

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
FIZIKAS, MATEMĀTIKAS UN OPTOMETRIJAS
FAKULTĀTE
FIZIKAS NODAĻA

**SAULES PANEĻU EFEKTIVITĀTE
LATVIJAS KLIMATĀ**

BAKALAURA DARBS

Autors: **Viktorija Leimane**
Stud. apl. vl16047
Darba vadītājs: Dr. Phys. Andris Jakovičs

RĪGA 2019

Anotācija

Darba mērķis ir noteikt efektīvāko saules paneļu izvietojuma veidu Latvijai tipiskos meteoroloģiskajos apstākļos. Balstoties uz divu veidu saules paneļiem, kas novietoti piecās dažādās telpiskajās orientācijās Latvijas Universitātes Botāniskā dārza teritorijā, tiks noteikta solāro paneļu efektivitātes atkarība no mainīgiem parametriem: 1) meteoroloģiskie apstākļi 2) telpiskā orientācija 3) gada mēnesis 4) solāro paneļu tips.

Iegūtie monitoringa rezultāti tiks analizēti kontekstā ar šo paneļu efektivitātes fizikālo novērtējumu.

Atslēgas vārdi: Saules enerģijas paneļi, atjaunojamo energoresursu enerģija, vides monitorings

Abstract

The aim of this thesis is to determine the most efficient way of solar panel arrangement for typical weather conditions in Latvia. Based on two types of solar panels placed in five different spatial orientations in the University of Latvia Botanical Garden area, the dependency of the efficiency of solar panels on following variable parameters will be established: 1) meteorological conditions 2) spatial orientation 3) month of year 4) type of solar panels. The results of monitoring will be analyzed in the context of a physics based assessment of the effectiveness of these panels.

Keywords: Solar panels, renewable energy, environmental monitoring

Saturs

Apzīmejumi	2
Ievads	3
1 Teorijas apskats	4
1.1 Saules enerģija	4
1.2 Klimats	4
1.3 Saules paneļi	4
2 Eksperiments	5
2.1 Klimats	5
2.2 Saules paneļi	5
Rezultāti	15
Secinājumi	16

Apzīmejumi

Ievads

1 Teorijas apskats

Vispirms tiek aplūkota Saules emitētā starojuma daba un ģeometriskie apsvērumi - virziens, no kura staru kūlis sasniedz virsmu, leņķis uz virsmas un laika gaitā saņemtais starojuma daudzums. Tiek apskatīta atmosfēras ietekme uz virsmas saņemto saules starojumu, un tās praktiskā nozīme, apstrādājot pieejamos Saules starojuma datus, lai aprakstītu radiācijas gadījumus uz virsmas dažādās orientācijās.

1.1 Saules enerģija

Lielākā daļā Saules emitētās enerģijas tiek saražota kodolreakcijās fotosfērā.

Solārā konstante G_{sc} ir saņemtā enerģija laika vienībā uz laukuma vienības perpendikulāri starojuma izplatīšanās virzienam 1 AU attālumā integrēta pa visiem viļņu garumiem.[?]

TIM ir absolute value of tsi

minimum value of tsi closer to 1.361 wm^{-2}

TIM (Total Irradiance Montior) in SORCE (SOlar Radiation and Climate Experiment) of NASA daily measurement from feb 2003 until present

