštuonerius metus, o šalies masto – apėmusios $\geq 1/3$ šalies teritorijos – šešerius metus. Rezultatai parodė, kad dažniau sausras registruotos vakarinėje ir pietvakarinėje, o rečiau pietrytinėje ir rytinėje Lietuvos dalyse. Nustatyta, kad per paskutiniuosius du dešimtmečius sausras tapo dažnesnės ir apima didesnę šalies teritoriją. Analizė parodė, kad stichinių sausrų ir jų formavimosi metu būdingas didelis neigiamas kritulių kiekio nuokrypis ir dažniausiai teigiamas oro temperatūros nuokrypis nuo viso analizuojamojo laikotarpio vidurkio. Sausringi laikotarpiai dar dažnesni nei stichinės sausras, jie 1961–2015 m. registruoti bent vienoje MS dažniau nei kartą per dvejus metus.

Raktažodžiai: stichinė sausra, sausringas laikotarpis, Selianinovo hidroterminis koeficientas (HTK), vegetacijos periodas

ĮVADAS

Sausra – pavojingas meteorologinis reiškinys, nuo kitų pavojingų meteorologinių reiškinių skiriantis tuo, kad jo negalima išreikšti jokiais įprastais matavimo vienetais (mm, m/s ir pan.). Sausrai identifikuoti ir apibūdinti naudojami sausringumo indeksai, kurie, įtraukdami vieną ar keletą meteorologinių parametrų matavimų duomenų, leidžia skaitine išraiška apibūdinti sausumo sąlygas erdvėje ir bėgant laikui (Hisdal, Tallaksen, 2000). Nors sausras indekso išraiška yra tik skaičius, tačiau priimant sprendimus jis kur kas naudingesnis už bet kokius neapdorotus meteorologinius duome-

nis (Hayes, 2006). Būtent naudojamo sausras indekso reikšmė leidžia identifikuoti sausras vienoje ar kitoje teritorijoje. Pasaulyje yra sukurta daugybė sausringumo indeksų. Vienas populiariausių šiuo metu naudojamų sausras indeksų pasaulyje – SPI (standartizuotas kritulių indeksas).

Lietuvoje sausras identifikuoti oficialiai naudojamas Selianinovo hidroterminis koeficientas (HTK). Šiuo metu šis indeksas pasaulyje nėra populiarus ir dažniausiai naudojamas tik kai kuriose buvusiose Sovietų Sąjungos šalyse.

Galiojantys teisės aktai, reglamentuojantys sausrą Lietuvoje. HTK (Selianinovo hidroterminis koeficientas) yra vienintelis oficialus sausras

indeksas, pagal kurį šiuo metu identifikuojama ir skelbiama stichinė (ekstremali) sausra Lietuvoje. Remiantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2011 m. lapkričio 11 d. įsakymu „Dėl stichinių, katastrofinių meteorologinių ir hidrologinių reiškinių rodiklių patvirtinimo“, sausra aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpiu kaip stichinis meteorologinis reiškinys skelbiama tada, kai paros vidutinė oro temperatūra yra $\geq 10^{\circ}\text{C}$, o hidroterminis koeficientas >30 parų iš eilės – $<0,5$ (*Lietuvos Respublikos...*, 2011).

Sausra, nepasiekusi stichinio reiškinio rodiklio, įvardijama kaip sausringas laikotarpis. Pagal Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie AM direktoriaus 2012 m. vasario 15 d. įsakymu Nr. V-28 patvirtintą Pavojingų meteorologinių reiškinių rodiklių sąrašą, sausringas laikotarpis aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpiu pavojingu meteorologiniu reiškiniu laikomas tada, kai paros vidutinė oro temperatūra yra $\geq 10^{\circ}\text{C}$, o HTK $<0,5$ ir išsilaiko 15 dienų ar daugiau.

Stichinė (ekstremali) sausra yra registruojama Lietuvos hidrometeorologijos tarnyboje prie Aplinkos ministerijos (LHMT). Kai LHMT pagal HTK indeksą registruoja stichinę (ekstremalią) sausrą, ji apie tai informuoja Žemės ūkio ministeriją. Kai žemės ūkio ministras paskelbia stichinę (ekstremalią) sausrą, ji tampa oficiali.

HTK indekso privalumas yra tas, kad kartu su krituliais naudojami ir temperatūros duomenys, kurie atspindi garingumo sąlygas, taip pat prie privalumų paminėtinas paprastas indekso skaičiavimas bei interpretavimas.

HTK buvo pasiūlytas, pripažintas ir plačiai naudojamas buvusioje Sovietų Sąjungoje, tad ir daugiausia mokslinių tyrimų naudojant šį indeksą atlikta būtent šioje teritorijoje, o pastaraisiais dešimtmečiais – buvusiose SSRS šalyse. Kadangi šis koeficientas skirtas drėgnumo sąlygoms aktyviau augalų vegetacijos laikotarpiu vertinti, todėl dažniausiai naudojamas agroklimateinėms sąlygoms nustatyti (Strashnaya ir kt., 2011) apibūdinant šalies sausringumo sąlygas (Gregorič, Niemeyer, 2011) ar atliekant agroklimateinį rajonavimą (Dovydenko, 2009). Nemaža dalis darbų skirta sausringumo sąlygų poveikiui įvairioms žemės ūkio kultūroms ir jų derlingumui (Sharipova, Sabitov, 2011), grūdinių kultūrų (Levitskaja ir kt., 2012, Perevedencevas ir kt., 2010) ir saulėgražų derlingumui įvertinti (Ustanov ir kt., 2012). HTK naudotas ir klimato kaitos

tendencijoms nusakyti (Perevedencev, Sharipova, 2012), sausringumo pokyčių kryptims (Gustokashina, Maksutova, 2006) ar klimatiniams pokyčiams įvertinti (Voropay ir kt., 2011).

Lietuvoje taip pat atlikti tyrimai naudojant šį indeksą: A. Bukantis ir E. Rimkus panaudojo HTK indeksą Lietuvos agroklimateinėms resursams vertinti bei prognozuoti (Bukantis, Rimkus, 1996), A. Dirsė, naudodamas HTK ir K (kompleksinį drėgmingumo koeficientą), nustatė, kad sausringų laikotarpių skaičius Lietuvoje linkęs didėti (Diršė, Taparauskienė, 2010), D. Valiukas lygino tarpusavyje HTK ir SPI indeksus (Valiukas, 2011; 2012), E. Rimkus kartu su kolegomis analizavo atmosferos cirkuliacijos pobūdį, vyravusį sausrų, nustatytų HTK metu (Rimkus ir kt., 2014). Taip pat HTK indeksas naudotas ieškant ryšio tarp meteorologinių sąlygų ir augalų kenkėjų (Stackevičienė, 2003), matuojant ir vertinant eglėlių sodinukų įtaką evapotranspiracijai (Grybauskienė, 2009), siekiant nustatyti meteorologinių reiškinių ir trąšų poveikį morkų produktyvumui (Starkutė ir kt., 2010) ar drėgnumo įtaką miežių derlingumui (Lazauskas ir kt., 2005).

DUOMENYS IR DARBO METODIKA

Pradiniai duomenys – 18 Lietuvos meteorologijos stočių (1 pav.) vidutinės oro temperatūros ir kritulių kiekio kasdieniniai duomenys 1961–2015 metais.

Dotnuvos, Vilniaus (Trakų Vokės) ir Dūkšto meteorologijos stotys pradėjo veikti atitinkamai 1963, 1971 ir 1972 m., todėl nuo šio laiko ir atliekami skaičiavimai. Lazdijų MS 1972–1974 m. veikė kaip paprastoji klimato stotis ir vidutinės oro temperatūros matavimų nevykdė, todėl šis laikotarpis, skaičiuojant HTK Lazdijų MS, nebuvo įtrauktas.

