

## Fotografēšanas pamati

Kārlis Kalviškis,  
LU Bioloģijas fakultāte  
2014. gada 22. oktobrī

Lai arī kāds būtu fotoaparāts,  
optikas pamatprincipi nemainās



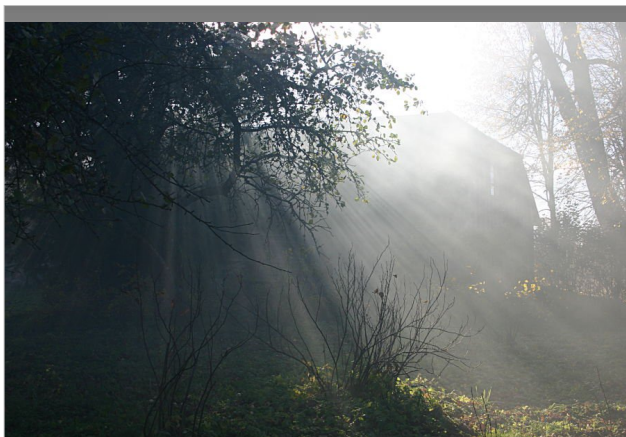
Atēti no <http://en.wikipedia.org>  
<http://www.apple.com/>  
<http://www.sony.com/>  
<http://www.nikon.com/>  
Kārlis Kalviškis, 2014.

© 2014

CC (BY, SA) Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte  
Fotografēšanas pamati

1CC (BY, SA) Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte  
01.11.14Fotografēšanas pamati

2  
01.11.14



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

Fotografēšana ir zīmēšana ar gaismu.

## Galvenie raksturlielumi

- Optikas izšķirtspēja.
- Filmas vai sensora izšķirtspēja.
- Filmas vai sensora jutība.
- Filmas vai sensora graudainība.
- Fokusa attālums.
- Diafragmas atvērums.
- Ekspozīcijas ilgums.

© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Fotoaparāta izšķirtspēja

- Objektīva izšķirtspēja.
  - Lētiem fotoaparātiem un mobilajiem tālruņiem objektīvs ir ļoti zemas kvalitātes.
  - Objektīviem jābūt tīriem un nesaskrāpētiem.

© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

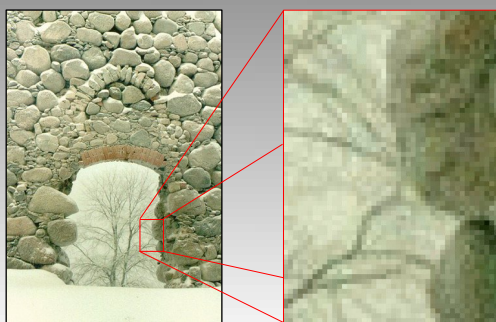
## Rastrattēla pamatvienības – pikseli



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

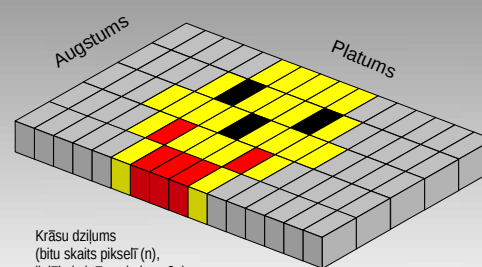
## Rastrattēla pamatvienības – pikseli



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Rastrattēla dimensijas

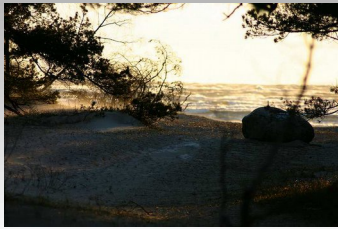


© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Digitālā fotoaparāta izšķirtspēja

- Grafiskā izšķirtspēja – pikseļu skaits sensorā.
- Krāsu izšķirtspēja – bitu skaits pikselī.
- Dinamiskais diapazons (gaišākie un tumšākie objekti, kurus vienlaicīgi var attēlot).



© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

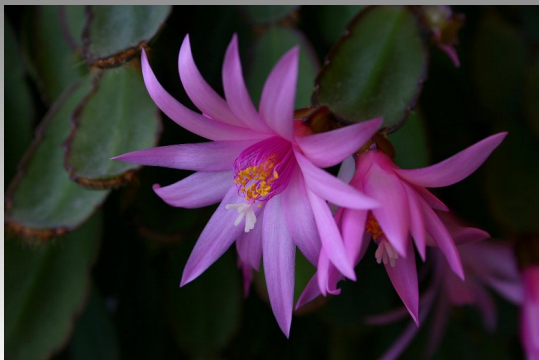
## Filmas vai sensora jutība

- Jo lielāka jutība, jo pie vājākas gaismas var fotografēt.
- Parasti izsaka ISO mērvienībās (100, 200, 400, ..., 1600, ...).

© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

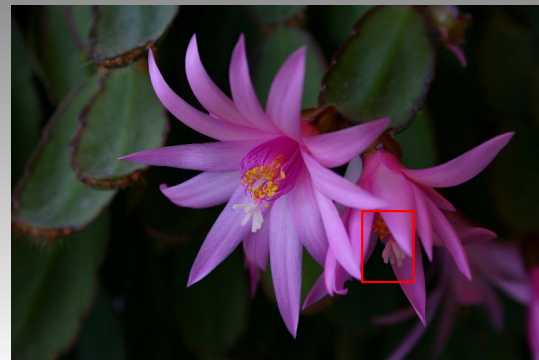
## Sensora jutība



© 2014

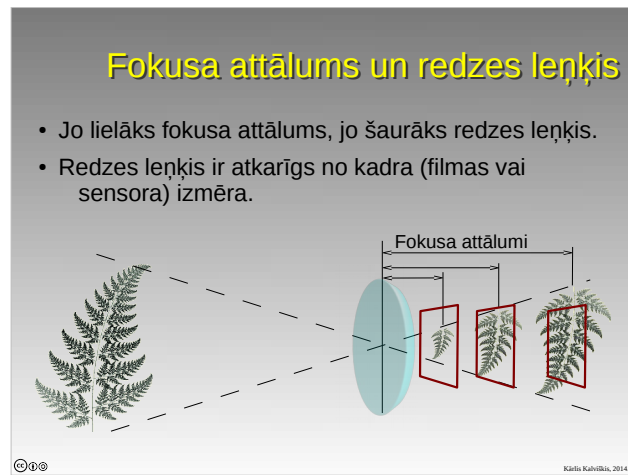
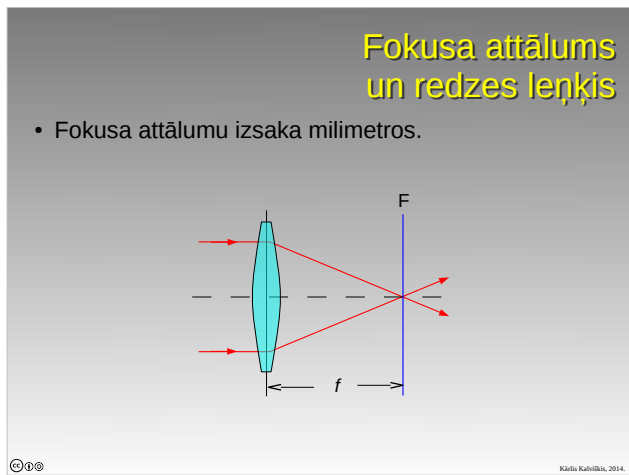
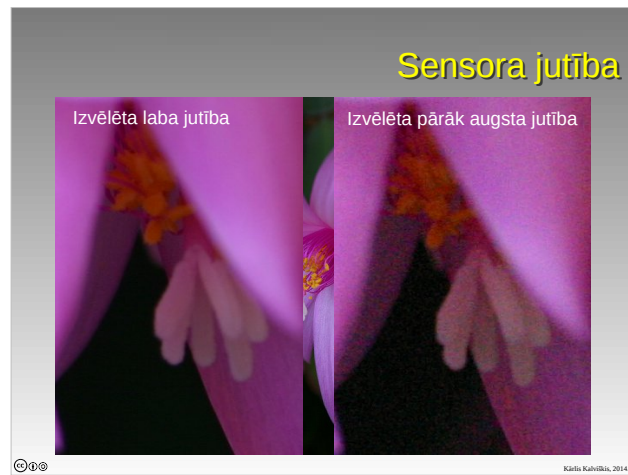
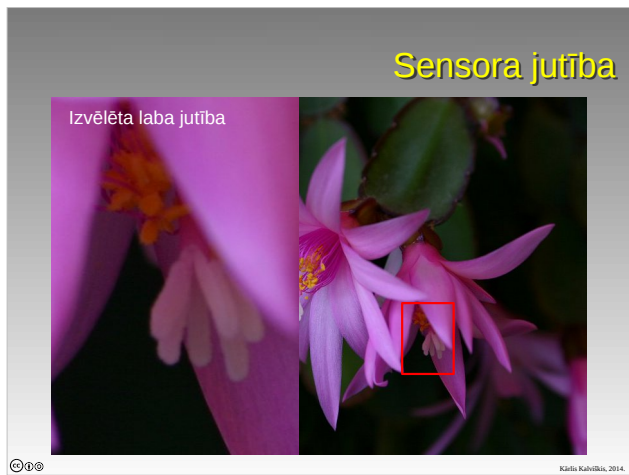
Kārlis Kalvišis, 2014.