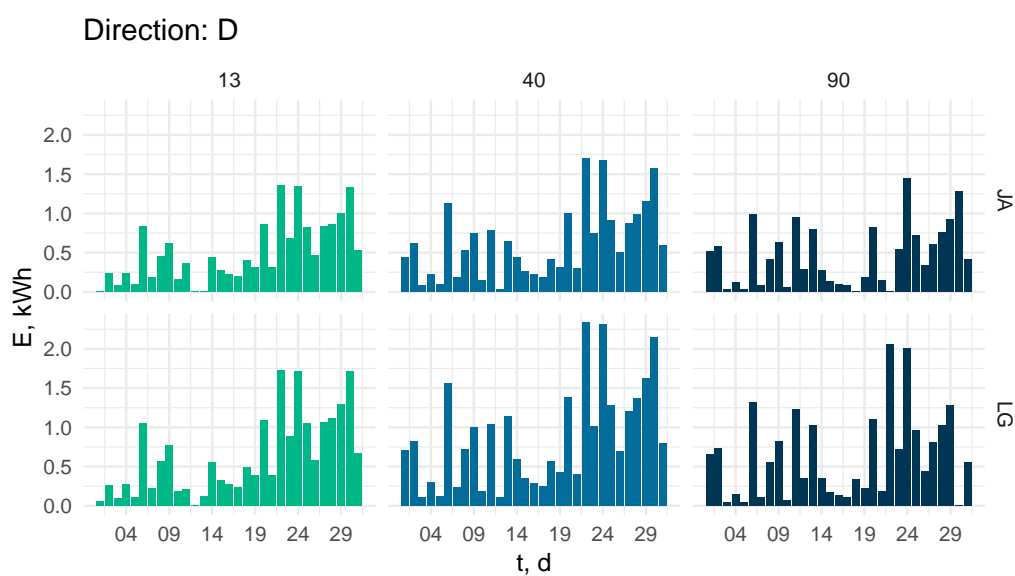
1.2 Klimats

1.3 Saules paneļi

2 Eksperiments

2.1 Klimats

2.2 Saules paneļi



figureDienvidu saules paneļu saražotā enerģija dienā atkarībā no lēnā

Degree: 13

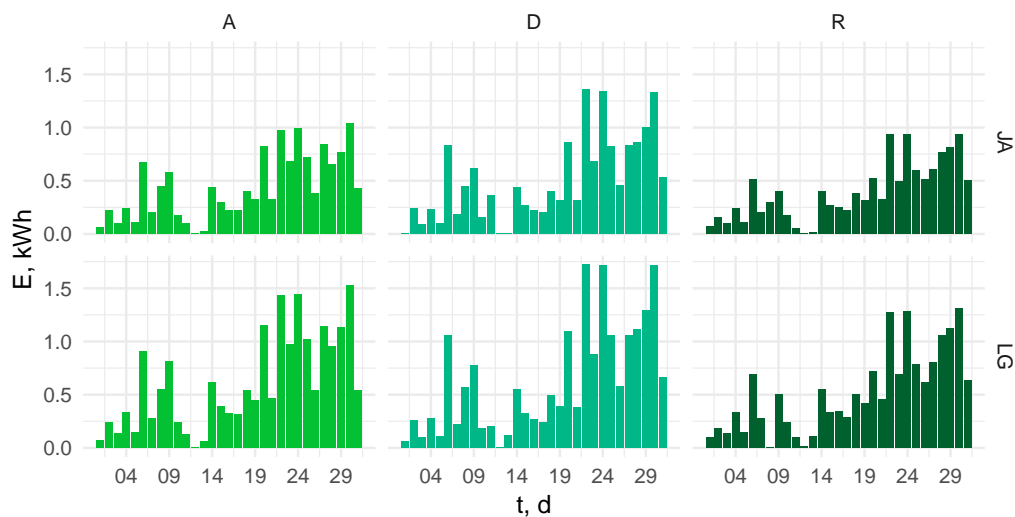
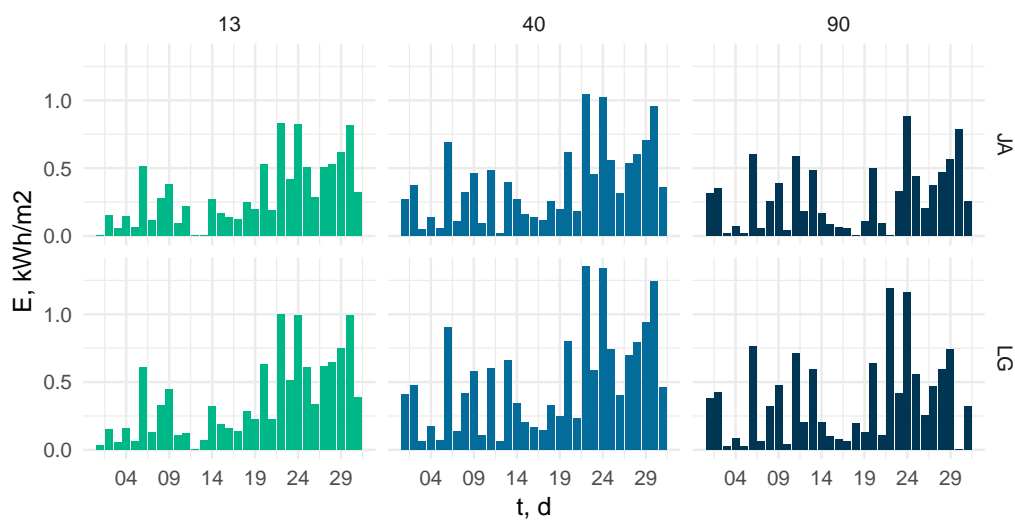


figure13 grādu leņķī esošo saules paneļu saražotā enerģija dienā atkarībā no debespuses

Direction: D



figureDienvidu saules paneļu saražotā enerģija dienā atkarībā no leņķa normēta uz saules paneļu laukumiem