Visi reikalingi duomenys buvo surinkti iš Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos archyvo.

Remiantis pradiniais oro temperatūros ir kritulių duomenimis bei oficialiu stichinės sausras kriterijumi HTK, buvo išskirtos ir analizuojamos visos stichinės sausras ir sausringi laikotarpiai Lietuvoje 1961–2015 metais.

Selianinovo hidroterminis koeficientas – vienas iš ankstesnių iki šiol tebenaudojamų sausras indeksų. Jis dar 1928 m. buvo pasiūlytas rusų mokslininko G. Selianinovo, kuris vertindamas



1 pav. Lietuvos meteorologijos stočių tinklas, kurių duomenys panaudoti skaičiuojant HTK

Fig. 1. Meteorological stations network, the data of which were used for HTC calculation

sausras nustatydamas potencialų drėgmės trūkumą. Indeksui skaičiuoti naudojo augalų vegetacijos laikotarpio kasdieninius kritulių ir oro temperatūros duomenis (Selianinov, 1928).

G. Selianinovas parų vidutinės oro temperatūros sumą sumažino 10 kartų ir prilygino garingumui, o laikotarpio drėgnumą bei sausumą pasiūlė vertinti pagal formulę:

$$HTK = \frac{P}{0,1 \sum t_{10}};$$

čia P – skaičiuojamojo laikotarpio kritulių suma mm, t_{10} – skaičiuojamojo laikotarpio (kai paros vidutinė oro temperatūra didesnė nei 10°C) vidutinės paros temperatūros suma.

Sausringas laikotarpis registruojamas tada, kai $HTK > 15$ parų iš eilės yra $< 0,5$, bet netrunka > 30 parų, t. y. nepasiekiamas stichinės sausras kriterijus. Jei toks laikotarpis trunka daugiau kaip 30 dienų, pasiekiamas stichinės sausras kriterijus.

Stichinė sausra registruojama tada, kai $HTK > 30$ parų iš eilės yra $< 0,5$.

Šiuo metu Lietuvoje HTK skaičiuojamas kiekvienai dienai iš 30 parų laikotarpio. Indeksas pradedamas skaičiuoti nuo 30-os vegetacijos periodo

pradžios dienos (kai jau susidaro 30 parų laikotarpis, kurio paskutinė diena ir išreiškiama skaitine indekso reikšme). Kiekvieną dieną 30-ties parų laikotarpis yra perstumiamas per vieną parą į priekį iki pat paskutinės aktyviosios augalų vegetacijos periodo dienos. HTK reikšmių interpretacija pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. HTK reikšmių interpretacija (LHMT, 2016)

Table 1. Interpretation of HTC values (LHMT, 2016)

Reikšmė	Interpretacija
>1,6	Perteklinis drėgnumas
1,0–1,5	Optimalus drėgnumas
0,8–0,9	Nepakankamas drėgnumas
0,6–0,7	Sausringa
0,4–0,5	Sausa
<0,4	Labai sausa

HTK indeksas yra taikomas tik tuo metų periodu, kai vidutinė oro temperatūra yra aukštesnė nei 10°C, t. y. vertina sausras aktyviuoju augalų vegetacijos laikotarpiu.

Aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpio trukmės analizė. Vertinant sausras 1961–2015 m.

Lietuvoje HTK indeksu, pirmiausia analizuojamose meteorologijos stotyse buvo apskaičiuota kiekvienų analizuojamojo laikotarpio metų aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpio trukmė. Aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpis prasideda po paros, kai vidutinės oro temperatūros pastovios pereinamos (PVOT_{pp}) per 10°C, ir baigiasi, kai PVOT_{pp} tampa žemesnė nei 10°C. Vegetacijos trukmė – laikotarpis, kai paros vidutinė oro temperatūra >10°C.

PVOT_{pp} perėjimas per 10°C pavasarį – tai pirmoji diena laikotarpio su teigiamais paros vidutinės oro temperatūros nuokrypiais nuo 10°C, kai teigiamų nuokrypių suma didesnė už bet kurio vėlesnio laikotarpio neigiamų nuokrypių nuo šios temperatūros ribos sumą. Oro temperatūrai krintant – tai pirmoji diena laikotarpio, kurio neigiamų paros vidutinės temperatūros nuokrypių nuo 10°C ribos suma viršija bet kurio vėlyvesnio laikotarpio teigiamų nuokrypių nuo šios temperatūros ribos sumą (Pempaitė, 1997).

Diena, kai HTK <0,5, yra ekstremaliai sausa ir tekste įvardijama kaip ESD. Ekstremaliai sausos dienos, besitęsiančios iš eilės tam tikrą laiką, sudaro ekstremaliai sausą laikotarpį, kuris tekste įvardijamas kaip ESL.

Analizuojant stichines sausras, kiekvienos registruotos sausras metu buvo apskaičiuoti oro temperatūros ir kritulių kiekio nuokrypiai nuo viso analizuojamojo laikotarpio normos (1961–2015). Tokiu pat būdu buvo apskaičiuoti 30 dienų laikotarpio (įtraukiant ir pirmą sausras dieną) oro temperatūros ir kritulių kiekio nuokrypiai nuo 1961–2015 m. normos prieš stichinės sausras susiformavimą.

REZULTATAI

Aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpio trukmė Lietuvoje

Aktyvioji augalų vegetacija vyksta tada, kai vidutinė oro temperatūra >10°C. Tačiau vidutinė oro temperatūra Lietuvoje pavasarį per 10°C į aukštesnių reikšmių pusę ir rudenį per 10°C į žemesnių reikšmių pusę pereina skirtingu metu. Analizuojamuoju laikotarpiu (1961–2015) PVOT_{pp} (paros vidutinės oro temperatūros pastovi pereinamos) pavasarį per 10°C į aukštesnę pusę vidutiniškai įvyksta gegužės 4 dieną. Anksčiausiai perėjimas fiksuojamas Pietryčių Lietuvoje, o vėliausiai – pajūryje. Rudenį per 10°C į neigiamą pusę PVOT_{pp} vidutiniškai

pereina rugsėjo 28 dieną. Anksčiausiai pokyčiai pastebimi Rytų Lietuvoje ir Žemaičių aukštumoje, o vėliausiai – pajūryje.

Kai kuriais metais oro temperatūros perėjimų skirtumas tarp Lietuvoje esančių meteorologijos stočių gali skirtis net keliolika ar keliasdešimt dienų. Pavyzdžiui, 2008 m. pastovus (PVOT_{pp}) perėjimas per 10°C į žemesnę pusę rudenį beveik visoje Lietuvoje įvyko rugsėjo 11–15 d., o pajūryje (Klaipėdoje, Nidoje, Šilutėje) mėnesiu vėliau – spalio 17–25 dienomis. 2004 m. PVOT_{pp} perėjimas per 10°C pavasarį Utenoje registruotas gegužės 2 d., o netoli esančiame Dūkšte – tik gegužės 25 dieną.

PVOT_{pp} perėjimas per 10°C į aukštesnę pusę pavasarį visoje Lietuvos teritorijoje vidutiniškai įvyksta per 10 dienų. PVOT_{pp} perėjimas per 10°C į žemesnę pusę rudenį vidutiniškai užtrunka 16 dienų.

Nustatyta, kad analizuojamuoju laikotarpiu kylant vidutinei metinei oro temperatūrai PVOT_{pp} perėjimas per 10°C į aukštesnę pusę pavasarį prasideda vis anksčiau, o rudenį pereinama į žemesnę nei 10°C pusę įvyksta vis vėliau. Taigi, nustatytas aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpio ilgėjimas.