## Sensora jutība



© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.



## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Ir objektīvi, kuriem iespējams mainīt fokusa attālumu. Šo iespēju angļiski sauc par „Zoom”.



©

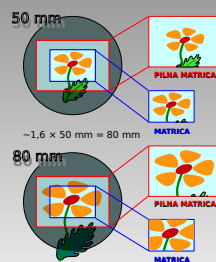
Autors: Marc Lerner  
http://en.wikipedia.org/  
Kārlis Kalviškis, 2014.

Attēla licence:

This work is licensed under the Creative Commons Attribution ShareAlike License version 2.5

„Optiskais zooms” skrejrunim: paejies soli uz priekšu, pakāpeis soli atpakaļ ;-)

## Fokusa attālums un redzes leņķis



- Parastajām 35 mm fotokamerām platleņķa objektīvi ir <40 mm, bet teleobjektīvi >70 mm.
- Dažādām fotokamerām var atšķirties attēla reģistrējošais laukums.

©

Kārlis Kalviškis, 2014.

Pilna matrica atbilst 35 mm fotofilmiņas pilnam kadram (24 × 36 mm). Turpmāk runājot par fokusa attālumu milimetros tiks norādīti 35 mm fotokamerām atbilstošās vērtības.

Augstas kvalitātes mākslas fotogrāfijām izmantoja platākas filmas. Izplatītu kadru izmēri bija 6 × 6, 6 × 7 un 6 × 9 cm. Ir pieejamas līdzvērtīgas digitālās kameras, piemēram, 2014. gadā izlaistā *Hasselblad H5D-50c* kamera ar 50 megapikseļu 32,9 × 43,8 mm sensoru.

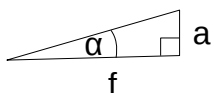
## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Ja attēla reģistrējošais laukums mazāks, objektīvs „kļūst” garāks un otrādi. Piemēram, „iPhone 6” lielākais sensors ir 4,89 × 3,67 mm. Šādam izmēram 4,7 mm objektīvs atbilst 35 mm filmu kameras 33 mm objektīvam.
- Tā kā tālruņos un planšetdatoros iebūvēto kameru sensori ir mazi, iekārtu var izgatavot daudz plānāku.

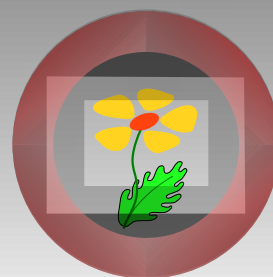
©

Kārlis Kalviškis, 2014.

$$\operatorname{tg} \alpha = a / f, \text{ no tā: } f_2 = (a_2 / a_1) * f_1$$



## Digitālo aparātu objektīvi



- Objektīvi, kas domāti tikai parastiem digitālajiem aparātiem, neder filmu kamerām un pilnas matricas kamerām, jo nenodrošina kvalitatīvu attēlu ārpus parastas matricas izmēriem.

©

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 18 mm



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 24 mm



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

Turpmākie attēli uzņemti stāvot vienā un tajā pašā vietā.  
Mainās tika fokusa attālums.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 38 mm



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- 55 mm



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Fokusa attālumš un redzes lenķis

- 111 mm



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Fokusa attālumš un redzes lenķis

- 233 mm



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Fokusa attālumš un redzes lenķis

- 475 mm



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## 4× digitālais „zoom”

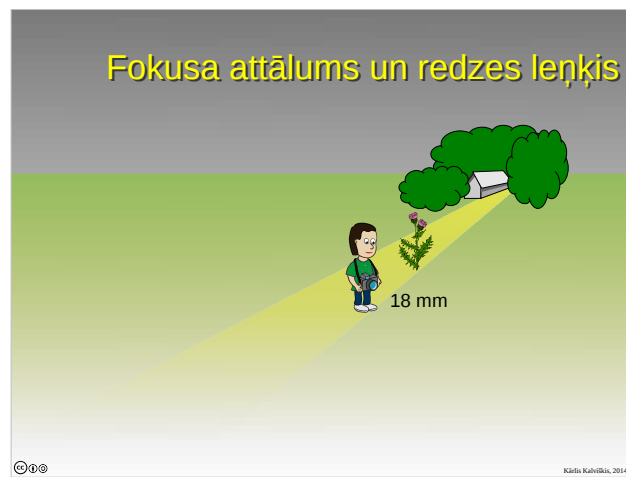


© 2014

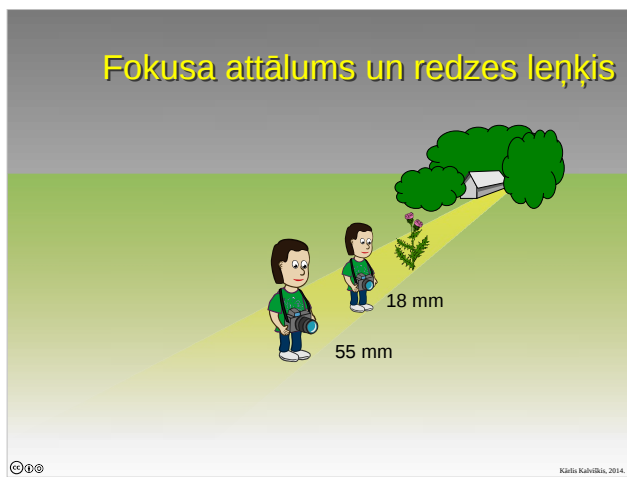
Kārlis Kalviškis, 2014.



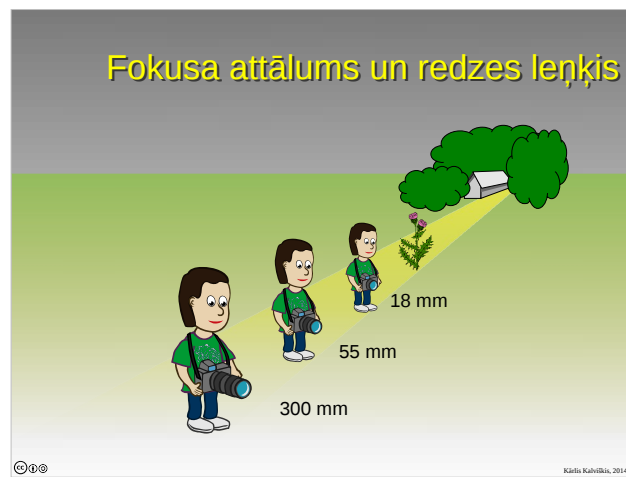
Jo garāks fokusa attālums, jo vairāk jāatkāpjas no dadža, lai tas ietilptu kadrā.



Jo garāks fokusa attālums, jo vairāk jāatkāpjas no dadža, lai tas ietilptu kadrā.



Jo garāks fokusa attālums, jo vairāk jāatkāpjas no dadža, lai tas ietilptu kadrā.



Jo garāks fokusa attālums, jo vairāk jāatkāpjas no dadža, lai tas ietilptu kadrā.





Jāpievērš uzmanība ne tikai dadzim, bet arī tālumā esošai klētij. Fokusa attālums arī ietekmē dažādos attālumos esošu objektu izmēru attiecības.

Paltleņķa objektīvi „izstiep” attālumu – objekti izskatās tālāk, nekā tie ir patiesībā.

No 40 mm līdz 55 mm skaitās „normāli” objektīvi, tas ir, tādi, kuri neizmaina attēla perspektīvu.



Teleobjektīvi „saspiež” attālumu – objekti liekas tuvāk, nekā tie ir patiesībā.



- Jo platāks leņķis, jo vairāk tiek kropļots attēls.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Jo platāks leņķis, jo vairāk tiek kroplots attēls.



© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Jo platāks leņķis, jo vairāk tiek kroplots attēls.



© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Ar ļoti platiem objektīviem taisnas līnijas attēlā tiek izliektas.

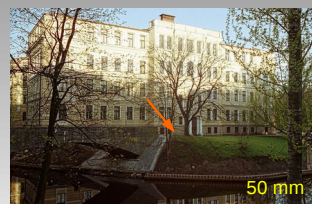


© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Ar ļoti platiem objektīviem taisnas līnijas attēlā tiek izliektas.



© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Ar ļoti platiem objektīviem taisnas līnijas attēlā tiek izliektas.



©©©

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Fokusa attālums un redzes leņķis

- Platleņķa objektīvus nevajadzētu izmantot portretu uzņemšanai.



©©©

Kārlis Kalviškis, 2014.