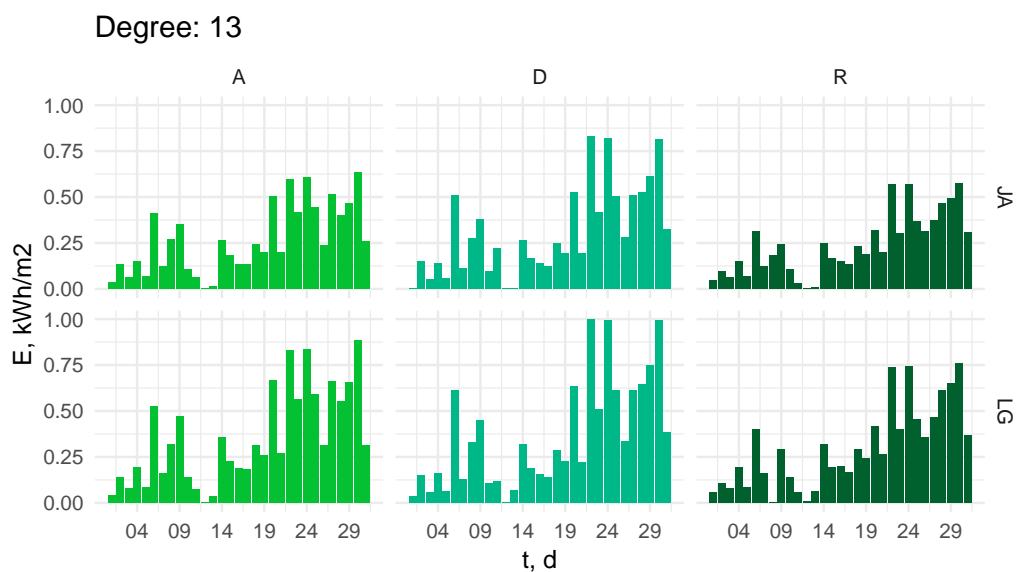
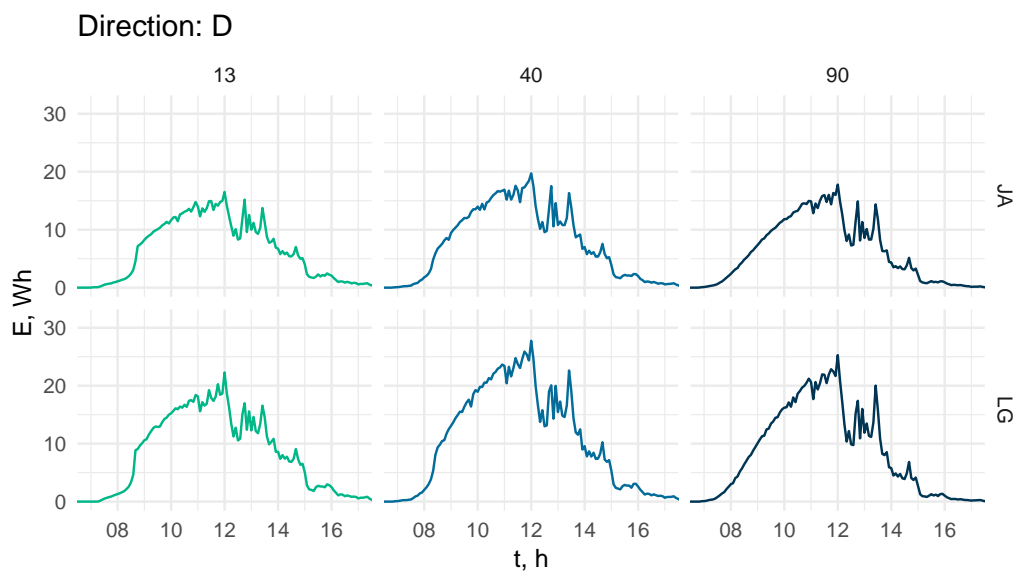
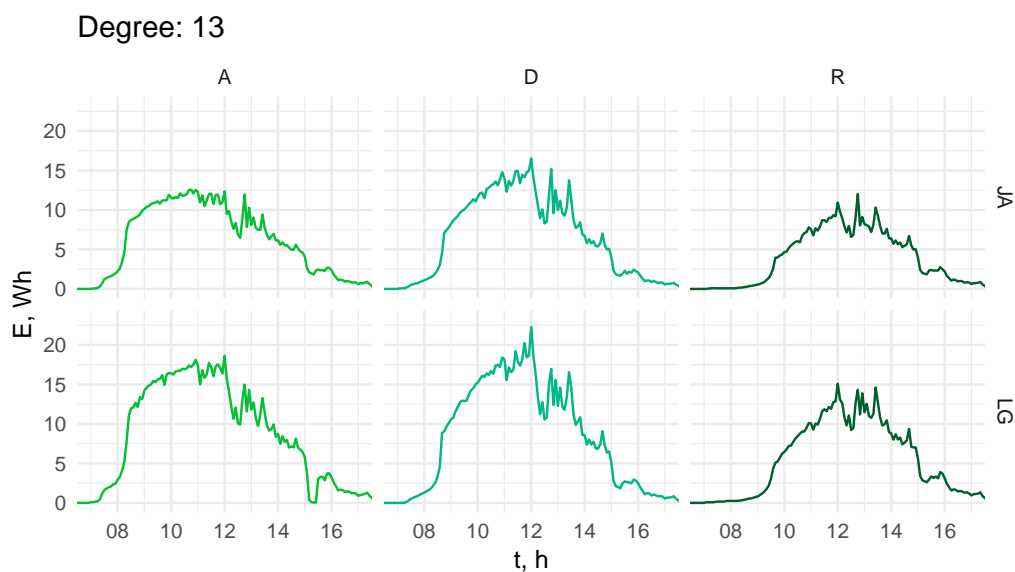


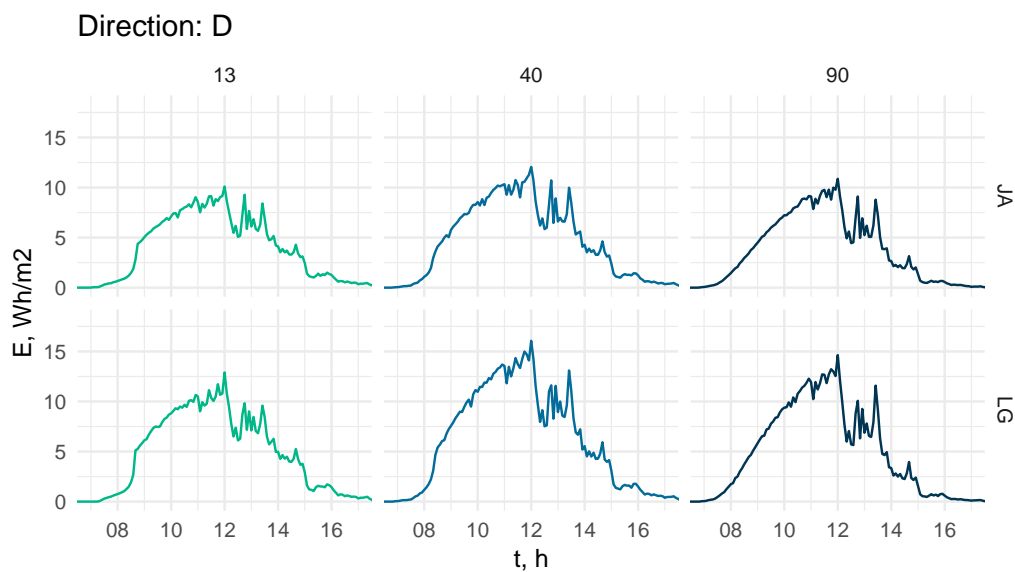
figure13 grādu leņķī esošo saules paneļu saražotā enerģija dienā atkarībā no leņķa normēta uz saules paneļu laukumiem