Vidutinė aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpio trukmė Lietuvoje yra 147 paros, ilgiausiai jis trunka pajūryje ir Pietvakarių Lietuvoje (vidutiniškai 151–154 paros), o trumpiausiai – Žemaičių aukštumoje (vidutiniškai 139–141 paros).

Kadangi konkrečiose MS oro temperatūros perėjimas registruojamas skirtingu metu, HTK indeksas irgi negali būti visoje Lietuvoje pradėtas taikyti vienu metu. Tai gana didelis šio indekso trūkumas.

STICHINĖS SAUSROS LIETUVOJE REMIANTIS HTK 1961–2015 M.

Lietuvoje pagal išplitimo teritoriją stichinės sausras suskirstytos į vietines (lokalias) ir šalies masto. Kai stichinė sausra registruojama vienoje ar keliose meteorologijos stotyse, ji yra vietinės reikšmės, o jei apima $\geq 1/3$ Lietuvos teritorijos, jau gali sukelti šalies masto nelaimę. Pagal išplitimo teritoriją galima išskirti ir dar vieną itin ekstremalų atvejį visai šaliai – kai stichinė sausra apima $\geq 2/3$ šalies teritorijos (*Klimato žinynas*, 2000).

Per analizuojamąjį laikotarpį (1961–2015) Lietuvoje buvo 14 metų, kai bent vienoje meteorologijos stotyje pagal HTK buvo identifikuota stichinė sausra (2 lentelė).

2 lentelė. Stichinės sausras Lietuvoje 1961–2015 m. pagal HTK

Table 2. Extreme droughts in Lithuania in 1961–2015 according to HTC

Metai Year	Meteorologijos stotis Meteorological station	Pastabos / Remarks
1964	Dotnuva, Lazdijai, Panevėžys, Ukmergė	Lokali. Visose MS ekstremali sausra prasidėjo ir baigėsi skirtingu metu. Ilgiausiai truko Panevėžyje – 53 paras. Tačiau, pvz., Laukuvoje per visą aktyvųjį augalų vegetacijos periodą neregistruota nė viena ESD.
1967	Kaunas, Nida	Lokali. Prasidėjo ir baigėsi beveik tuo pačiu metu, šiek tiek iki ekstremalaus sausras kriterijaus trūko ir Kybartų MS, kur registruotos 28 ESD.
1969	Kybartai, Utena	Lokali. Abejose MS prasidėjo ir baigėsi skirtingu metu.
1971	Kaunas, Lazdijai, Varėna	Lokali. Prasidėjo ir baigėsi panašiu metu. Erdvinis pasiskirstymas – pietinė, pietrytinė Lietuvos dalys.
1974	Nida	Lokali. Registruota aktyviojo augalų vegetacijos periodo pabaigoje. Šie metai pasižymėjo vėlyva vegetacijos periodo pabaiga.
1975	Biržai, Klaipėda, Laukuva (2), Nida, Šilutė, Telšiai (2)	≥1/3 Lietuvos teritorijos. Vakarų Lietuvoje panašiu metu prasidėjo ir baigėsi. Biržuose ekstremali sausra susiformavo tada, kai Vakarų Lietuvoje ji jau buvo pasibaigus. Tuo pačiu metu antra ekstremali sausra per sezoną registruota Telšiuose ir Laukuvoje. Laikotarpis tarp ekstremalių sausrų šiose MS – 34 dienos.
1983	Kybartai	Lokali. Truko 31 dieną vegetacijos periodo pabaigoje. Kai kuriose kitose MS registruota per 20 ESD, tačiau ekstremalaus kriterijaus nepasiekė.
1992	Dotnuva, Dūkštas, Kaunas, Klaipėda, Kybartai, Laukuva, Nida, Panevėžys, Šilutė, Šiauliai, Utena, Vilnius	≥2/3 Lietuvos teritorijos. Ekstremali sausra registruota 13 iš 18 MS. Prasidėjo panašiu metu (kelių dienų skirtumas), baigėsi skirtingu metu. Ilgiausiai tęsėsi Utenoje – 73 paras, Dūkšte ir Panevėžyje atitinkamai 65 ir 64 paras.
1994	Biržai, Dotnuva, Kaunas, Klaipėda, Kybartai, Lazdijai, Laukuva, Nida, Panevėžys, Raseiniai, Šiauliai, Šilutė, Telšiai	≥2/3 Lietuvos teritorijos. Registruota 13 iš 18 MS. Visoje Lietuvoje, išskyrus rytinę ir pietrytinę šalies dalis. Šiose dalyse visose penkiose MS sausra išsilaikė per 20 parų, tačiau nepasiekė ekstremalaus kriterijaus. Prasidėjo skirtingu metu, iš pradžių pajūryje, vėliau likusioje šalies dalyje. Baigėsi skirtingu metu. Trukmė – nuo 34 iki 49 parų.
1996	Biržai, Laukuva, Nida, Šiauliai, Ukmergė, Utena	≥1/3 Lietuvos teritorijos. Registruota šešiose MS. Būtų fiksavę ir daugiau MS (dar 4), tačiau labai anksti pasibaigę aktyvusis augalų vegetacijos periodas. Pažymėtina, kad aktyviojo augalų vegetacijos periodo pabaiga buvo ankstyva, o atskirose meteorologijos stotyse susidarė dideli skirtumai tarp vegetacijos periodo pabaigos datų.
2002	Biržai, Dotnuva, Dūkštas, Kaunas, Klaipėda, Kybartai, Lazdijai, Laukuva, Panevėžys, Raseiniai, Šiauliai	≥1/3 Lietuvos teritorijos. Registruota 11 iš 18 MS aktyviojo augalų vegetacijos periodo pabaigoje. Nidoje ir Šilutėje sausra truko 29 dienas, o Ukmergėje – 30 dienų, dar dviejose stotyse – per 20 dienų. Tik Pietryčių Lietuvoje (Vilniuje ir Varėnoje) sausra truko 14 dienų. Prasidėjo ir baigėsi skirtingu metu, dalis kartu su aktyviosios augalų vegetacijos pabaiga, kita dalis – dar iki vegetacijos pabaigos.
2005	Šiauliai	Lokali. Registruota vegetacijos periodo pabaigoje. Utenoje susidarė 30 ESP, Raseiniuose – 27 ESP, tačiau ekstremalios sausras kriterijaus nepasiekė.
2006	Dotnuva, Klaipėda, Nida, Panevėžys, Šiauliai, Šilutė, Ukmergė, Telšiai	≥1/3 Lietuvos teritorijos. Registruota aktyviojo augalų vegetacijos periodo pirmoje pusėje aštuoniose MS. Ilgiausiai truko Klaipėdoje – 52 paras. Prasidėjo ir baigėsi ne vienu metu (nors labai didelių skirtumų, išskyrus Klaipėdą, dėl vėlyvos pabaigos nėra). Ilgiausiai sausra laikėsi Vakarų Lietuvoje, taip pat Dotnuvoje, Panevėžyje ir Dūkšte, nors aplinkinėse MS ir nesusiformavo net po 20 ESP (išskyrus Biržus).
2015	Kaunas	Lokali. Stichinė sausra registruota vienoje MS pirmoje aktyviojo augalų vegetacijos laikotarpio pusėje. Dar vienoje MS registruotas daugiau kaip 20 dienų trukmės ESL, tačiau 31 dienos nepasiekė.