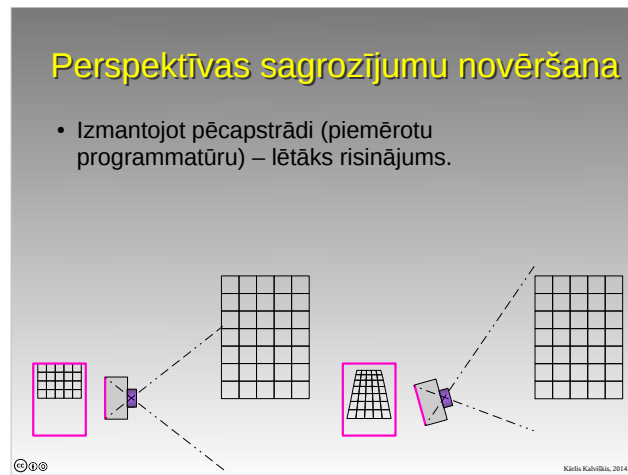
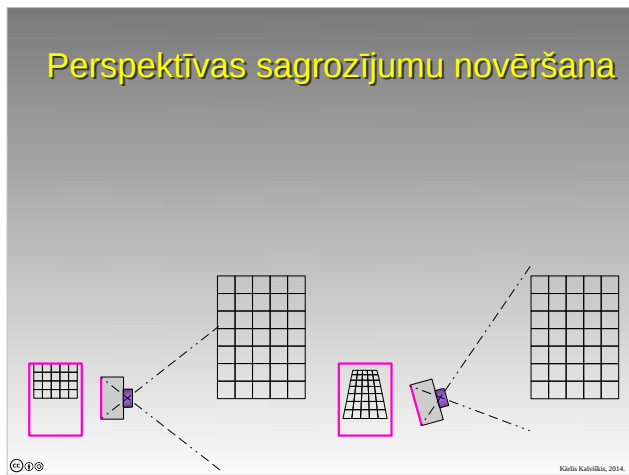
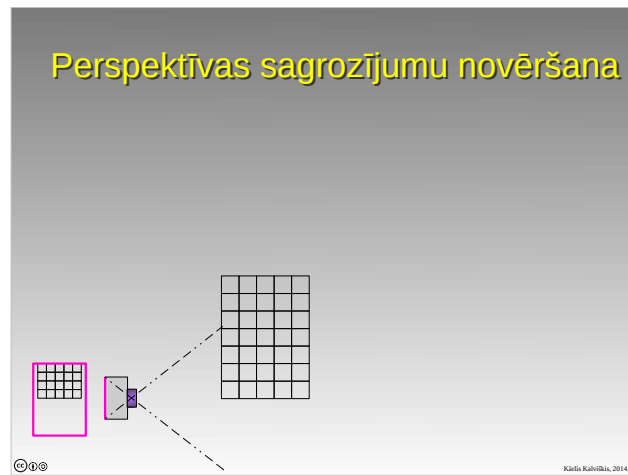
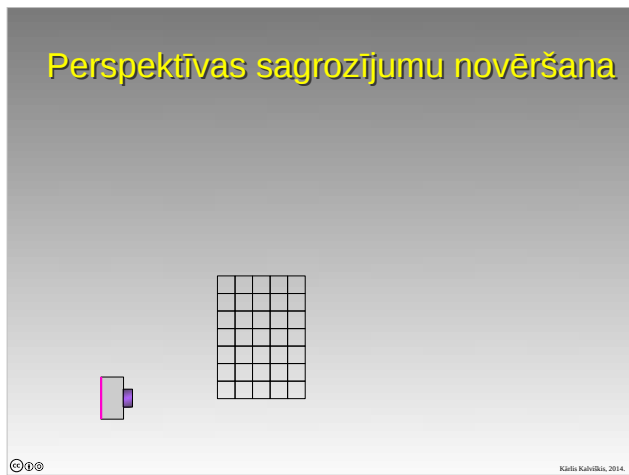
Tā kā deguns objektīvam atrodas tuvāk, kā roka, tas izskatās tikpat resns kā roka.

## „Zivs acs” uzņēmums

8 mm,  
180° redzes leņķis

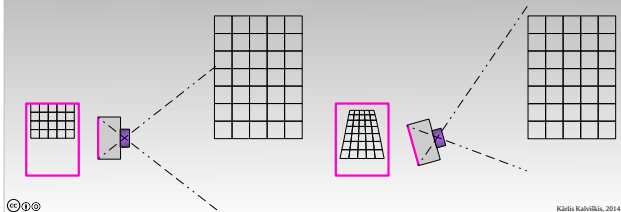
## „Zivs acs” uzņēmums

8 mm,  
180° redzes leņķis



## Perspektīvas sagrozījumu novēršana

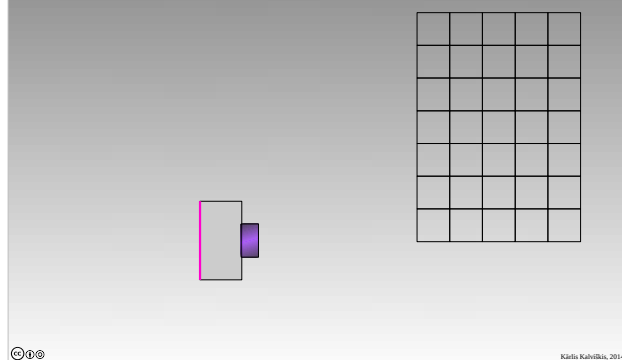
- Izmantojot pēcapstrādi (piemērotu programmatūru) – lētāks risinājums.
- Izmantojot objektīvu, kuram var nobīdīt optisko asi (angliski *shift*, parasti apvienoti ar iespēju arī noliekt asi – *tilt/shift*) – kvalitatīvāks risinājums.



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

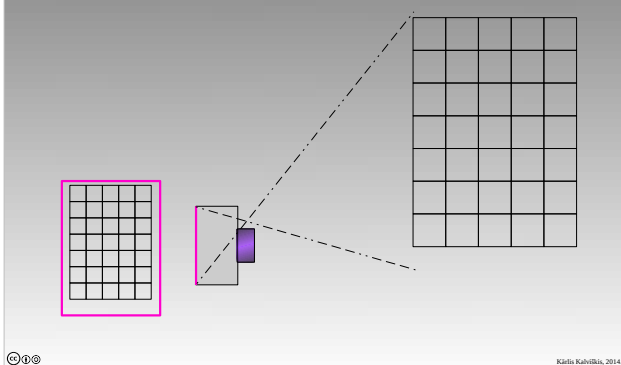
## Perspektīvas sagrozījumu novēršana



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Perspektīvas sagrozījumu novēršana



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Nobīdāma objektīva pielietojuma piemērs



© 2014

Nikon PC-E NBK008 24mm f/3.5D ED Nano Crystal Coat User's Manual

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Nobīdāma objektīva pielietojuma piemērs





Nikon PC-E NBK00R 24mm f/3.5D ED Nano Crystal Coat User's Manual

Kārlis Kalvišis, 2014.


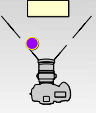
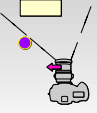
## Nobīdāma objektīva pielietojuma piemērs




Nikon PC-E NBK00R 24mm f/3.5D ED Nano Crystal Coat User's Manual

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Nobīdāma objektīva pielietojuma piemērs

Nikon PC-E NBK00R 24mm f/3.5D ED Nano Crystal Coat User's Manual

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Diafragmas atvērums

- Ar diafragmu var ierobežot caur objektīvu plūstošās gaismas daudzumu.
- Diafragmu parasti izsaka kā apgrieztu skaitli, (f vērtība) – jo lielāka vērtība, jo šaurāks diafragmas atvērums.

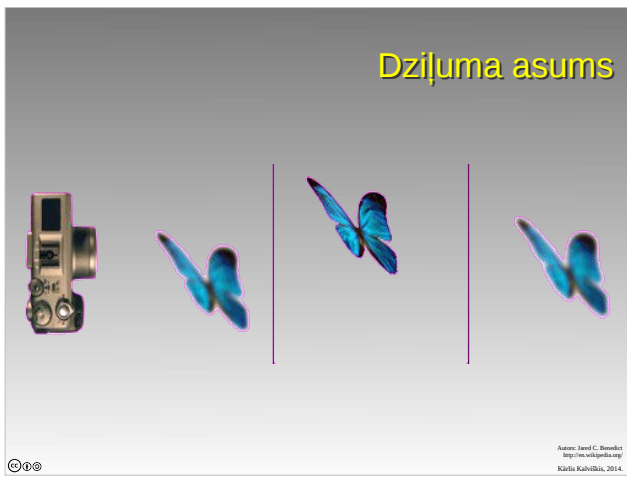


Autors: Mātyšis  
https://en.wikipedia.org/

Kārlis Kalvišis, 2014.

Attēla licence:

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation, with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".



Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. Subject to disclaimers.

This file is licensed under the Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0 License. In short, you are free to share and make derivative works of the file under the conditions that you appropriately attribute it, and that you distribute it only under a license identical to this one. Official license Subject to disclaimers.



### Dzīluma asums



© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

### Dzīluma asums



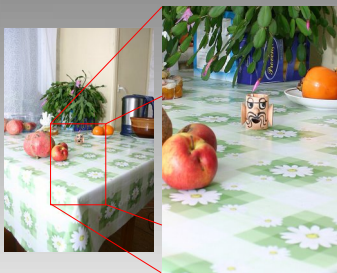
© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

### Dzīluma asums



f = 55 mm  
D = 5,6



f = 18 mm  
D = 5,6

© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

### Dzīluma asums




© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.



## Dziļuma asums

- Attālums no fotoaparāta līdz fotografējamam objektam – jo objekts tuvāk, jo mazāks dziļuma asums




© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Dziļuma asums

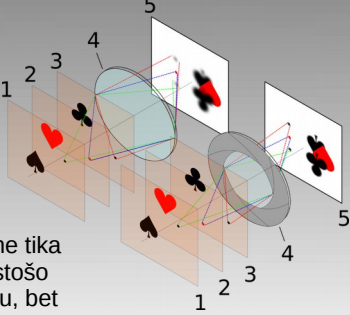
- Attālums no fotoaparāta līdz fotografējamam objektam – jo objekts tuvāk, jo mazāks dziļuma asums
- Jo garāks fokusa attālums, jo mazāks dziļuma asums



© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Dziļuma asums



- Diafragma ietekmē ne tikai caur objektīvu plūstošo gaismas daudzumu, bet arī dziļuma asumu.