figureTipisks saražotās enerģijas sadalījums dienā dienvidu saules paneļiem

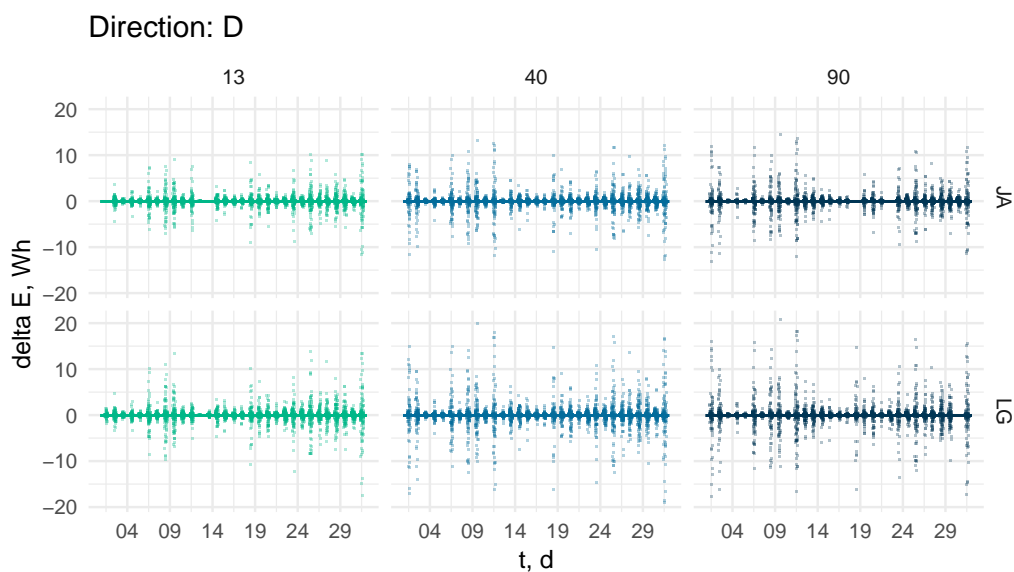


figureTipisks saražotās enerģijas sadalījums dienā 13 grādu leņķī esošajiem saules paneļiem



figureTipisks saražotās enerģijas sadalījums dienā dienvidu saules paneļiem normēts uz saules paneļu laukumiem

figureTipisks saražotās enerģijas sadalījums dienā 13 grādu leņķī esošajiem saules paneļiem normēts uz saules paneļu laukumiem