Lokali stichinė sausra (bent vienoje iš 18 analizuojamųjų MS) registruota vidutiniškai vieną kartą per ketverius metus. Šalies masto stichinės sausras, apimančios $\geq 1/3$ šalies teritorijos, fiksuotos maždaug vieną kartą per devynerius metus, o stichinės sausras, apimančios $\geq 2/3$ šalies teritorijos, tik vieną kartą per 27–28 metus (2 lentelė). Laikyta, kad stichinės sausras, apimančios $\geq 2/3$ šalies teritorijos, vienu metu yra ir stichinės sausras, apimančios $\geq 1/3$ šalies teritorijos, bei lokalias stichinės sausras. Stichinės sausras, apimančios $\geq 1/3$ šalies teritorijos, taip pat yra ir lokalias stichinės sausras.

Nustatyta, kad stichinės sausras antroje analizuojamojo laikotarpio pusėje ne tik padažnėjo, bet apėmė kur kas didesnę Lietuvos teritorijos dalį nei būdavo anksčiau. Tada buvo registruotos net penkios šalies masto stichinės sausras, o per pirmuosius tris dešimtmečius tokių sausrų registruota tik viena. Pažymėtina, kad iš šių penkių atvejų du kartus (1992 ir 1994 m.) buvo registruotos stichinės sausras, apėmusios $\geq 2/3$ šalies teritorijos (2 lentelė).

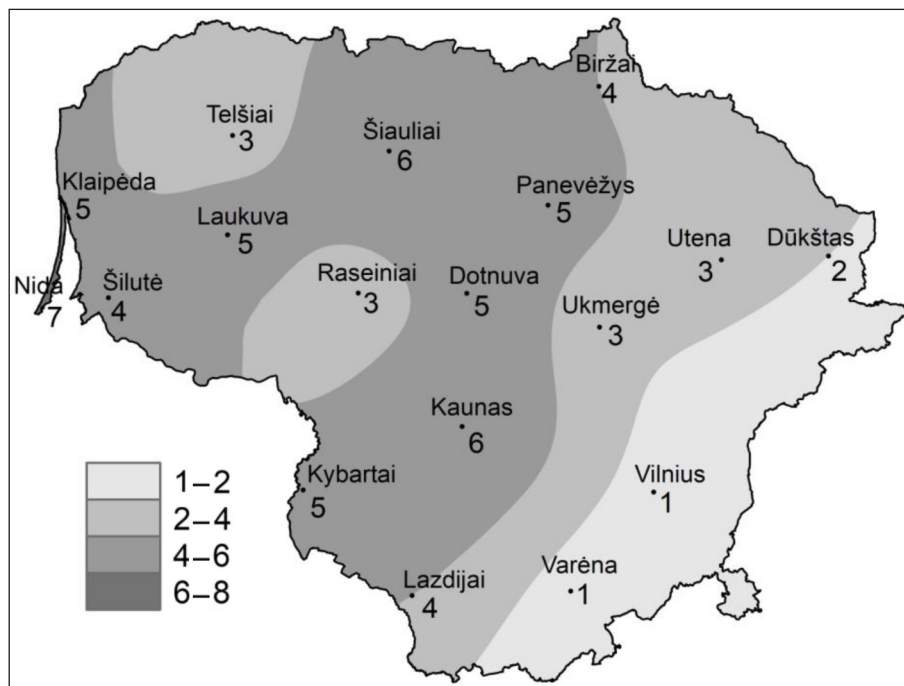
Lokalias stichinės sausras registruotos 1964, 1967, 1969, 1971, 1974, 1983, 2005 ir 2015 metais. Šalies masto stichinės sausras, apėmusios $\geq 1/3$ Lietuvos teritorijos, registruotos 1975, 1996,

2002 ir 2006 metais. Šalies masto stichinės sausras, apėmusios $\geq 2/3$ Lietuvos teritorijos, registruotos 1992 ir 1994 metais (2 lentelė).

Konkrečiose MS registruotų stichinių sausrų skaičius per 50 metų varijuoja nuo vieno Varėnoje ir Vilniuje iki septynių Nidoje (2 pav.).

Analizuojamuoju laikotarpiu stichinės sausras buvo dažnesnės vakarinėje, o retesnės pietrytinėje ir rytinėje Lietuvos dalyse (2 pav.). Lietuvos mastu susidaro nemaži skirtumai – jei Pietrytinėje Lietuvoje sausras registruojamos tik vieną kartą per 50 metų ar vieną kartą per 25 metus, tai Kuršių nerijoje bent kartą per 7–8 metus, o vakarinėje ir pietvakarinėje Lietuvos dalyse – vieną kartą per 10 metų. Pažymėtina, kad daugiausia stichinių sausrų registruota Nidos MS, kur žemės ūkis nėra plėtojamas ir stichinės agrometeorologinės sausras nėra aktualios.

Jei tais pačiais metais stichinė sausra toje pačioje meteorologijos stotyje registruota du kartus (pvz., 1975 m. Laukuvoje ir Telšiuose), laikyta, kad registruota viena stichinė sausra, t. y. šiame darbe identifikuoti stichinės sausras metai. Toks skaičiavimas pasirinktas todėl, kad skaičiuojant visas buvusias sausras būtų išvengta stichinių sausrų pervertinimo (Valiukas, 2015).



2 pav. Stichinių sausrų skaičius Lietuvoje 1961–2015 m.

Fig. 2. Number of extreme droughts in Lithuania in 1961–2015

Viena iš priežasčių, kodėl Pietryčių Lietuvoje stichinių sausrų registruota mažiau, yra tai, kad šioje šalies dalyje vasaros metu intensyvesni konvekciniai procesai (Galvonaitė ir kt., 2007), todėl iškrentantys nors ir negausūs krituliai pagal HTK skaičiavimo metodiką registruoti stichinės sausras neleidžia.

Stichinės sausras dažniau fiksuotos aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpio antroje pusėje. Be to, tokiu metu registruotos stichinės sausras paprastai yra lokaliai.

Stichinių sausrų trukmė 1961–2015 m. Lietuvoje svyravo nuo 31 iki 73 parų. Pati ilgiausia stichinė sausra fiksuota 1992 m. Utenoje, ji truko nuo birželio 11 d. iki rugpjūčio 22 d., t. y. net 73 paras. Tais metais aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpis Utenoje tęsėsi nuo gegužės 2 d. iki rugsėjo 22 d. Taigi, ši stichinė sausra apėmė pusę, o jei įtrauktume ir kritulių trūkumą stichinės sausras formavimosi laikotarpiu, tai didžiąją dalį viso aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpio.

Apskaičiuotas oro temperatūros bei kritulių kiekio nuokrypis nuo normos stichinių sausrų metu parodė, kad oro temperatūra per sausras beveik visada būna aukštesnė už vidutinę daugiametę to paties laikotarpio temperatūrą, o kritulių kiekis – mažesnis. Vidutiniškai oro temperatūra sausrų metu buvo 1,8°C aukštesnė už normą. Didžiausi vidutinės oro temperatūros nuokrypiai nustatyti per 2002 m. sausrą (vidutiniškai 2,8°C). Tik trijose meteorologijos stotyse (1964 m. Dotnuvoje, 1969 m. Kybartuose ir 1969 m. Utenoje) per stichines sausras registruoti nedideli (–1,2–0,2°C) neigiami oro temperatūros nuokrypiai. Visų kitų stichinių sausrų, registruotų įvairiose MS, metu nustatytas teigiamas oro temperatūros nuokrypis nuo daugiametės normos (0,1–3,8°C). Teigiami oro temperatūros nuokrypiai nuo normos fiksuoti ne tik tose meteorologijos stotyse, kuriose registruota stichinė sausra, bet ir kuriose stichinės sausras nebuvo.