Autors: Ignacio Chabacano  
http://www.ignaciochabacano.com

© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Dziļuma asums

- Diafragmas atvērums: 1,7



© 2014

Kārlis Kalvišis, 2014.

Attēlam licences apraksts:

This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license.

Attribution: I. Chabacano

You are free:

- \* to share – to copy, distribute and transmit the work
- \* to remix – to adapt the work

Under the following conditions:

- \* attribution – You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work).
- \* share alike – If you alter, transform, or build upon this work, you may distribute the resulting work only under the same or similar license to this one.

## Dzīluma asums

- Diafragmas atvērums: 4



©

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Dzīluma asums

- Diafragmas atvērums: 8



©

Kārlis Kalvišis, 2014.

## Dzīluma asums

- Diafragmas atvērums: 16



©

Kārlis Kalvišis, 2014.

Šādi novietotus objektus attēlā asus var iegūt izmantojot objektīvus, kurus var locīt.

## Noliecami / bīdāmi objektīvi



©

Foto no <http://en.wikipedia.org/wiki/File:24mm-04-3mm.jpg>

Kārlis Kalvišis, 2014.



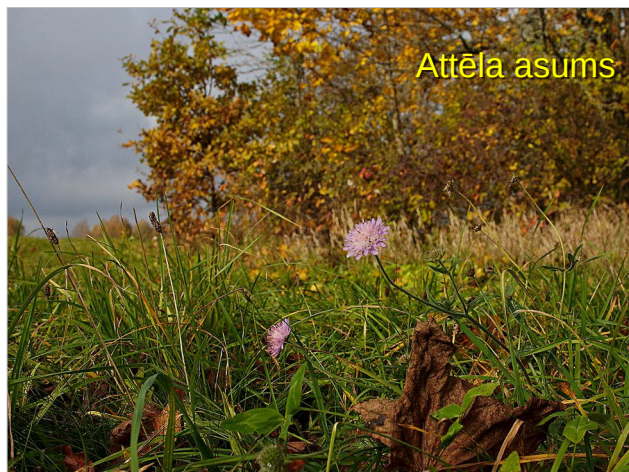
Izmainīts dziļuma asums var likt pilsētai izskatīties pēc leļļu pilsētas.



Nevajadzīgs dziļuma asums. Pamatnes detaļas traucē uztvert priekšplānā esošās māllēpes.



Priekšplāna izcelšana ar neasu pamatni.



Attēla asums iestādīts uz puķi.



Nepareizi iestādīts attēla asums.

### Attēla asums

- Nav iespēja regulēt asumu (piemēram, lielākai daļai skrejruņu).
- Iestāda ar roku (pamatā spoguļkameru piedāvātā iespēja):
  - filmu kamerām dažādi optiski pielāgojumi;
  - dažām digitālām kamerām var pietuvināt skatu laukā atsevišķu kadra daļu.
- Iestāda automātiski.

© 2014 Kārlis Kalviškis, 2014.

### Attēla asums

- Automātiska asumu iestādīšana:
  - punktu skaits un izvietojums;
  - punktu izvēles iespējas (atsevišķus / visus).

© 2014 Kārlis Kalviškis, 2014.



## Ekspozīcijas laiks

- Īss eksponēšanas laiks ļauj fiksēt ātras objektu kustības un samazināt drebēšanas ietekmi.
- Garš laiks dod neasus attēlus.



©@@@

Kārlis Kalviškis, 2014.

Sūcot nektāru no naktsvijoles priežu sfinkss nesēž uz zieda, bet gan ātri vicinot spārņņus „stāv” ziedam blakus.

## Ekspozīcijas laiks

- Garas ekspozīcijas var parādīt ar aci nemanāmas kustības.
- T ~ 30 min.



©@@@

Kārlis Kalviškis, 2014.

Pusstundā zvaigznes pa debesjumu jau ir „pārvietojušās” krietnu gabalu.

Pie garām ekspozīcijām, matricas var kļūt ļoti „trokšņainas”.

## Ekspozīcijas laiks



©@@@

Kārlis Kalviškis, 2014.

Ņujorkas Sestā avēnija.

Ilgā ekspozīcijā attēla paliek tikai nekustīgas lietas. Ekspozīcijas laiku bija iespējams pagarināt objektīva priekšā pieliekot ļoti tumšu neitrālo filtru. (Attēls pa labi no projekta „*Silent World*” – *Lucie & Simon*, mākslinieku pāris, kurš dzīvo Parīzē).

## Ekspozīcijas laiks

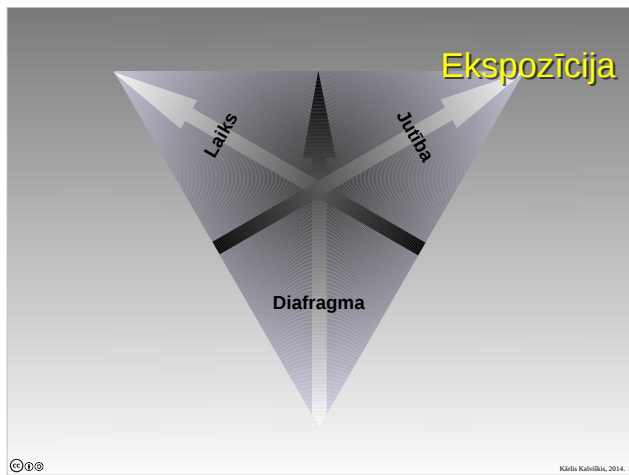


©@@@

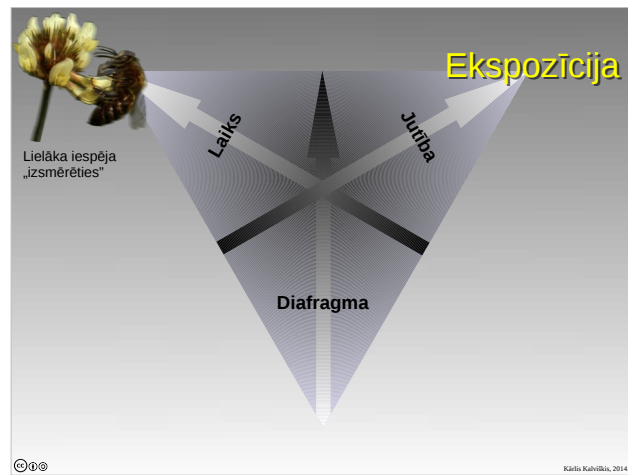
Kārlis Kalviškis, 2014.

Ņujorkas Sestā avēnija.

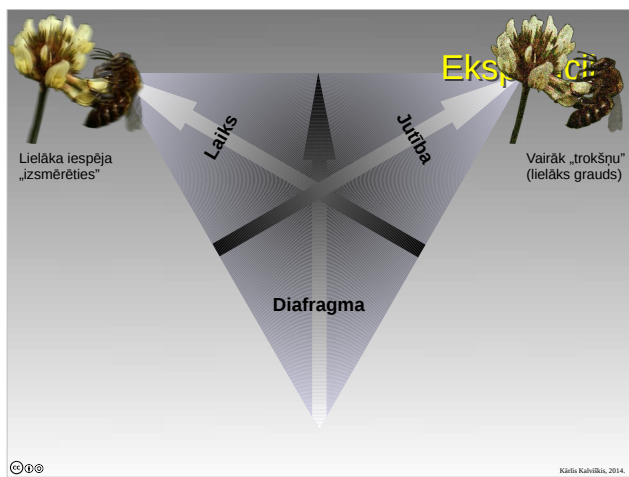
Ilgā ekspozīcijā attēla paliek tikai nekustīgas lietas. Ekspozīcijas laiku bija iespējams pagarināt objektīva priekšā pieliekot ļoti tumšu neitrālo filtru. (Attēls pa labi no projekta „*Silent World*” – *Lucie & Simon*, mākslinieku pāris, kurš dzīvo Parīzē).