figureDienvidu saules paneļu enerģijas starpība dienā atkarībā no leņķa

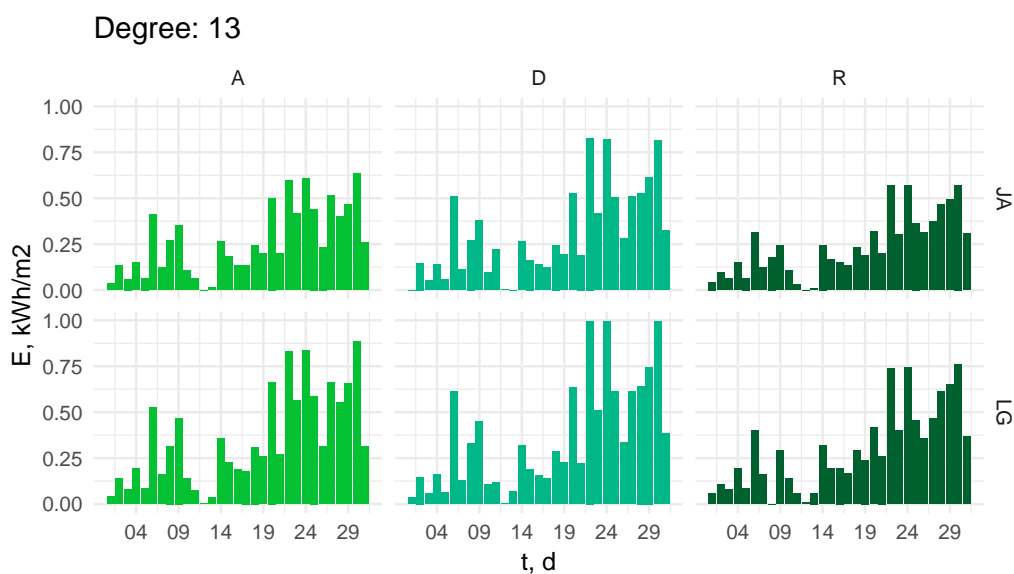
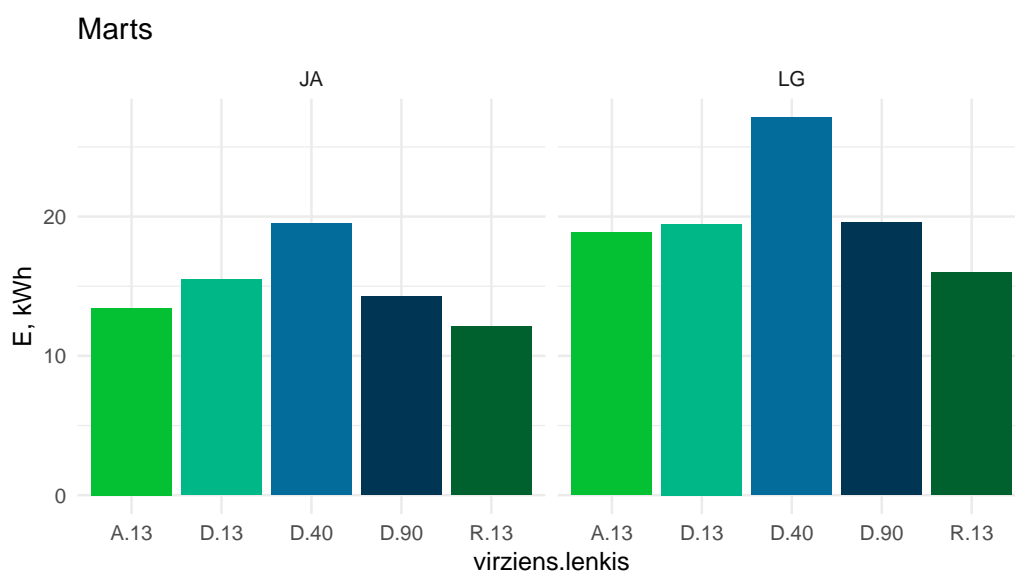
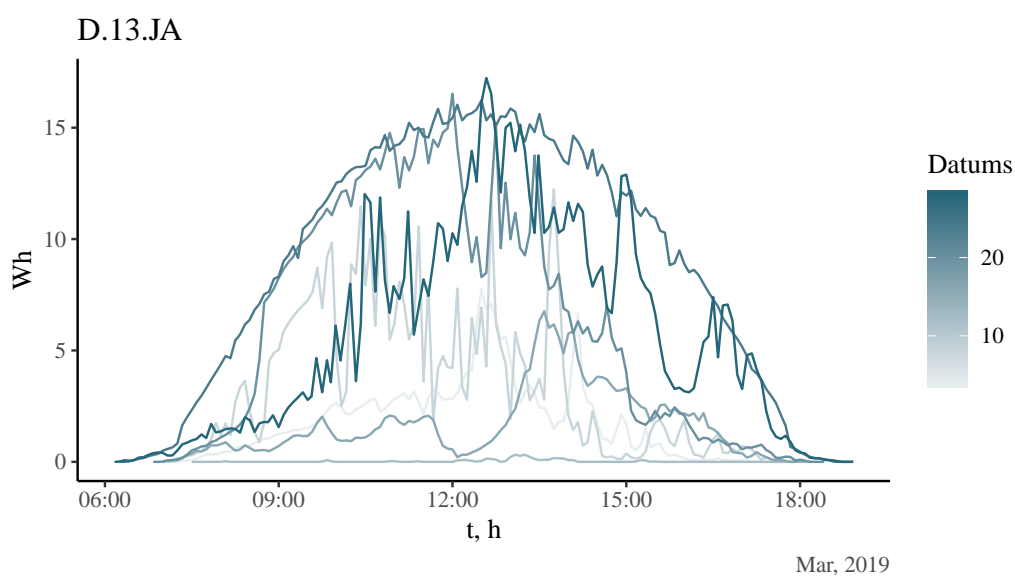


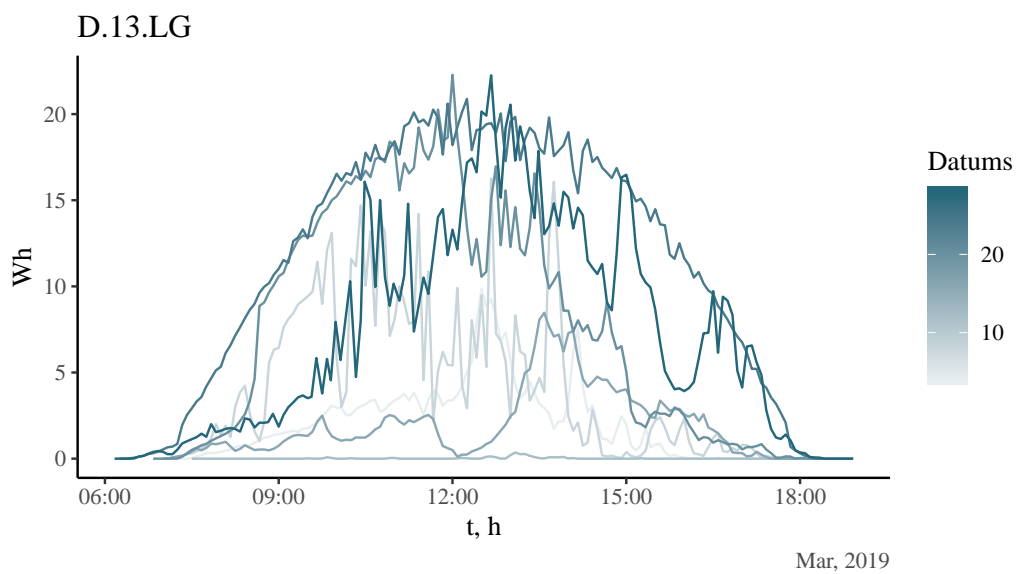
figure13 grādu leņķī esošo saules paneļu enerģijas starpība dienā atkarībā no debespuses



