

Spinduliuotės analizė Saulės užtemimo metu 2015 metų kovo 20 dieną Vilniuje

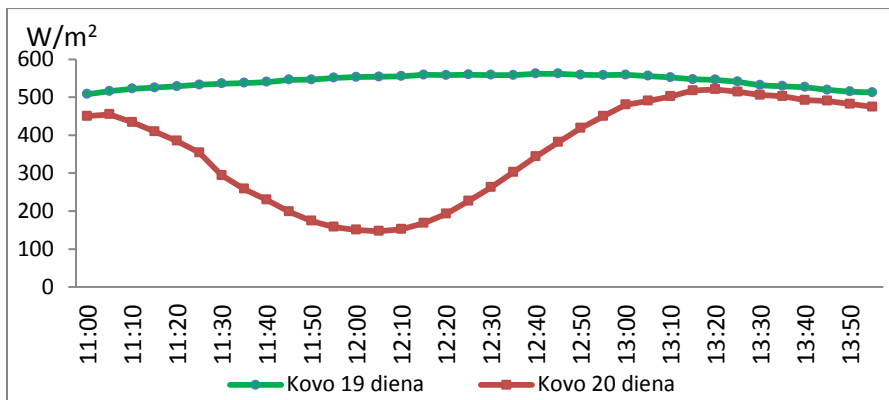
2015 metų kovo 20 dieną Vilniuje buvo matomas dalinis Saulės užtemimas. Užtemimas prasidėjo 10:56 val., maksimumą pasiekė 12:05 val. ir baigėsi 13:14 val. vietos laiku. Apskaičiuota, kad Vilniuje didžiausias Saulės disko užtengtumas siekė 73 %.

Spinduliuotės analizė atliekama remiantis VU meteorologijos stoties duomenimis ($54^{\circ} 40' 58.39''$ š. pl., $25^{\circ} 15' 38.23''$ r. ilg.). Pažymėtina, kad spinduliuotės matavimų rezultatai fiksuojami 5 minučių, o debesuotumo, oro temperatūros ir oro drėgnio – 1 valandos intervalais. Svarbu tai, kad užtemimo metu meteorologijos stoties debesomatis fiksavo 0 oktų dangaus skliauto debesimis padengtumą, nors užtemimo stebėtojų duomenimis Saulės pusėje dangaus sklautas buvo balkšvos spalvos dėl padidėjusio vidurinės ir viršutinės troposferos drėgmės kiekio. Daroma prielaida, kad šios drėgmės advekcijos poveikis yra mažai reikšmingas ir spinduliuotės parametrus galima lyginti su giedros dienos duomenimis. Tokia diena pasirinkta kovo 19.



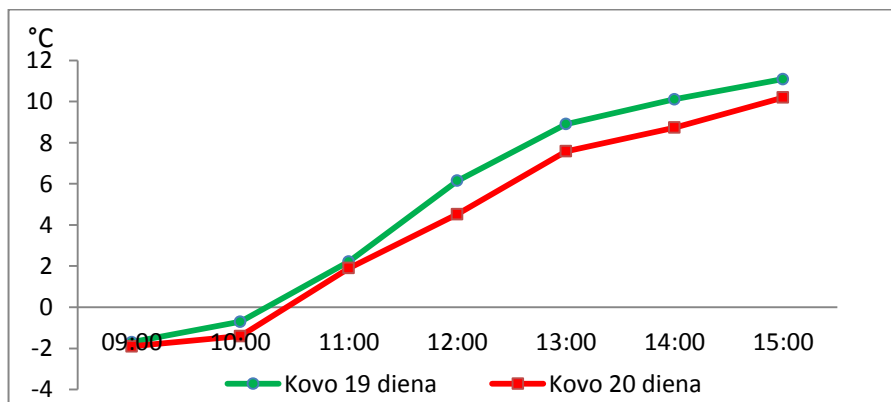
VU meteorologijos stoties prietaisai Saulės parametrus fiksuoti: kairėje spindėjimo trukmei, per vidurį bendrajai, išsklaidytajai, tiesioginei ir UV, dešinėje – albedui (nuotr. Laimonas Januška).

Bendrosios spinduliuotės (tiesioginės ir išsklaidytosios suma) kiekis kovo 20 dieną mažėjo iki 12:05 val., o po to – didėjo (**1 pav.**). Maksimalus Saulės disko užtengtumas buvo 12:05 val., tuomet buvo minimalus bendrosios spinduliuotės kiekis. Kovo 19 dieną spinduliuotės maksimumas buvo pasiektas 12:25 val., t.y. tikrojo vidurdienio metu, kai Saulė pakyla aukščiausiai. Taigi, maksimalus Saulės disko užtengtumas buvo pasiektas likus 23 min. iki tikrojo vidurdienio (kovo 20 d. jis buvo 12:28 val.).