Kritulių kiekiui didelę įtaką daro erdvinis kritulių lauko netolygumas, kuris ypač ryškus lokalių stichinių sausrų atveju. Todėl neigiamų kritulių nuokrypių gali būti ir atskirose nedidelėse teritorijose. Vietos sąlygų įtaka ypač juntama tada, kai tais pačiais metais įvairiose MS stichinės sausras prasideda ir baigiasi skirtingu laiku.

Kritulių kiekis, iškritęs registruotų stichinių sausrų metu, sudarė nuo 10 iki 45 % vidutinio

kritulių kiekio, iškrintančio per tą patį laikotarpį. Dažniausiai per stichines sausras iškrisdavo tik 20–30 % kritulių, palyginti su to paties laikotarpio norma. Stichinės sausras metu vienai sausras dienai vidutiniškai tekdavo apie 0,6–0,7 mm kritulių. Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad gausūs krituliai šiltuoju metų laikotarpiu gali iškristi ir tik labai mažoje teritorijoje.

Pagal HTK skaičiavimo metodiką, stichinė sausra pasibaigia tada, kai iškrinta krituliai arba nukrinta oro temperatūra. Stichinės sausras pabaiga (HTK reikšmė pakyla $\geq 0,50$) priklauso nuo oro temperatūros ir kritulių kiekio, iškritusio per skaičiuojamąjį 30 dienų laikotarpį. Kartais pakanka vos 1–2 mm kritulių, kad HTK reikšmė viršytų 0,50 ir būtų registruojama stichinės sausras pabaiga.

Oro temperatūros įtaka sausras pabaigai gali būti dvejopa. Kartais stichinė sausra baigiasi kartu su aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpio pabaiga, nors pasibaigus vegetacijai lietus ir neregistruojamas. Kadangi HTK skaičiavimas susijęs ir su krituliais, ir su oro temperatūra, todėl stichinės sausras pabaiga gali būti registruojama ir aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpio metu vien dėl to, kad nukrinta oro temperatūra (nors krituliai ir neiškrinta).

Vertinat kritulių ir oro temperatūros nuokrypį nuo normos per stichines sausras reiktų nepamiršti ir laikotarpio prieš sausrą, t. y. sausras formavimosi laikotarpio. Pagal HTK skaičiavimo metodiką, tai 29 dienos prieš pradėdant registruoti stichinę sausrą ir pirma stichinės sausras diena. Oro temperatūros ir kritulių kiekio nuokrypiai šiuo laikotarpiu gali skirtis nuo nuokrypių sausras metu. Oro temperatūros nuokrypiai gali būti tiek didesni, tiek mažesni už to paties laikotarpio normą. Vidutiniškai oro temperatūra sausrų formavimosi laikotarpiu buvo 0,5°C aukštesnė už normą (atskirose MS registruotų sausrų metu svyravo nuo –2,7 iki 3,3°C). Galima pažymėti, kada neigiami oro temperatūros nuokrypiai sausras formavimosi metu yra kur kas dažnesni (sudaro apie 28 %) nei jau susiformavus stichinei saurai. Kritulių kiekis formuojantis saurai visada yra mažesnis už to pačio laikotarpio normą. Kritulių kiekis, iškritęs sausrų formavimosi metu (30 dienų prieš stichinės sausras pradžią), sudarė nuo vieno iki 47 % (vid. 27 %) vidutinio kritulių kiekio, iškrintančio per tą patį laikotarpį. Kaip ir

stichinių sausrų laikotarpiu, formuojantis sausras dažniausiai iškrisdavo 20–30 % kritulių, palyginti su to paties laikotarpio norma.

Laikotarpis su kritulių kiekio deficitu registruojamos stichinės sausras metu pailgėja 29 dienomis. Dėl šios priežasties per stichines sausras susidaro >60 dienų laikotarpis su kritulių trūkumu.

SAUSRINGI LAIKOTARPIAI LIETUVOJE REMIANTIS HTK 1961–2015 M.

Sausringas laikotarpis – pavojingas meteorologinis reiškinys. 3 lentelėje pateikti atvejai, kai Lietuvoje buvo registruoti sausringi laikotarpiai, kurie nepasiekė stichinės sausras kriterijaus. Kai pasiekiamas stichinės sausras kriterijus, jis kartu yra ir sausringas laikotarpis, todėl stichinės sausras atvejai šioje lentelėje nepateikti. Įtraukti tik atvejai, pasiekę pavojingo meteorologinio reiškinio, tačiau nepasiekę stichinio meteorologinio reiškinio kriterijaus.

Per analizuojamąjį laikotarpį (1961–2015) buvo 34 metai, kai bent vienoje iš 18 MS registruotas sausringas laikotarpis, t. y. sausringi laikotarpiai Lietuvoje (pavojingas meteorologinis reiškinys) registruoti dažniau nei kartą per dvejus metus (3 lentelė). Ypač dažnais sausringais laikotarpiais pasižymėjo 1991–2000 m., kai per 10 metų net 9 metus bent vienoje MS registruotas sausringas laikotarpis.

Daugiausia sausringų laikotarpių registruota Nidos, Biržų, Dotnuvos meteorologijos stotyse, o mažiausia Lazdijų, Vilniaus ir Laukuvos meteorologijos stotyse (3 pav.).

Lyginant stichinių sausrų atvejų erdvinį pasiskirstymą (2 pav.) su sausringų laikotarpių pasiskirstymu teritorijoje galime pastebėti, kad sausringi laikotarpiai dažniausiai registruoti ne tik vakarinėje šalies dalyje (kaip stichinių sausrų atveju) bet ir vidurio bei šiaurės rytinėje Lietuvos dalyse (3 pav.). 3 pav. pateikiamas tik sausringų laikotarpių skaičius ir pasiskirstymas neįtraukiant registruotų stichinių sausrų.

3 lentelė. Sausringi laikotarpiai Lietuvoje 1961–2015 m. pagal HTK

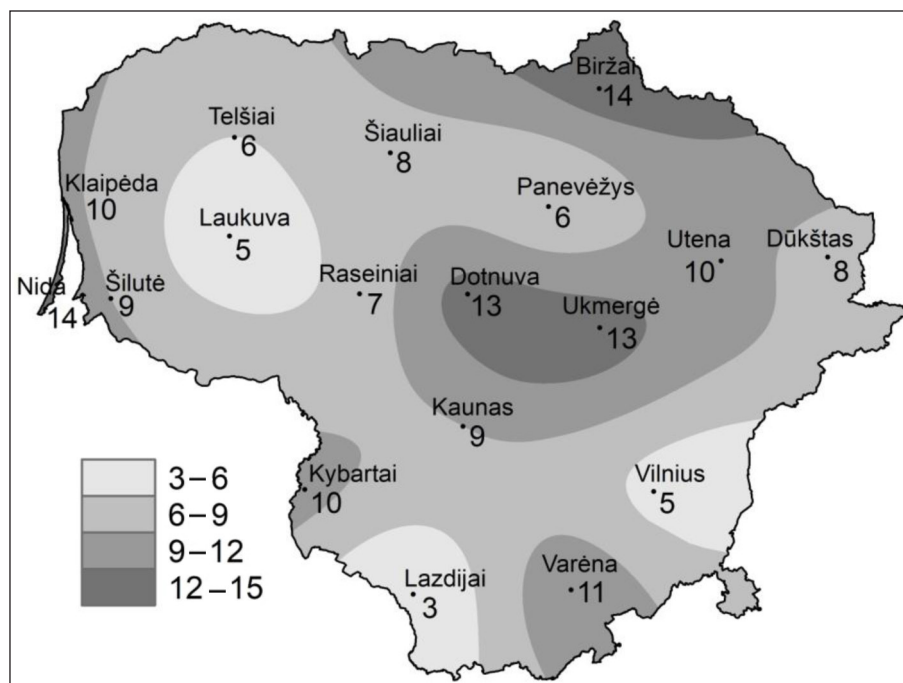
Table 3. Dry periods in Lithuania in 1961–2015 according to HTC