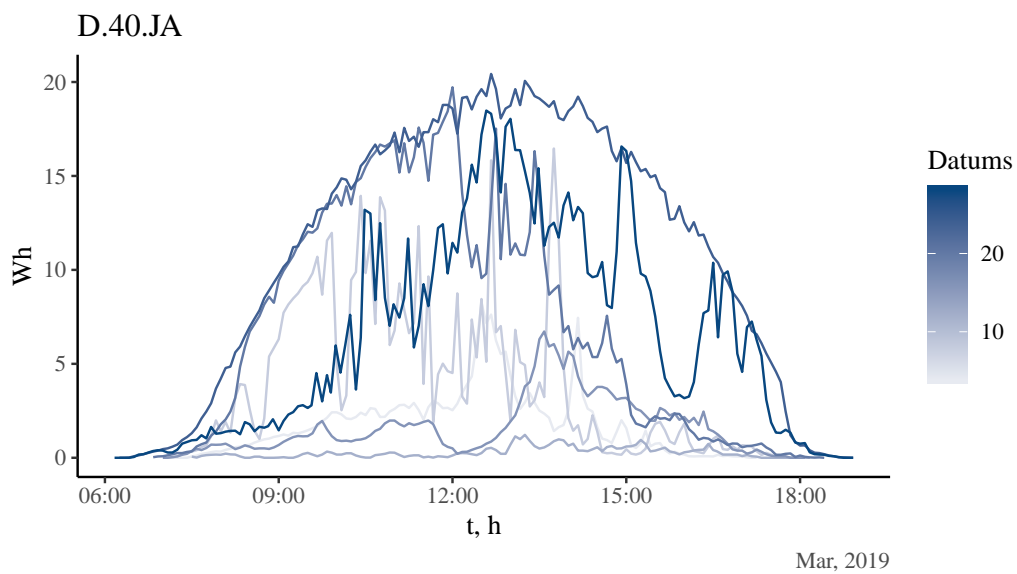
figureSaules paneļu martā saražotā enerģija



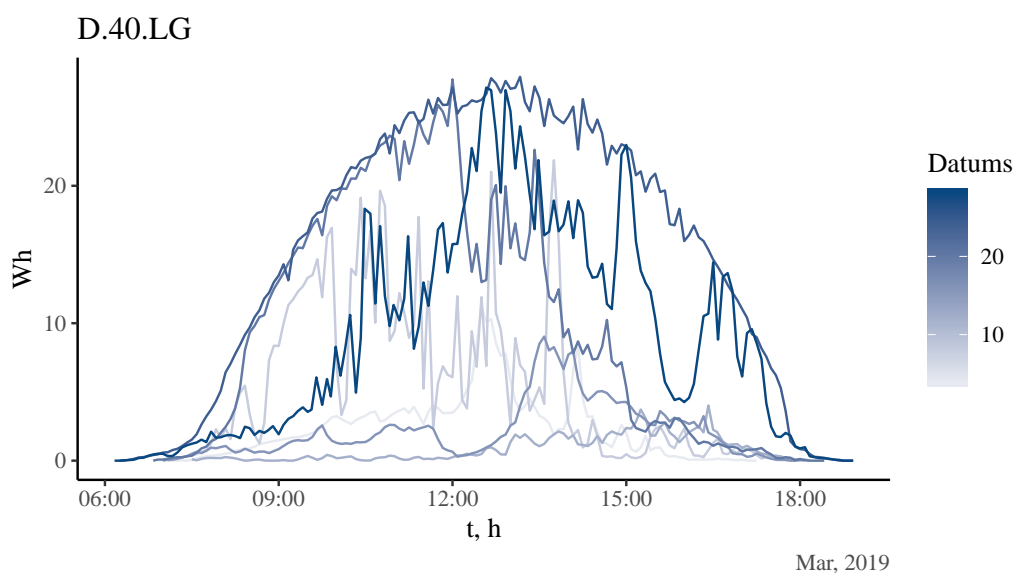
figureSaražotās enerģijas sadalījuma izmaiņas mēneša dienās saules panelim martā



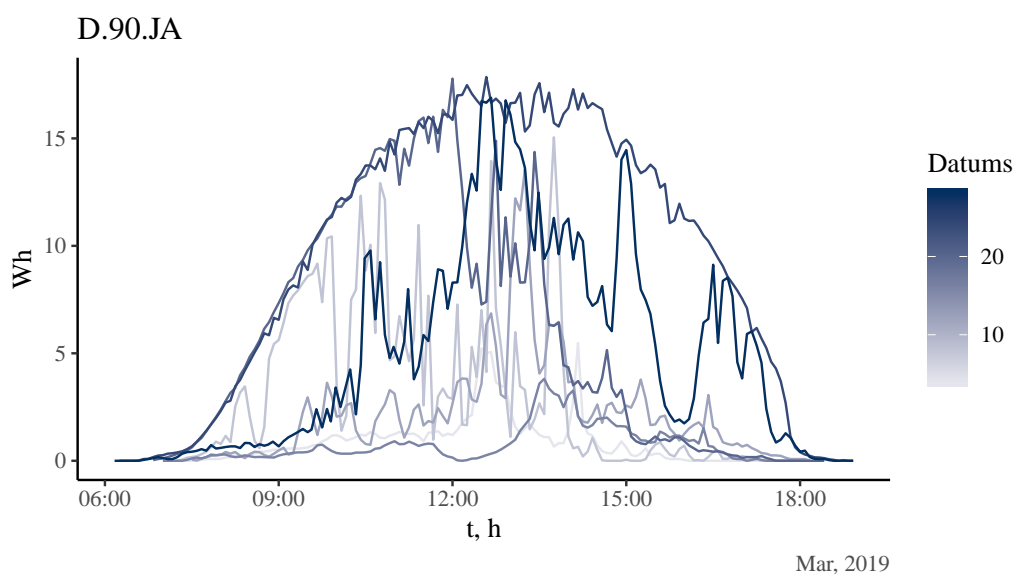
figureSaražotās enerģijas sadalījuma izmaiņas mēneša dienās saules panelim
martā