1 pav. Bendroji spinduliuotė kovo 19 ir kovo 20 dienomis (W/m²).

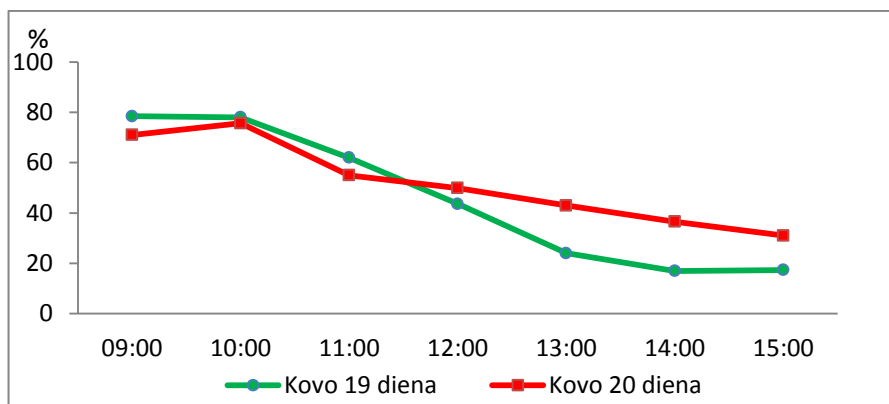
Oro temperatūros kreivės (**2 pav.**) užtemimo metu ir dieną prieš parodė, kad užtemimo metu oro temperatūra nebuvo nustojusi kilti ir paneigė prieš užtemimą iškeltas temperatūros kritimo uždengus Saulės disko dalį teorijas. Oro temperatūra, nors ir lėčiau nei kovo 19 d., nenustojo kilti dėl didelio paklotinio paviršiaus įšilimo prieš Saulės užtemimą. Didėjant Saulės disko užtengtumui vyko inertiškas šilumos atidavimas pažemio oro sluoksniui.



2 pav. Kovo 20 ir kovo 19 dienų temperatūra (°C).

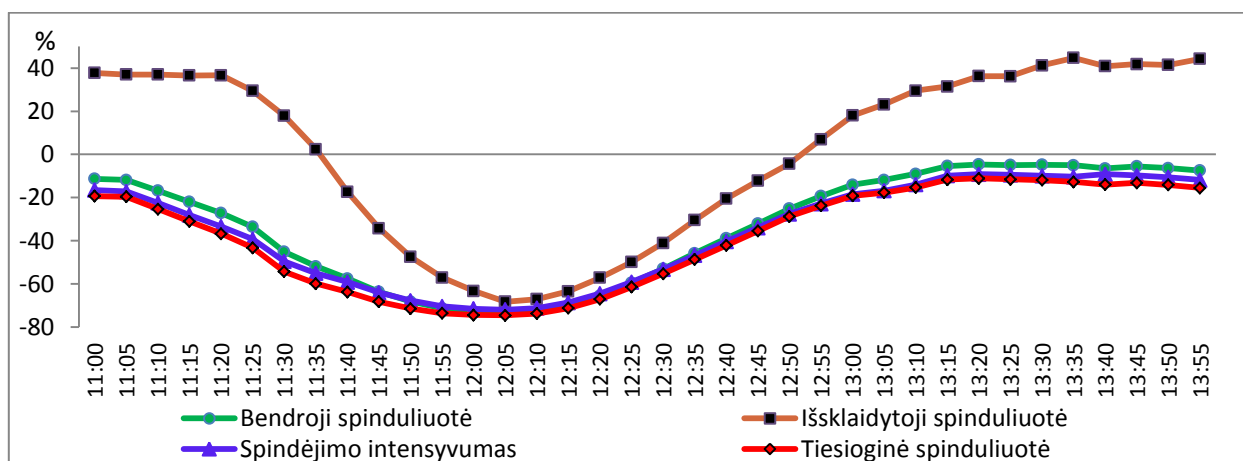
Analizės metu įvertintas procentinis Saulės užtengtumo poveikis ir sudarytas **4 pav.**, kuris parodo, kiek procentų kovo 20 dieną spinduliuotės parametrai buvo mažesni (grafike

neigiamos reikšmės) ar didesni (grafike teigiamos reikšmės) nei kovo 19 dieną. Prieš ir po užtemimo išsklaidytosios spinduliuotės kiekis buvo apie 40 % didesnis kovo 20 dieną. Viena iš priežasčių galėtų būti didesnis oro drėgnis vidurinėje ir viršutinėje atmosferoje, kuris padidina spinduliuotės išsklaidymą, nors kovo 20 dieną prie žemės paviršiaus buvo atvirkščiai – mažesnis drėgnis nei kovo 19 (**3 pav.**).



3 pav. Santykinis oro drėgnis kovo 20 ir kovo 19 dienomis.