Metai Year	Meteorologijos stotis Meteorological station	Pastabos / Remarks
1963	Biržai, Dotnuva, Klaipėda, Kybartai, Šiauliai, Šilutė, Ukmergė (2)	Ukmergės MS sausringas laikotarpis registruotas du kartus.
1964	Biržai, Kybartai, Utena, Varėna	Keturiose MS (Dotnuvos, Lazdijų, Panevėžio, Ukmergės) registruota stichinė sausra.
1965	Dotnuva	
1966	Klaipėda	
1967	Dotnuva, Kybartai, Ukmergė, Utena	Dviejose MS (Kauno, Nidos) registruota stichinė sausra.
1969	Biržai, Klaipėda (2), Laukuva (2), Nida (2), Šilutė (2), Telšiai (2), Varėna	Dviejose MS (Kybartų, Utenos) registruota stichinė sausra. Penkiose vakarinėje šalies dalyje esančiose MS susiformavo po du sausringus laikotarpius.
1970	Raseiniai, Šiauliai, Ukmergė, Utena	
1971	Dotnuva, Klaipėda, Laukuva, Nida, Raseiniai, Šiauliai, Ukmergė	Trijose MS (Kauno, Lazdijų, Varėnos) registruota stichinė sausra.
1974	Kybartai	Vienoje MS (Nidos) registruota stichinė sausra.
1975	Biržai, Nida, Šilutė	Šešiose MS (Biržų, Klaipėdos, Laukuvos, Nidos, Šilutės, Telšių) registruota stichinė sausra.
1976	Nida	
1977	Klaipėda, Nida, Šilutė (2)	Labai ankstyva aktyviosios augalų vegetacijos periodo pabaiga. Šilutės MS sausringas laikotarpis registruotas du kartus.
1979	Biržai, Dūkštas, Kaunas, Panevėžys, Raseiniai, Ukmergė, Utena, Varėna	

3 lentelė. (tęsinys)

Table 3. (continued)

Metai Year	Meteorologijos stotis Meteorological station	Pastabos / Remarks
1982	Dotnuva, Dūkštas, Kaunas, Klaipėda, Nida, Ukmergė	
1983	Biržai, Dotnuva, Kaunas, Kybartai, Lazdijai, Laukuva, Nida (2), Raseiniai, Šiauliai (2), Telšiai, Ukmergė, Varėna	Vienoje MS (Kybartų) registruota stichinė sausra. Nidos ir Šiaulių MS registruota po du sausringus laikotarpius.
1988	Dotnuva, Dūkštas	
1991	Kaunas, Vilnius	
1992	Telšiai, Ukmergė, Varėna	13 MS (Dotnuvos, Dūkšto, Kauno, Klaipėdos, Kybartų, Laukuvos, Nidos, Panevėžio, Raseinių, Šiaulių, Šilutės, Utenos, Vilniaus) registruota stichinė sausra.
1993	Biržai, Dotnuva, Dūkštas, Nida, Panevėžys, Raseiniai, Šiauliai, Šilutė	Ankstyva aktyvioji augalų vegetacijos pradžia. Sausringi periodai prasidėjo kartu su aktyviojo augalų vegetacijos periodo pradžia.
1994	Dūkštas, Ukmergė, Utena, Varėna, Vilnius	13 MS (Biržų, Dotnuvos, Kauno, Klaipėdos, Kybartų, Lazdijų, Laukuvos, Nidos, Panevėžio, Raseinių, Šiaulių, Šilutės, Telšių) registruota stichinė sausra.
1995	Varėna	
1996	Dūkštas, Kaunas, Kybartai, Lazdijai, Nida, Panevėžys, Telšiai, Varėna, Vilnius	Šešiose MS (Biržų, Laukuvos, Nidos, Šiaulių, Ukmergės, Utenos) registruota stichinė sausra. Sausringi laikotarpiai nustoti registruoti pasibaigus aktyviajai augalų vegetacijai. Didžiojoje Lietuvos dalyje aktyvioji augalų vegetacija buvo ankstyva, pajūryje vėlyva.
1997	Biržai, Dotnuva, Klaipėda, Kybartai (2), Nida, Panevėžys, Šiauliai, Šilutė, Utena	Kybartų MS registruoti du sausringi laikotarpiai.
1999	Biržai, Dotnuva, Dūkštas, Kaunas, Kybartai, Lazdijai (2), Ukmergė, Varėna	Lazdijų MS registruoti du sausringi laikotarpiai.
2000	Biržai, Kaunas, Klaipėda, Kybartai, Nida (2), Šilutė, Ukmergė, Vilnius	Sausringi laikotarpiai nustoti registruoti pasibaigus aktyviajam augalų vegetacijos periodui.
2002	Dotnuva, Nida, Šilutė, Telšiai, Ukmergė, Utena	11 MS (Biržų, Dotnuvos, Dūkšto, Kauno, Klaipėdos, Kybartų, Lazdijų, Laukuvos, Panevėžio, Raseinių, Šiaulių) registruota stichinė sausra.
2003	Laukuva, Šiauliai,	
2004	Klaipėda	
2005	Biržai, Dotnuva, Nida, Panevėžys, Raseiniai, Utena	
2006	Biržai, Kaunas, Utena, Vilnius	Aštuoniose MS (Dotnuvos, Klaipėdos, Nidos, Panevėžio, Šiaulių, Šilutės, Ukmergės, Telšių) registruota stichinė sausra.
2007	Varėna	10 MS neregistruota nei po vieną ESD. Kitose MS vos po kelias ESD.
2008	Biržai, Dotnuva, Klaipėda, Laukuva, Nida, Panevėžys, Raseiniai, Šilutė, Telšiai, Utena	
2014	Dūkštas, Ukmergė	
2015	Biržai, Dotnuva, Kaunas, Kybartai (2), Panevėžys, Šiauliai, Šilutė, Varėna	Vienoje MS (Kauno) registruota stichinė sausra.



3 pav. Sausringų laikotarpių skaičius Lietuvoje 1961–2015 m.

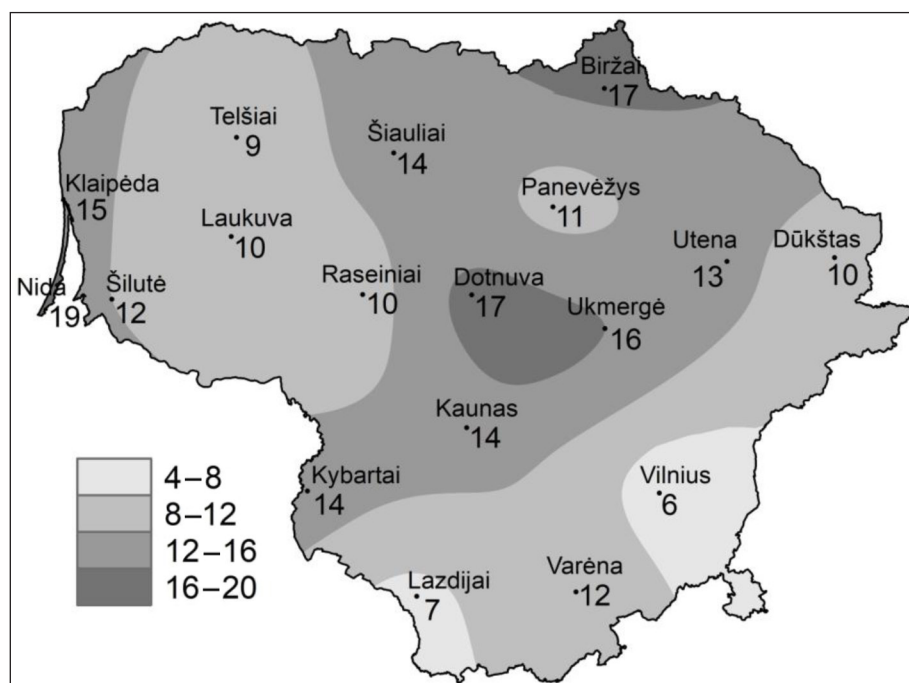
Fig. 3. Number of dry periods in Lithuania in 1961–2015

Panašus erdvinis pasiskirstymas išlieka, jei nagrinėtume ir atvejus (metų skaičių), kai registruota stichinė sausra ir sausringas periodas (4 pav.).