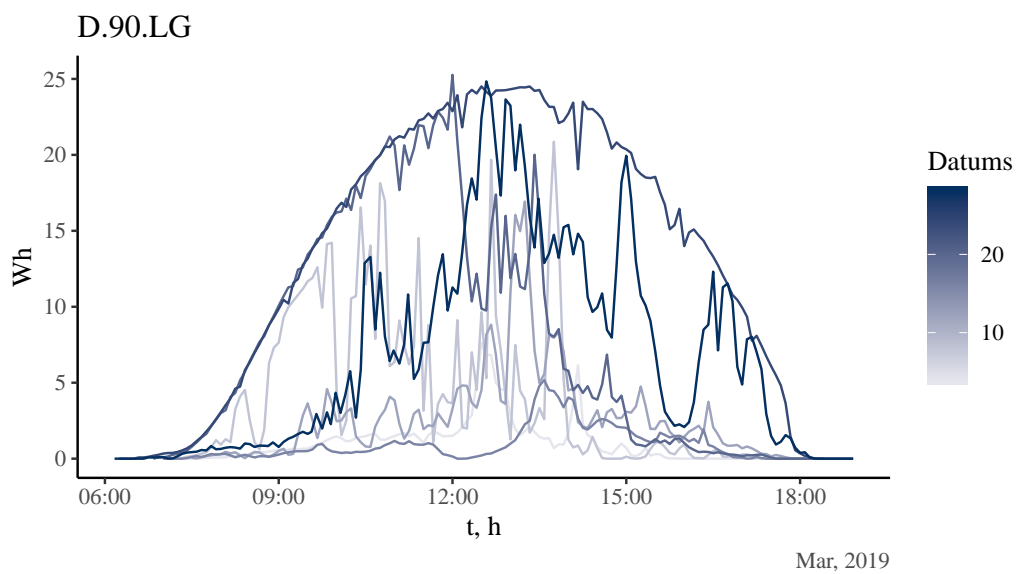
figureSaražotās enerģijas sadalījuma izmaiņas mēneša dienās saules panelim
martā



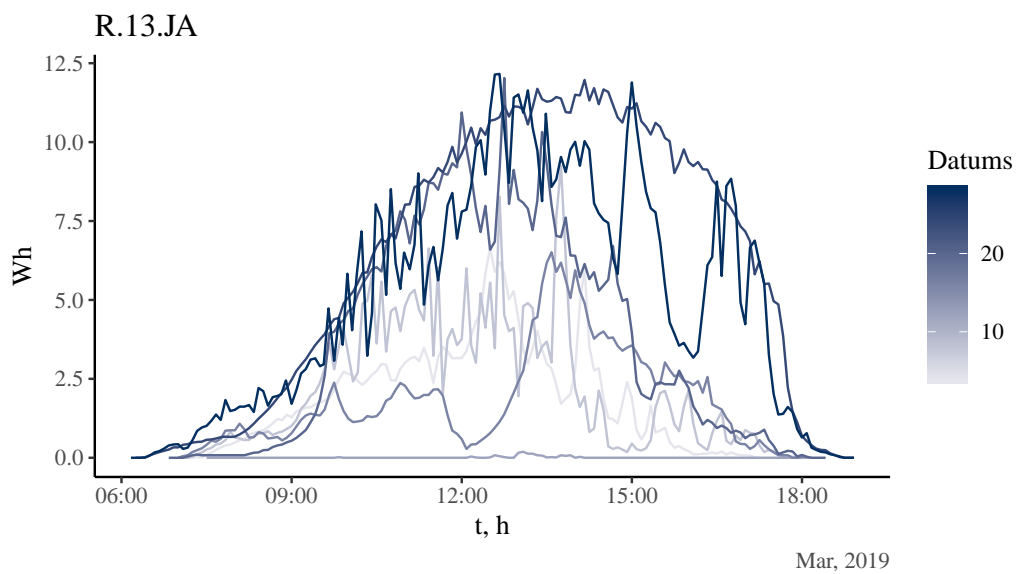
figureSaražotās enerģijas sadalījuma izmaiņas mēneša dienās saules panelim
martā



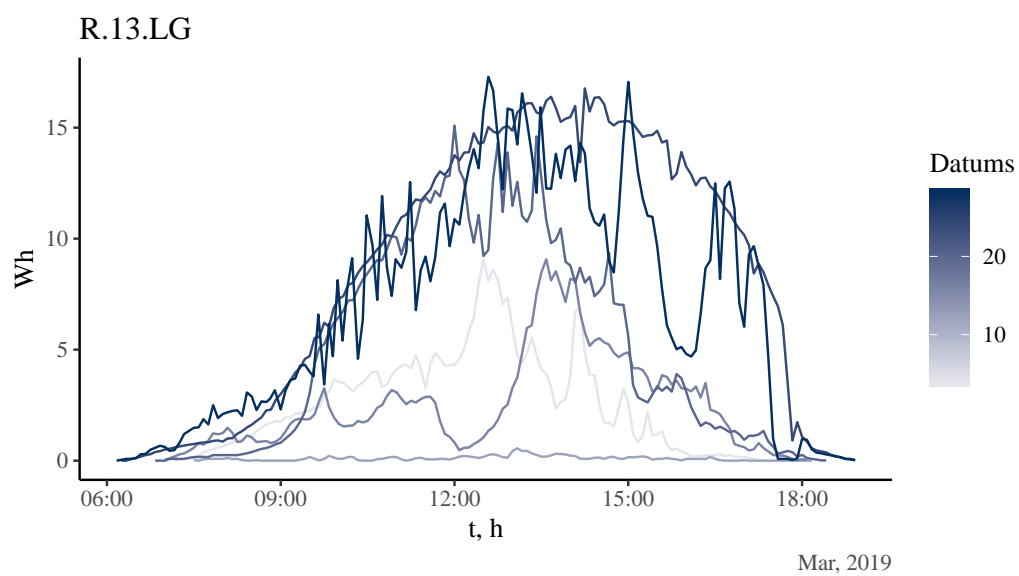
figureSaražotās enerģijas sadalījuma izmaiņas mēneša dienās saules panelim
martā