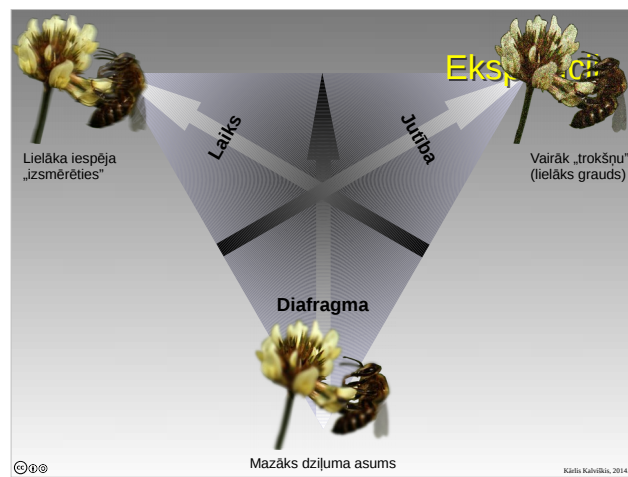
Kopsavilkums par jutību, diafragmu un ekspozīcijas laiku



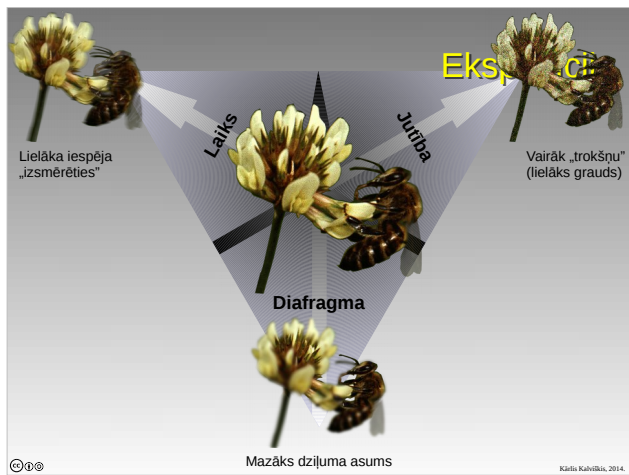
Kopsavilkums par jutību, diafragmu un ekspozīcijas laiku



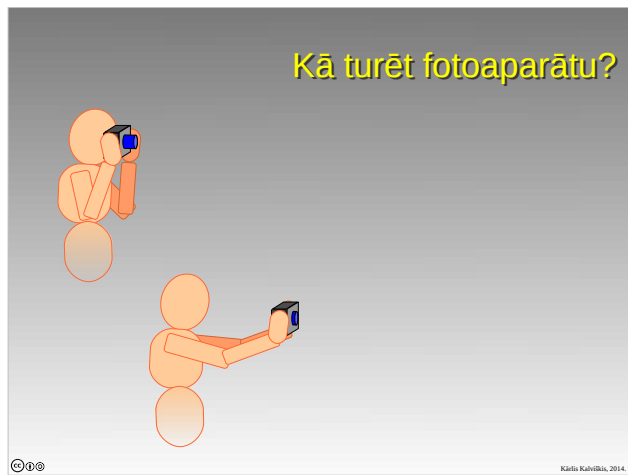
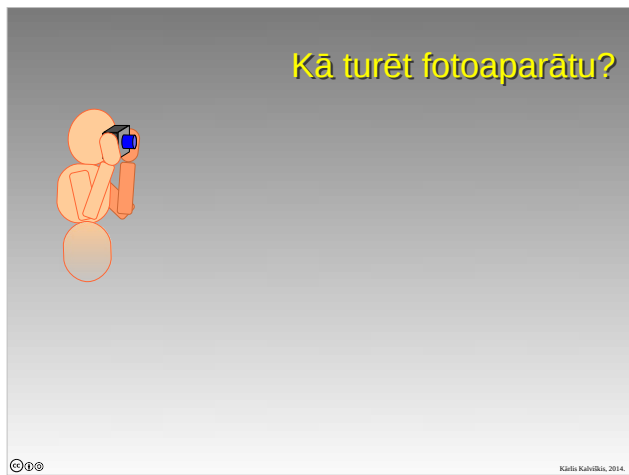
Kopsavilkums par jutību, diafragmu un ekspozīcijas laiku



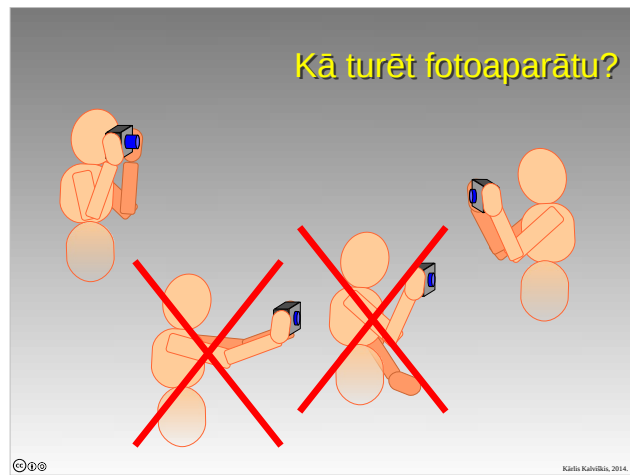
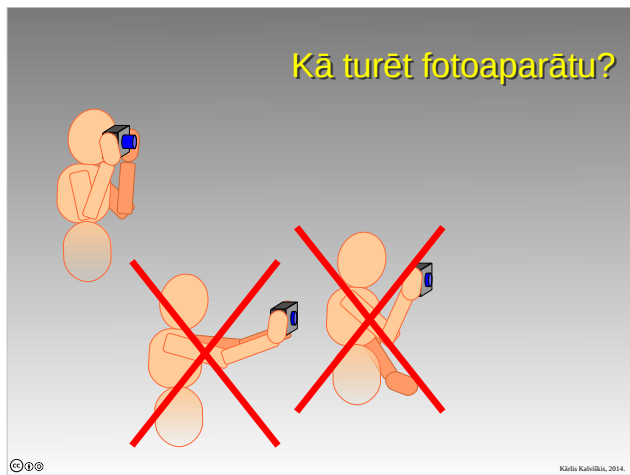
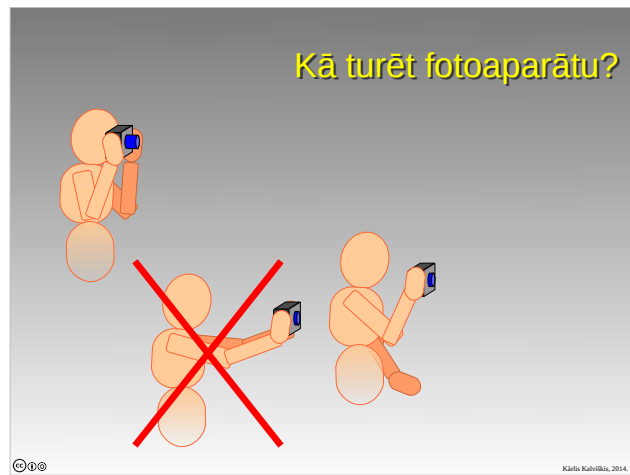
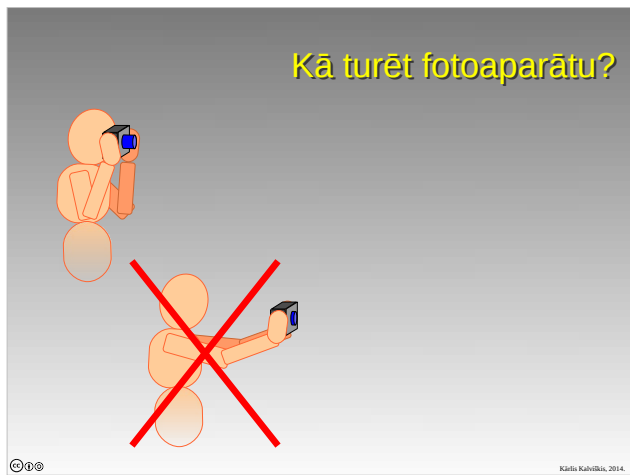
Kopsavilkums par jutību, diafragmu un ekspozīcijas laiku

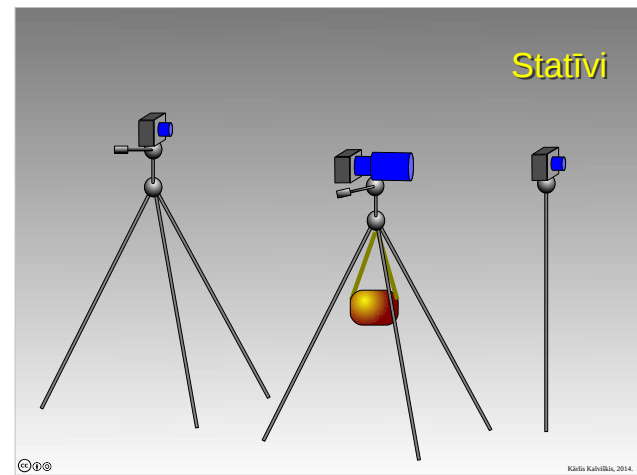
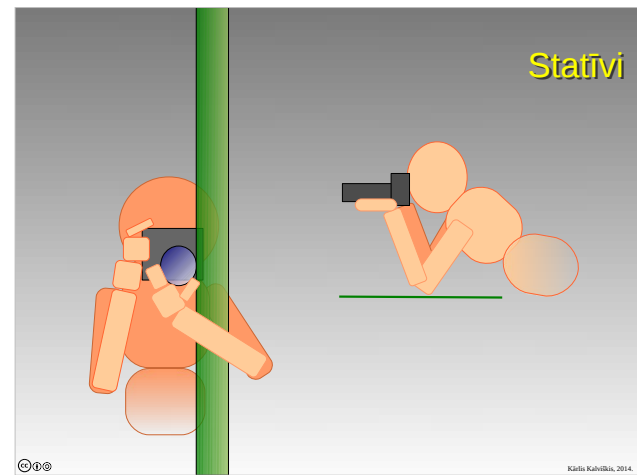