Jei registruojama stichinė sausra, sausringas periodas papildomai neįskaičiuojamas.

APIBENDRINIMAS IR DISKUSIJOS

Pagal fizines geografines sąlygas, Lietuva priskiriama perteklinio drėkinimo zonai, t. y. per metus kritulių iškrinta daugiau negu išgaruoja, to-



4 pav. Sausrų ir sausringų laikotarpių skaičius Lietuvoje 1961–2015 m.

Fig. 4. Number of extreme droughts and dry periods in Lithuania in 1961–2015

dėl mūsų šalyje sausras neturėtų būti itin dažnas reiškinys. Tačiau, kaip parodė ši analizė, stichinės sausras bent vienoje meteorologijos stotyje registruotos vidutiniškai vieną kartą per ketverius metus. Lokalios sausras registruotos vieną kartą per aštuonerius metus, o šalies masto – apėmusios $\geq 1/3$ šalies teritorijos – vieną kartą per šešerius metus. Nustatyta, kad stichinės sausras antroje analizuojamojo laikotarpio pusėje ne tik padažnėjo, bet ir apėmė kur kas didesnę Lietuvos teritorijos dalį. Stichinių sausrų ir jų formavimosi metu būdingas didelis neigiamas kritulių kiekio nuokrypis ir dažniausiai teigiamas oro temperatūros nuokrypis nuo 1961–2015 m. vidurkio. Sausringi laikotarpiai dar dažnesni – jie analizuojamojo laikotarpio metu bent vienoje MS registruoti dažniau nei kartą per dvejus metus.

Pasaulyje yra priimta išskirti keturis sausras tipus: meteorologinę, agrometeorologinę, hidrologinę ir socioekonominę (Wilhite, Glantz, 1985). Sausros sampratą skirtingose pasaulio šalyse lemia sausrų sukeliamų padarinių pobūdis. Lietuvoje sausras samprata dar nėra aiškiai susiformavusi. Sausros dažniausiai siejamos su žemės ūkiu ir sutapatamos su agrometeorologinėmis sausromis. Žemės ūkyje sausras valdyti dirvožemio drėgmės atsargos yra daug svarbesnis kriterijus už kritulių kiekį per nagrinėjamąjį laikotarpį (*Žemės ūkio...*, 2013). Lietuvoje naudojamas HTK indeksas dirvožemio drėgmės atsargų neįvertina. Be kitų indekso trūkumų, galima paminėti ir tai, kad HTK gali būti naudojamas tik sausras aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpiu identifikuoti. Dėl šios priežasties nėra galimybių identifikuoti sausrų ankstyvą pavasarį, kai dar neprasidėjusi aktyvi augalų vegetacija, tačiau žemės ūkiui drėgmės deficitas labai svarbus ir turintis reikšmingos įtakos. Taip pat nėra galimybių nustatyti ir stichinių sausrų pačioje aktyviosios augalų vegetacijos pradžioje. Nuo vegetacijos periodo pradžios turi praėti mažiausia 61 diena, kai gali būti paskelbta ekstremali sausra. Todėl šalia HTK indekso būtina ieškoti ir kitų alternatyvių indeksų bei metodų, padedančių identifikuoti ankstyvo pavasario ar vegetacijos periodo pradžios sausras. Viena iš galimybių yra įtraukti duomenis apie dirvožemio drėgmę iš 2008 m. atkurto agrometeorologijos tinklo.

Kaip pagalbinė priemonė kartu su HTK gali būti naudojamas ir SPI (standartizuotas kritulių indeksas). Ryšys tarp HTK ir SPI indeksų Lietu-

voje jau yra nagrinėtas (Valiukas 2011, 2012, 2015, *Žemės ūkio...*, 2013). Daroma išvada, kad SPI gali būti naudojamas kartu su HTK, kai vertinami trumpi (1, 2, 3 mėnesių) laikotarpiai.

Tobulinti sausrų identifikavimo sistemą labai svarbu dar ir dėl to, kad, nepaisant Lietuvoje prognozuojamo metinio kritulių kiekio nedidelio augimo ateityje, liepos–rugsėjo mėn. galimas kritulių kiekio mažėjimas (ypač liepą). Panašios tendencijos turėtų išsilaikyti iki XXI a. pabaigos (Keršytė ir kt., 2015). Ankstesni tyrimai taip pat parodė, kad Baltijos jūros regione padaugės liūtinių kritulių (Christensen, Christensen, 2004; Kjellstrom, Ruosteenoja, 2007; Rimkus ir kt., 2011). Tai reiškia, kad nors vidutiniškai iškris tas pats ar net didesnis kritulių kiekis, tačiau dažniau sulauksime liūtinių kritulių, po kurių galima tikėtis sausų laikotarpių.

Tikimasi, kad XXI a. oro temperatūra Lietuvos teritorijoje didės visais metų laikais (Keršytė ir kt., 2007). Dėl išaugusios temperatūros šiltuoju metų laikotarpiu didės transpiracija ir evapotranspiracija. Tai dar viena priežastis, dėl ko vertinant žemės ūkio sausrą turėtų būti pateikta informacija ir apie dirvožemio drėgmę.

Gauta 2017 04 11
Priimta 2017 09 29

LITERATŪRA

1. Bukantis A., Rimkus E. 1996. Lietuvos agroklimatinių resursų dinamika ir prognozės. *Geografija*. 32: 22–26.
2. Christensen O. B., Christensen J. H. 2004. Intensification of extreme European summer precipitation in a warmer climate. *Global and Planetary Change*. 44(1–4): 107–117.
3. Dovydenko O. V. 2009. Agroklimaticheskie rayonirovanie Belarusii v usloviakh izmeneniya klimata. www.bs.u.by/Cache/pdf/353093.pdf (žiūrėta 2015 12 14).
4. Dirsė A., Taparauskienė L. 2010. Drėgmingumo kaita augalų vegetacijos metu ir jo vertinimo metodų palyginimas. *Žemės ūkio mokslai*. 17: 9–17.
5. Hayes M. J. 2006. *What Is Drought?: Drought Indices*. <http://drought.unl.edu/whatis/indices.htm>. National Drought Mitigation Center (žiūrėta 2012 12 20).
6. Hisdal H., Tallaksen L. M. 2000. *Drought Event Definition*. ARIDE Technical Report No. 6, University of Oslo, Oslo, Norway.