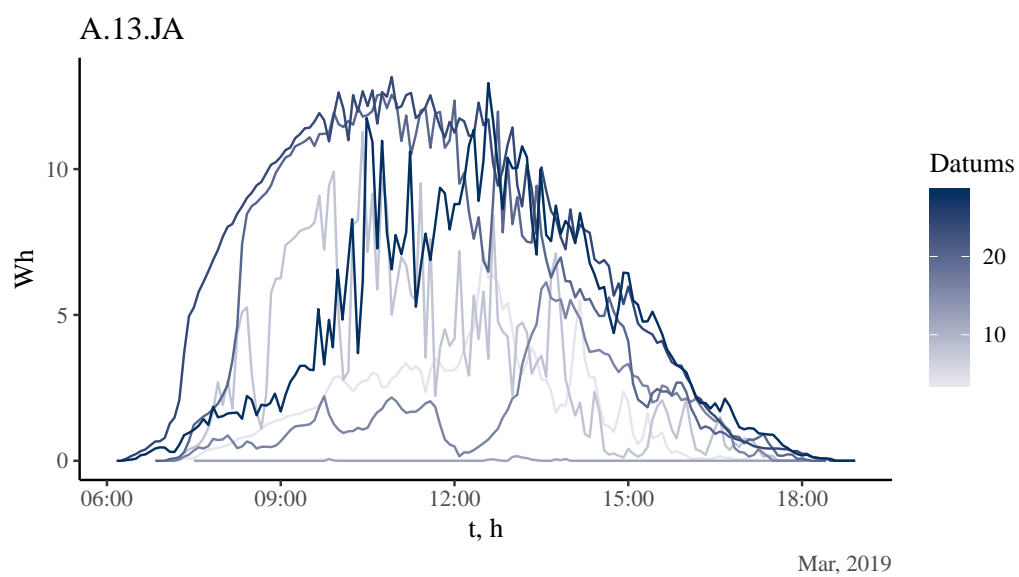
figureSaražotās enerģijas sadalījuma izmaiņas mēneša dienās saules panelim
martā



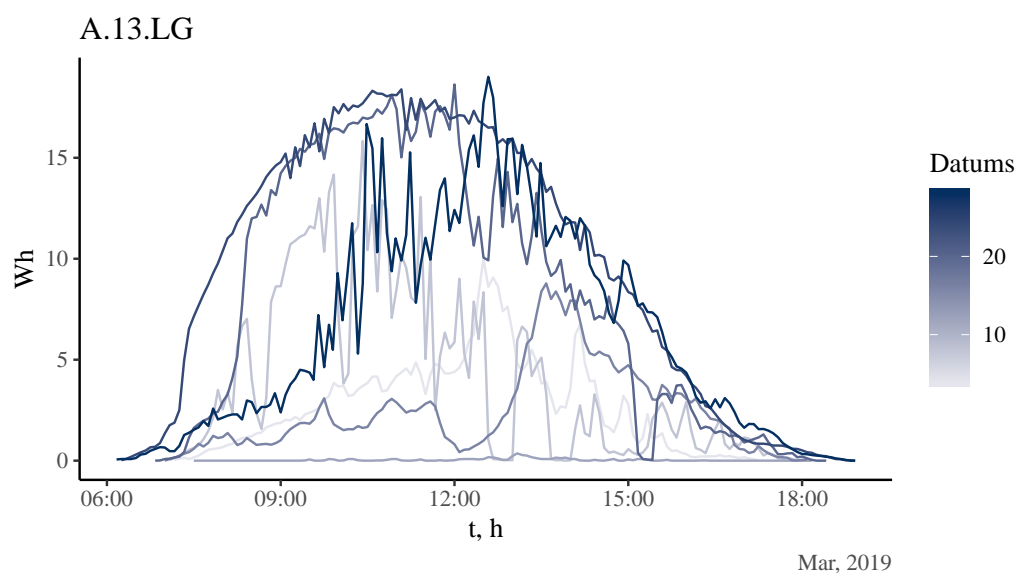
figureSaražotās enerģijas sadalījuma izmaiņas mēneša dienās saules panelim
martā



figureSaražotās enerģijas sadalījuma izmaiņas mēneša dienās saules panelim
martā



figureSaražotās enerģijas sadalījuma izmaiņas mēneša dienās saules panelim
martā



figureSaražotās enerģijas sadalījuma izmaiņas mēneša dienās saules panelim
martā

Rezultāti

Rezultāti

Secinājumi

Secinājumi

Bakalaura darbs “Saules paneļu efektivitāte Latvijas klimatā” izstrādāts
LU Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai
tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst
izdrukai.

Autors: Viktorija Leimane

(paraksts) (datums)

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai.
Vadītājs: Dr. Phys. Andris Jakovičs

(paraksts) (datums)

Recenzents: Dr. Phys. Aivars Vembris

(paraksts) (datums)

Darbs iesniegts Fizikas nodaļā _____
(datums)

(darbu pieņēma)

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

_____ prot. Nr. _____, vērtējums _____
(datums)

Komisijas sekretārs/-e: _____
(Vārds, Uzvārds) (paraksts)