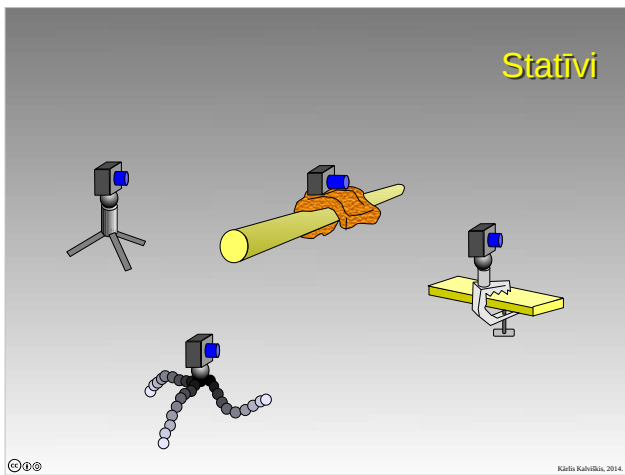
Kopsavilkums par jutību, diafragmu un ekspozīcijas laiku



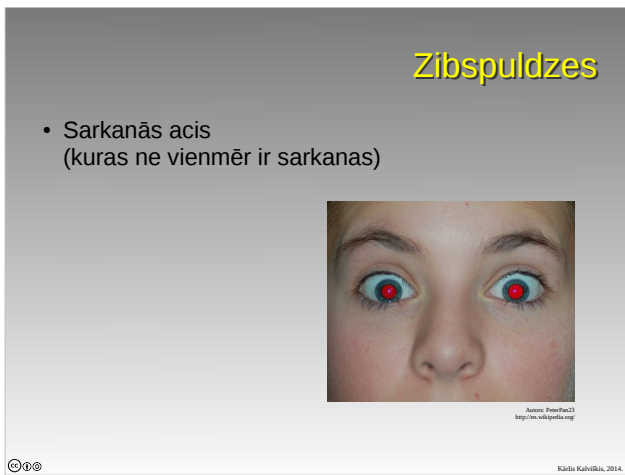
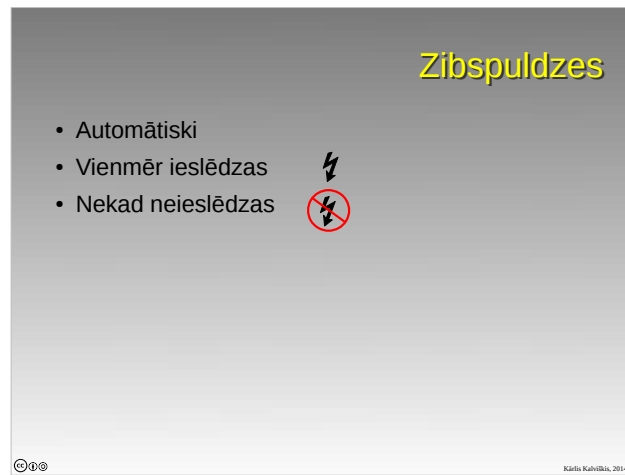








Maiss pildīts ar granulām vai pupām, vai zirņiem.



Teļiem ir novērotas debeszilās acis.



Teļiem ir novērotas debeszilās acis.

## „Sarkanās acis”

- Sarkanās acis ir iebūvēto zibspuldžu radītais defekts.
- Jo platāka zīlīte, jo sarkanāka acs.
- Ziepjutrauku sarkanā acs novēršanas funkcija vispirms cilvēku apžilbini, lai zīlīte sašaurinātos un tad bildē.

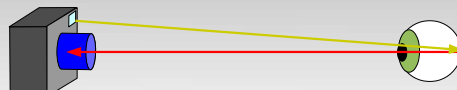


© 111

Kārlis Kalviškis, 2014.

## „Sarkanās acis”

- Sarkanās acis ir iebūvēto zibspuldžu radītais defekts.
- Jo platāka zīlīte, jo sarkanāka acs.
- Ziepjutrauku sarkanā acs novēršanas funkcija vispirms cilvēku apžilbini, lai zīlīte sašaurinātos un tad bildē.



© 111

Kārlis Kalviškis, 2014.

## „Sarkanās acis”

- Lai novērstu sarkanās acis, zibspuldzi, jāaizvirza pēc iespējas tālāk no optiskās ass vai arī jālieto izkliedēta gaisma, piemēram, mērķējot zibspuldzi griestos.

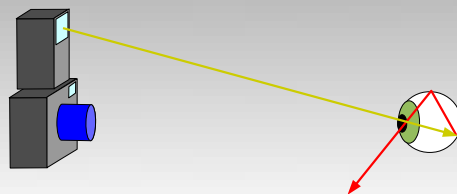


© 111

Kārlis Kalviškis, 2014.

## „Sarkanās acis”

- Lai novērstu sarkanās acis, zibspuldzi, jāaizvirza pēc iespējas tālāk no optiskās ass vai arī jālieto izkliedēta gaisma, piemēram, mērķējot zibspuldzi griestos.



© 111

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Zibspuldzes

- Atspīdumi



© 1 1

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Zibspuldzes

- Atspīdumi



© 1 1

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Zibspuldzes

- Piegaismošana, ja pamatne ir ievērojami gaišāka par priekšplānu.



© 1 1

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Zibspuldzes

- Piegaismošana, ja pamatne ir ievērojami gaišāka par priekšplānu.



© 1 1

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Zibspuldzes

- Piegaismošana, lai izceltu priekšplānu.



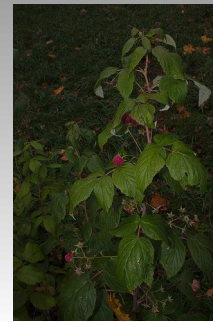
©

Kārlis Kalviškis, 2014.

Jāņem vērā, ka lietainā dienā, dienasgaisma ir krietni zilāka par zibspuldzes gaismu.

## Zibspuldzes

- Piegaismošana, lai izceltu priekšplānu.



©

Kārlis Kalviškis, 2014.

Jāņem vērā, ka lietainā dienā, dienasgaisma ir krietni zilāka par zibspuldzes gaismu.

## Gaismas temperatūra (krāsa)



©

Kārlis Kalviškis, 2014.

Ielu apgaismojuma tiek izmantotas dažāda tipa spuldzes. Parasti to krāsa ir vairāk vai mazāk dzeltenāka (siltāka) par dienas gaismu.

## Zibspuldzes



©

Kārlis Kalviškis, 2014.

Zibspuldzes gaisma ir līdzīga dienas (saules) gaismas temperatūrai.

## Zibspuldzes

- Ja lietojot zibspuldzi attēls izsmērējas, tad bijusi pārāk ilga ekspozīcija.



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

Ir pietiekoši gaišs, lai veidotos attēls arī bez zibspuldzes.

## Iebūvēto zibspuldžu trūkumi

- „Sarkanās acis”.
- Iespējama tikai tiešs apgaismojums:
  - „plakani” attēli;
  - asas ēnas uz tuvējām sienām;
  - nevajadzīgi atspīdumi.

© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Iebūvēto zibspuldžu trūkumi



© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

Teorētiski „sarkanās acis” un tiešus atspīdumus varētu novērst arī ar nobīdāmiem (shift) objektīviem.



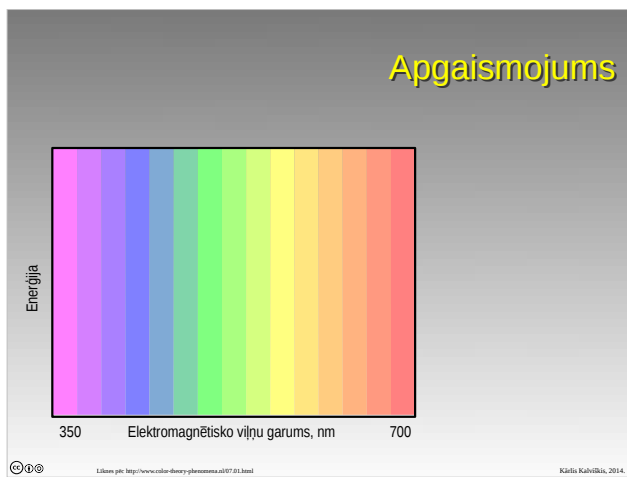
© 2014

Kārlis Kalviškis, 2014.

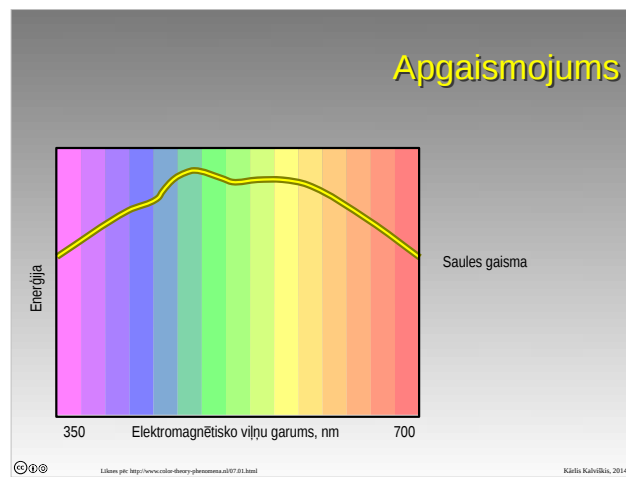
Teorētiski „sarkanās acis” un tiešus atspīdumus varētu novērst arī ar nobīdāmiem (shift) objektīviem.