7. Galvonaitė A., Misiūnienė M., Valiukas D., Buitkuvienė M. S. 2007. *Lietuvos klimatas*. Vilnius: ARX Baltica.
8. Gregorič G., Niemeyer S. 2010. Drought indices in Europe. *International Conference BALWOIS 2010, 25–29 May, 2010, Ohrid, Republic of Macedonia*. www.wamis.org/agm/meetings/wies09/S54-Gregoric.pdf. (žiūrėta 2016 12 02).
9. Grybauskienė V. 2009. Measurement and estimation of evapotranspiration for spruce (*Pice abies*) seedlings. *Rural Development 2009: The Fourth International Scientific Conference, 15–17 October, 2009, Akademija, Kaunas region, Lithuania*. 4(2): 29–34.
10. Gustokashina N. N., Maksutova E. V. 2006. Tendencii izmeneniya zasushlivosti v stepi I lesostepi Predbaikalya. *Geography and Natural Resources*. 4: 76–81.
11. Keršytė D., Rimkus E., Kažys J. 2015. Klimato rodiklių scenarijai Lietuvos teritorijoje XXI a. *Geologija. Geografija*. 1: 22–35.
12. Kjellstrom E., Ruosteenoja K. 2007. Present-day and future precipitation in the Baltic Sea region as simulated in a suite of regional climate models. *Climatic Change*. 81(1): 281–291.
13. Klimato žinynas. 2000. *Stichiniai meteorologiniai reiškiniai 1961–1995 m.* Vilnius: LHMT.
14. Lazauskas S., Semaškienė R., Paplauskienė V. 2005. Azoto trąšų ir fungicidų įtaka salyklinių miežių įvairių veislių grūdų derliui ir stambumui kontrastingomis meteorologinėmis sąlygomis. *Žemdirbystė–Agriculture*. 92(4): 52–65.
15. Levitskaya N. G., Shatalova O. V., Ivanova G. F. 2010. Zasukhi v povolzhje i ikh vliyanie na proizvodstvo zerna. *Agrarny vestnik Juga–Vostoka*. 3–4 (6–7): 71–74.
16. LHMT 2016. *Selianinovo hidroterminis koeficientas*. http://www.meteo.lt/ivair_hidroterminis_koef (žiūrėta 2016 12 14).
17. Lietuvos Respublikos Vyriausybė. 2011. Dėl ekstremalių įvykių kriterijų patvirtinimo pakeitimo. *Valstybės žinios*. 107–5059.
18. Pempaitė I. 1997. Paros vidutinės oro temperatūros pastovios pereinamosios per 0°C ir 15°C datos bei klimatinių–terminių sezonų trukmė Lietuvos teritorijoje 1961–1990 metais. *Geografijos metraštis*. 30: 154: 161.
19. Perevedencev Yu. P., Sharipova R. B., Vazhnova N. A. 2012. Agroklimaticheskie resursy Ulianovskoi oblasti i ikh vlianie na urozhainoc' zernovykh kultur. *Biologija. Nauki o Zemle*. 6(2): 120–126.
20. Rimkus E., Kažys J., Bukantis A., Krotovas A. 2011. Temporal variation of extreme precipitation events in Lithuania. *Oceanologia*. 53(1-TI): 259–277.
21. Rimkus E., Kažys J., Valiukas D., Stankūnavičius G. 2014. The atmospheric circulation patterns during dry periods in Lithuania. *Oceanologia*. 56(2): 223–239.
22. Selianinov G. T. 1928. On agricultural climate valuation. *Proc. Agricultural Meteorology*. 20: 165–177.
23. Stackevičienė E. 2003. Šilauogių (*Vaccinium*) introdukcinių adaptavimų analizė. *Botanica Lithuanica*. 5: 97–107.
24. Starkutė R., Bundinienė O., Zalatorius V. 2010. Ekoplant trąšų ir meteorologinių sąlygų įtaka ekologiškai augintų morkų produktyvumui. *Sodininkystė ir daržininkystė*. 29(3): 23–34.
25. Sharipova R. B., Sabitov M. M. 2011. Agroklimaticheskaya ocenka atmosferynykh zasuch i urozhainosti na teritorii GNU UNIICCH. *Agrarny vestnik Juga–Vostoka*. 8–9(1–2): 70–72.
26. Strashnaya A. I., Maksimenkova T. A., Chub O. V. 2011. Agrometeorologicheskie ocbennosti zasukh 2010 goda Rossii. *Trudi gidrometcentra Rossiiskoy Federacii*. 345: 171–188.
27. Usatov A. V., Ustenko A. A., Gorbachenko F. I., Gorbachenko O. F., Denisenko Lu. V. 2012. *Vliyaniya klimaticheskikh faktorov na izmenchivost khoziaictveno cenykh priznakov 50 podsolnechnika v Priazovskoi zone Rostovskoi oblasti*. <http://www.science-education.ru/101-r5505>
28. Valiukas D. 2012. Droughts analysis in Lithuania using SPI and HTC indexes. *International Conference BALWOIS 2012, 28 May – 2 June, 2012, Ohrid, Republic of Macedonia*.
29. Valiukas D. 2011. Sausringi laikotarpiai Vilniuje 1891–2010 m. *Goografija*. 47(1): 9–18.
30. Valiukas D. 2015. *Sausrų ir sausų laikotarpių Lietuvoje analizė: daktaro disertacija*. Vilnius: Vilniaus universitetas.
31. Voropay N. N., Maksyutova E. V., Balybina A. S. 2011. Contemporary climatic changes in the Predbaikalie region. *Environmental Research Letters*. 6(4).
32. Wilhite D. A., Glantz M. H. 1985. Understanding the drought phenomenon: the role of definitions. *Water International*. 10: 111–120.
33. Žemės ūkio sausros įvertinimo kriterijų pagrindimas ir metodikos Lietuvos klimatinėms sąlygoms parengimas. 2013. *Žemės ūkio, maisto ūkio ir žuvininkystės mokslinių tyrimų ir taikomosios veiklos programa: galutinė ataskaita*. Kaunas, Akademija.

Donatas Valiukas

IDENTIFICATION OF EXTREME DROUGHTS AND DRY PERIODS IN LITHUANIA IN 1961–2015 USING SELIANINOV'S HYDROTHERMAL COEFFICIENT

S u m m a r y

Extreme droughts and dry periods during the vegetation period in Lithuania are identified using Selianinov's hydrothermal coefficient (HTC). This study on droughts and dry periods covers a period from 1961 to 2015. According to HTC, extreme droughts were identified in 14 years from 1961 to 2015. Local extreme droughts were recorded in 7 years. Extreme droughts, which covered 1/3 or more of the Lithuanian territory (country-wide droughts), were recorded six times. From these six cases, two droughts (in 1992 and 1994) covered 2/3 or more of the country's territory. Analysis showed that during last decades droughts became more frequent and covered larger territories. Results showed that extreme droughts were more frequent in western and south-western parts of Lithuania than in the south-eastern and eastern parts of the country. The longest extreme drought was recorded in Utena in 1992, where it lasted for 73 days.

Air temperature during extreme droughts was by 1.8°C on average higher than the mean temperature for the same 1961–2015 year period. Amount of precipitation during extreme droughts usually varied by about 70–80% less than the mean amount of precipitation for the same period.

For the extreme drought formation periods, a substantial negative deviation of the amount of precipitation (usually by 70–80% less than the average) and most often (72% from all cases) a positive deviation of air temperature (by 0.5°C on average) from its mean value were detected.

The dry periods were much more frequent than extreme droughts and were identified in 34 years during the period from 1961 to 2015. Dry periods were more frequent in the western (the same as extreme droughts), north-eastern and central parts of Lithuania.

The main shortcomings of the HTC are related to its limitation to the vegetation period and unaccounted soil humidity. HTC can be applied only during the vegetation period, and therefore it is important to find alternative methods in order to determine droughts in early spring or in the beginning of the vegetation period.

Keywords: extreme drought, dry period, Selianinov's hydrothermal coefficient (HTC), vegetation period