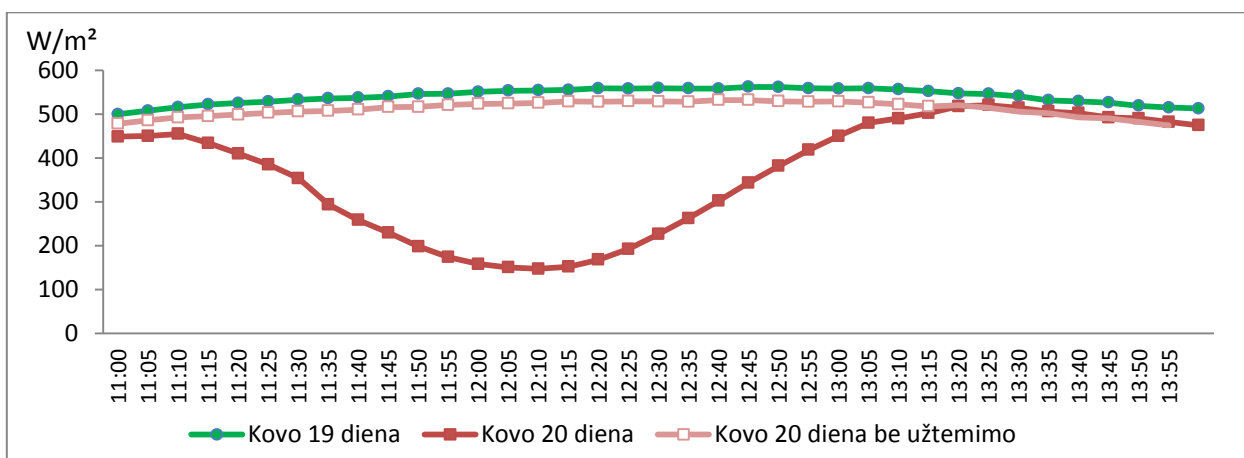
Nepaisant to, kad išsklaidytosios spinduliuotės kiekis buvo didesnis prieš ir po užtemimo, minimumas vis tiek buvo daugiau nei 68 % mažesnis, nei kovo 19 dieną, o suminis užtemimo poveikis išsklaidytajai spinduliuotei yra minus 108 %. Taip pat ir bendroji spinduliuotė, ne užtemimo metu buvusi mažesnė 5 – 7 %, maksimaliai užtemus Saulei sumažėjo daugiau nei 73%.



4 pav. Kovo 20 dienos spinduliuotės nuokrypis nuo kovo 19 dienos.

Atsižvelgiant į spinduliuotės lygį prieš ir po užtemimo ir lyginant su kovo 19 diena, sudarytas **5 pav.**, kuris parodo teorinį kovo 20 dienos spinduliuotės režimą, jeigu nebūtų buvęs

Saulės užtemimas. Teorinė bendroji spinduliuotė kovo 20 buvo 5 – 7 % silpnesnė nei faktinė kovo 19 dieną.



5 pav. Bendrosios spinduliuotės duomenys kovo 19 ir 20 dienomis (W/m^2).

Teorinės kovo 20 d. ir faktinės kovo 19 d. kreivių nesutapimas yra dėl kovo 20 dieną buvusio didesnio aukštesnių atmosferos sluoksnių drėgmės kiekio. Todėl atliekant analizę tikslinga naudoti ne faktinius abiejų dienų skaičius, o kovo 20 dienos užtemimo metu fiksuotą nuokrypį nuo to spinduliuotės lygio, kuris būtų buvęs nevykstant užtemimui. Tokiu atveju yra atsižvelgiama į realų kovo 20 d. atmosferos skaidrumą, kuris buvo mažesnis nei kovo 19 dieną, dėl drėgmės advekcijos vidurinėje ir viršutinėje troposferoje.

Dėl Saulės užtemimo spinduliuotė labiausiai sumažėjo 12:05 val., kuomet buvo užtemimo maksimumas: bendroji spinduliuotė buvo silpnesnė 67 %, išsklaidytoji – 62 %, spindėjimo intensyvumas 66 %, o tiesioginė spinduliuotė sumažėjo beveik 69 %. Primename, kad užtemimo kulminacijoje buvo užtengta 73 % Saulės disko.

Galima daryti išvadą, kad Saulės disko uždengtumas sukėlė proporcingus, bet procentine išraiška mažesnius spinduliuotės parametrų pokyčius. Šis 4 – 11 % nesutapimas, matyt, susidaro dėl šviesos bangų difrakcijos ir refrakcijos atmosferoje. Dėl šių reiškinų Žemės paviršių pasiekia dalis spinduliuotės net ir nuo uždengto Saulės disko.

Remiantis NASA skaičiavimais, artimiausias panašaus masto Saulės užtemimas Vilniuje bus matomas 2026 metais rugpjūčio 12 dieną.