White balance

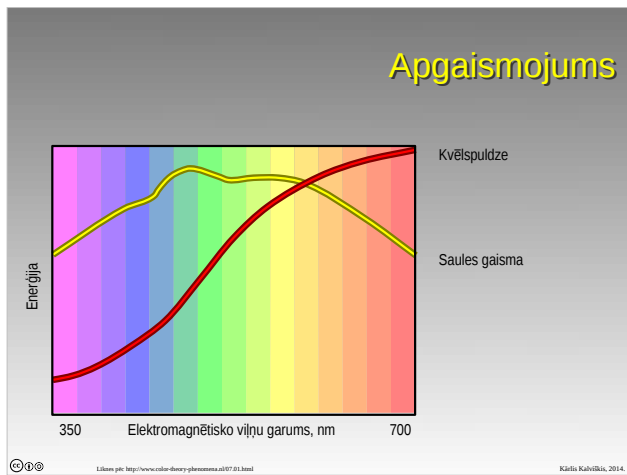


LED – nākotnes apgaismojums, pagaidām vēl spuldzes dārgas. Problēmas izšķirt sarkanās krāsas (nej tumsā meža ar LED lukturīti lasīt sarkanas ogas :).

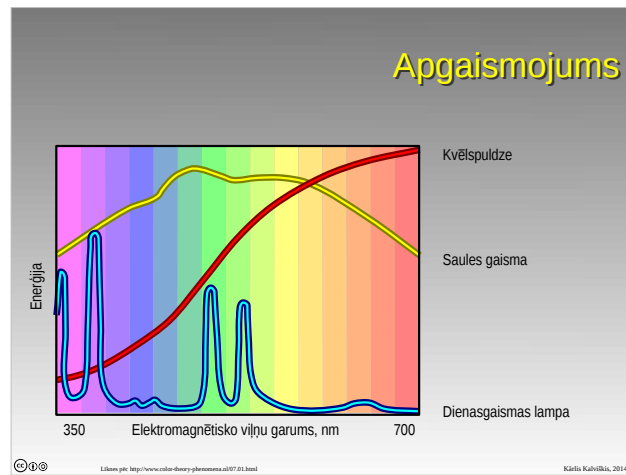


LED – nākotnes apgaismojums, pagaidām vēl spuldzes dārgas. Problēmas izšķirt sarkanās krāsas (nej tumsā meža ar LED lukturīti lasīt sarkanas ogas :).

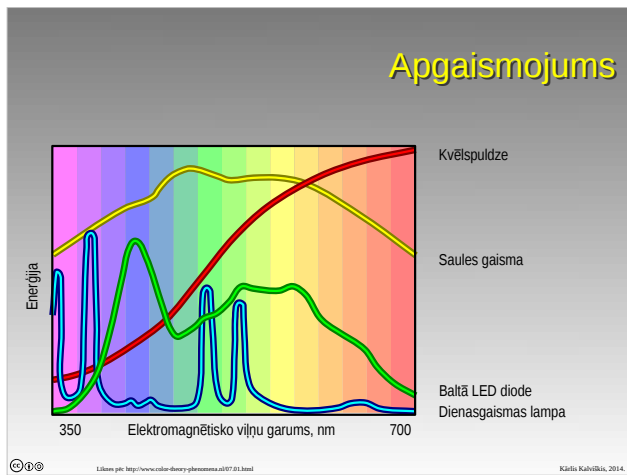




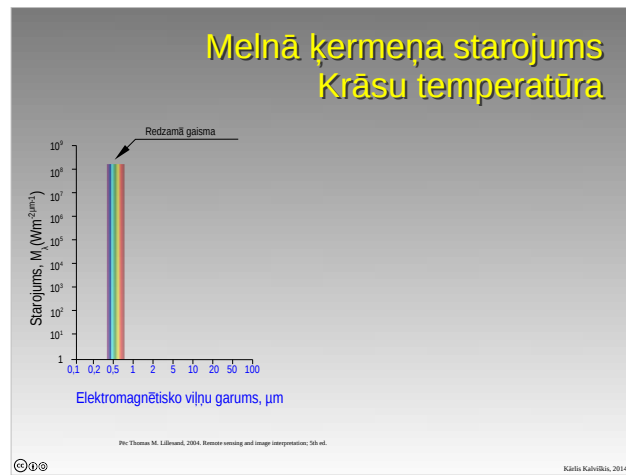
LED – nākotnes apgaismojums, pagaidām vēl spuldzes dārgas. Problēmas izšķirt sarkanās krāsas (nej tumsā meža ar LED lukturīti lasīt sarkanas ogas :).

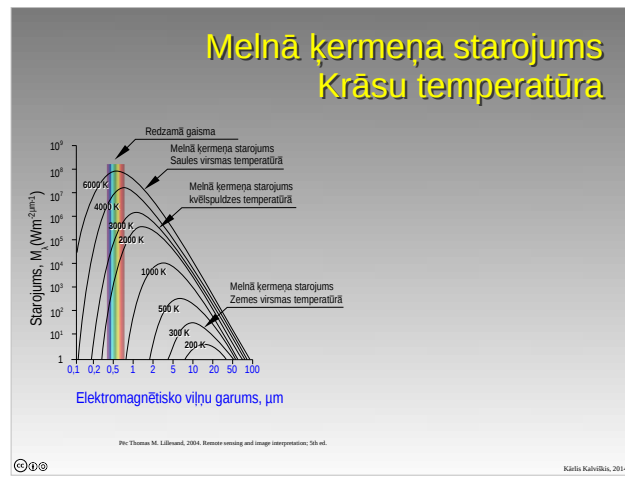
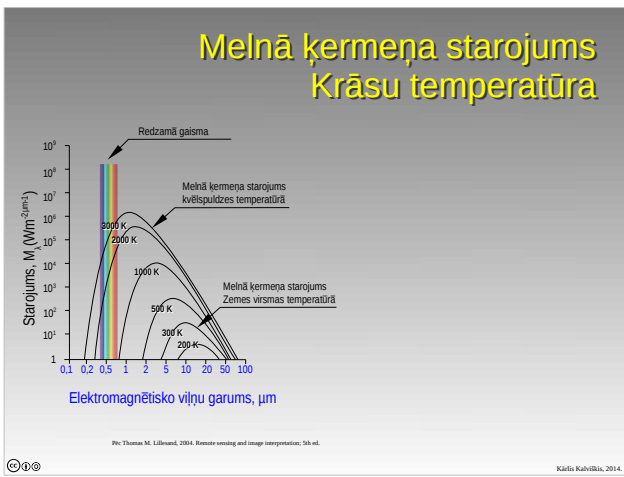
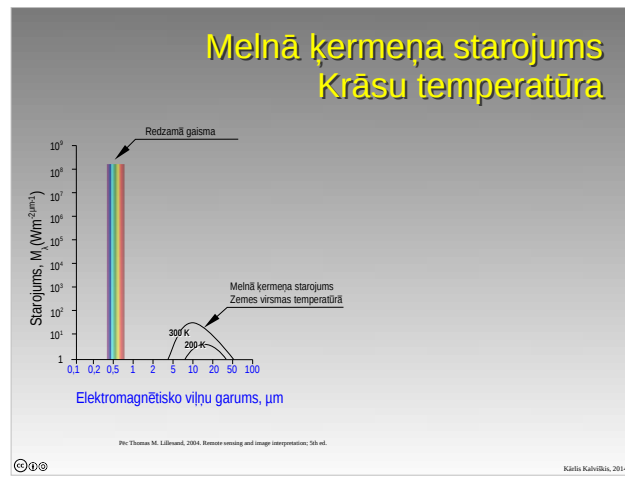
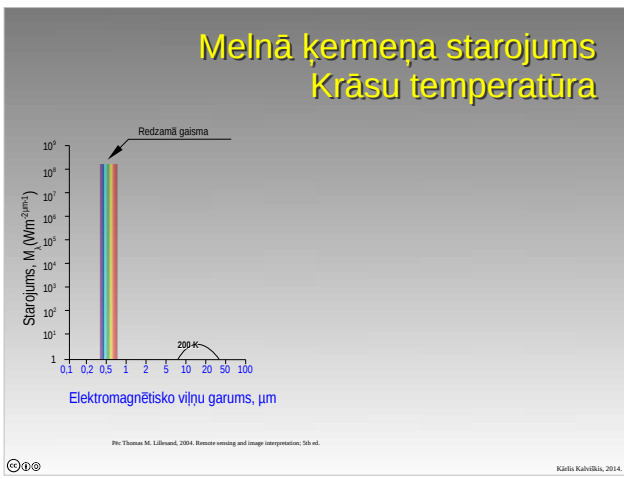


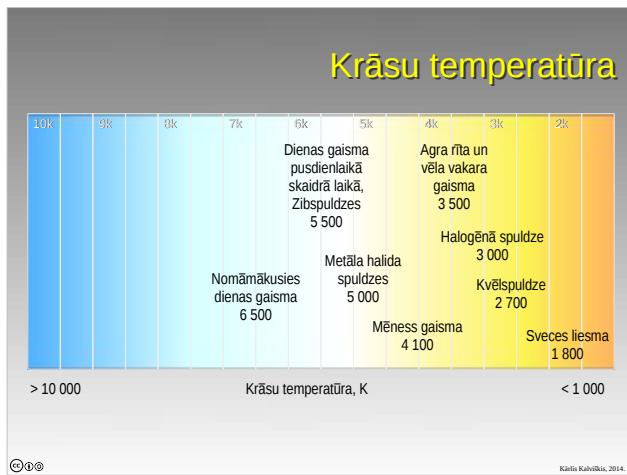
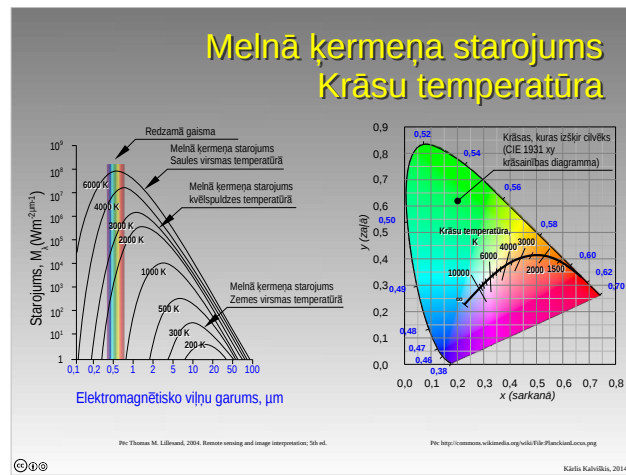
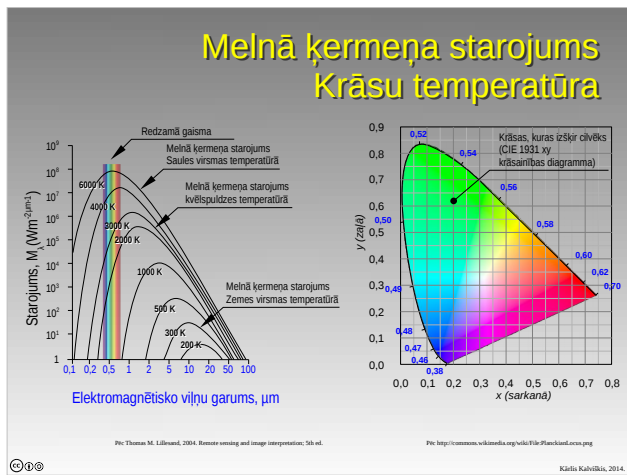
LED – nākotnes apgaismojums, pagaidām vēl spuldzes dārgas. Problēmas izšķirt sarkanās krāsas (nej tumsā meža ar LED lukturīti lasīt sarkanas ogas :).



LED – nākotnes apgaismojums, pagaidām vēl spuldzes dārgas. Problēmas izšķirt sarkanās krāsas (nej tumsā meža ar LED lukturīti lasīt sarkanas ogas :).







Krāsu temperatūra teorētiski atbilst melnā ķermeņa izstarotai gaismai atbilstošā temperatūrā.

Grafiks veidots pēc:

- SIA „SLO” spuldžu kataloga datiem ([https://www.slo.lv/upload/catalog/apgaismes\\_tehnika/slo\\_latvia\\_gaismas\\_krasu\\_temp\\_atveides\\_index\\_buj.pdf](https://www.slo.lv/upload/catalog/apgaismes_tehnika/slo_latvia_gaismas_krasu_temp_atveides_index_buj.pdf))
- <http://www.mediacollege.com/lighting/colour/colour-temperature.html>
- <http://micro.magnet.fsu.edu/primer/lightandcolor/colortemperatureintro.html>

## Digitālo attēlu glabāšana fotoaparātā (un datorā)

- JPG:
  - izmērs;
  - kompresija.
- RAW (katram ražotājam savs formāts).
- DNG (Digitālais negatīvs).

©

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Attēla „izvilšana” no nepareizi eksponētas fotogrāfijas, kas saglabāta RAW (vai DNG) failā



©

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Attēla „izvilšana” no nepareizi eksponētas fotogrāfijas, kas saglabāta RAW (vai DNG) failā



©

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Dinamiskais diapazons un pēcapstrāde

- Attēla nevienmērīga gaišuma maiņa – līkņu izmantošana attēla apstrādē (*Colour curves*).
- Ar dažādu ekspozīciju uzņemtu attēlu apvienošana (*High Dynamic Range (HDR)*) – paplašināts dinamiskais diapazons

©

Kārlis Kalviškis, 2014.

## Gaišuma līknes

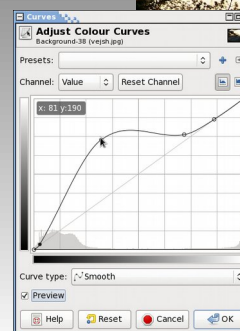


©

Kārlis Kalvišis, 2014.

Rezultātu uzlabot var izmantojot maskas (attēla daļu iezīmējumu).

## Gaišuma līknes

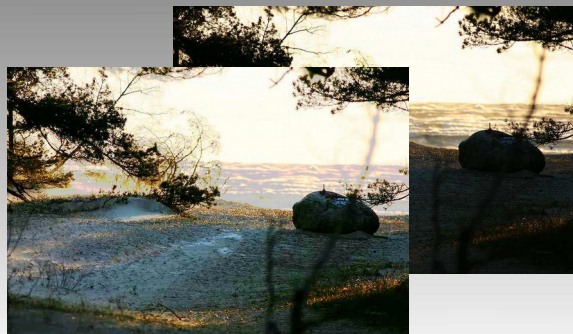


©

Kārlis Kalvišis, 2014.

Rezultātu uzlabot var izmantojot maskas (attēla daļu iezīmējumu).

## Gaišuma līknes



©

Kārlis Kalvišis, 2014.

Rezultātu uzlabot var izmantojot maskas (attēla daļu iezīmējumu).

## Paplašināts dinamiskais diapazons

©

Kārlis Kalvišis, 2014.

Parasti lieto tikai trīs attēlus.

## Paplašināts dinamiskais diapazons



©@@@

Kārlis Kalviškis, 2014.

Parasti lieto tikai trīs attēlus.

## Paplašināts dinamiskais diapazons



Attēls sagatavots ar *Luminance HDR* un *GIMP*.

©@@@

Kārlis Kalviškis, 2014.

Nav piemērojums fotogrāfijām ar ātri kustīgiem objektiem. Kas ir „ātri” nosaka fotokameras spēja uzņemt secīgi vairākus attēlus.

Attēls veidots vadoties no apraksta, kas atrodams lapā <http://garmahis.com/tutorials/hdr-tutorial-free-software/>.

## Paplašināts dinamiskais diapazons



Attēls sagatavots ar *Luminance HDR* un *GIMP*.

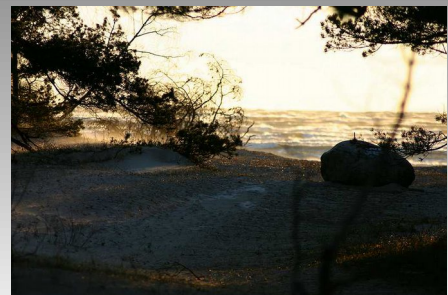
©@@@

Kārlis Kalviškis, 2014.

Nav piemērojums fotogrāfijām ar ātri kustīgiem objektiem. Kas ir „ātri” nosaka fotokameras spēja uzņemt secīgi vairākus attēlus.

Attēls veidots vadoties no apraksta, kas atrodams lapā <http://garmahis.com/tutorials/hdr-tutorial-free-software/>.

## Paplašināts dinamiskais diapazons (no 1 RAW attēla)



Attēls sagatavots ar *GIMP*, *Luminance HDR* un *UFRaw*.

©@@@

Kārlis Kalviškis, 2014.

Nav piemērojums fotogrāfijām ar ātri kustīgiem objektiem. Kas ir „ātri” nosaka fotokameras spēja uzņemt secīgi vairākus attēlus.

## Paplašināts dinamiskais diapazons (no 1 RAW attēla)



Attēls sagatavots ar GIMP, Luminance HDR un UFRaw.

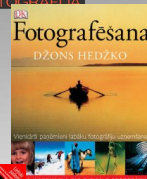
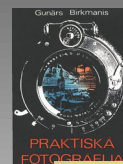
©

Kārlis Kalviškis, 2014.

Nav piemērojums fotogrāfijām ar ātri kustīgiem objektiem. Kas ir „ātri” nosaka fotokameras spēja uzņemt secīgi vairākus attēlus.

## Literatūra

- Gunārs Birkmanis, 1980., **Praktiskā fotogrāfija**, Rīga «Avots», 168. lpp.
- Džons, Hedžko, 2001, **Fotografēšana, rokasgrāmata**, Rīga, Zvaigzne ABC, 9984-22-081-8, 288 lpp.
- Dags Hārmens, 2009, **Digitālās fotogrāfijas rokasgrāmata**, Zvaigzne ABC, ISBN: 978-9934-0-0703-3, 224 lpp.
- Berijs Haginss, Ians Proberts, 2008, **Digitālā fotogrāfija. Tehnika un iespējas**, Zvaigzne ABC, ISBN: 978-9984-40-606-0, 192 lpp.
- Maikls Raits, 2005, **Digitālā fotogrāfija**, Zvaigzne ABC, ISBN: 9984-37-347-9, 240 lpp.



©

Kārlis Kalviškis, 2014.

Daudzas gramaas, lai arī virsrakstā piemin fotografēšanu, patiesībā ir par attēlu apstrādes programmatūru iespējām.

## Lekciju kursi LU Bioloģijas fakultātē

- Ivars Druvietis, **Dabas objektu fotografēšana** (Biol3005)

©

Kārlis Kalviškis, 2014.

Paldies par uzmanību!

©

Kārlis Kalviškis, 2014.

