

NEŽA MOČNIK  
5.4.2019

**VELUX®**

# STANDARD 0 DNEVNI SVETLOBI V STAVBAH SIST EN 17037:2019



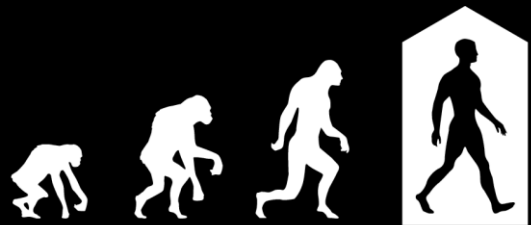
# ZAKAJ DNEVNA SVETLOBA?

It was the drawing that led me to architecture, the search for light and astonishing forms.

-Oscar Niemeyer

Somewhere along the way, we forgot the people living there. It's a basic need for us as human beings to be able to get some fresh air and see the sun. So, we need to have a focus on the climate, the air quality, the amount of light in buildings".

Kolja Nielsen, CEO of CEBRA Architecture



## The Indoor Generation

90%

Vedeti ni dovolj



# EVOLUCIJA

„Naravna osvetlitev prostorov **naj bo kakovostna...**“

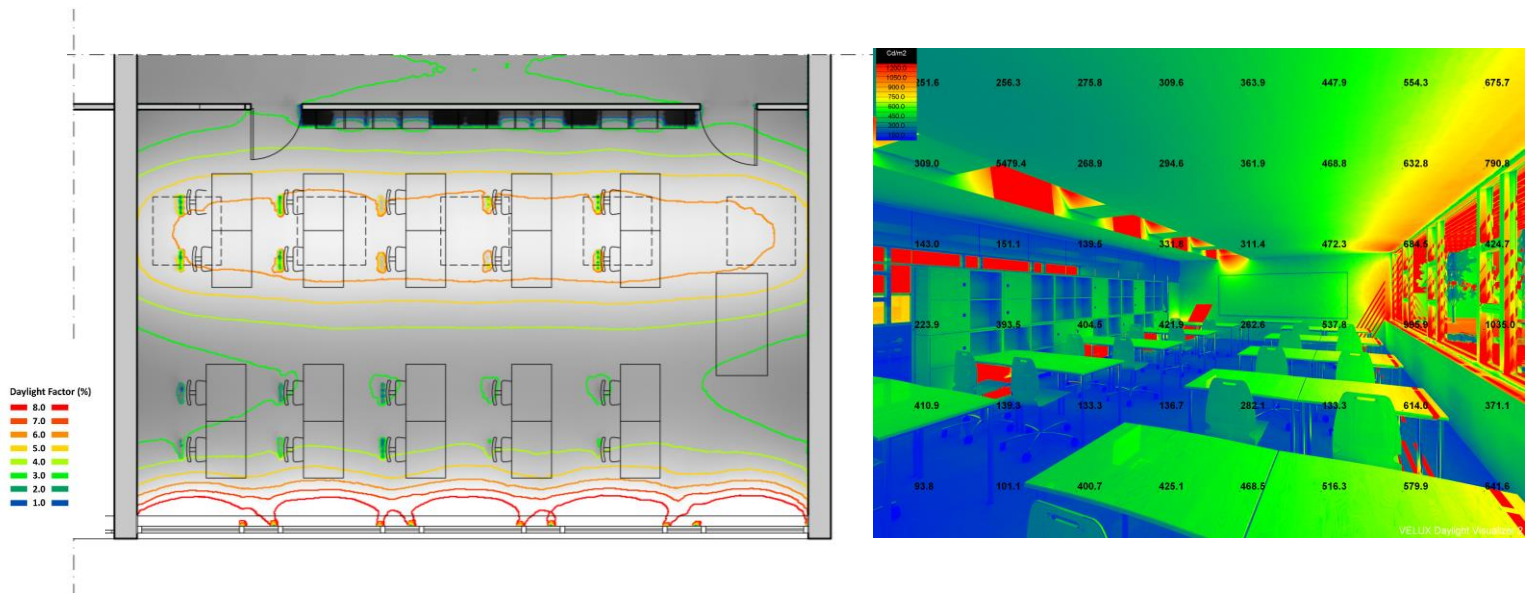
„Vse igralnice so orientirane proti jugu, na ta način **smo zagotovili zadostno količino svetlobe** v prostorih, kjer bivajo otroci.“

# ZAKAJ STANDARD?

## Kot podpora pri načrtovanju:

- ▶ Zagotovitvi uporabniku stavbe kakovostno naravno osvetlitev
  - ▶ Vizualne potrebe
  
- ▶ Možnost zastavljanja ambicij pri načrtovanju dnevne svetlobe
  
- ▶ Dialog z naročnikom: argumentiranje kakovosti osvetlitve
  
- ▶ Raba energije + zdravje/ugodje
  - ▶ Optimiranje stavbnega ovoja
  - ▶ Aktivna vloga svetlobnih odprtin

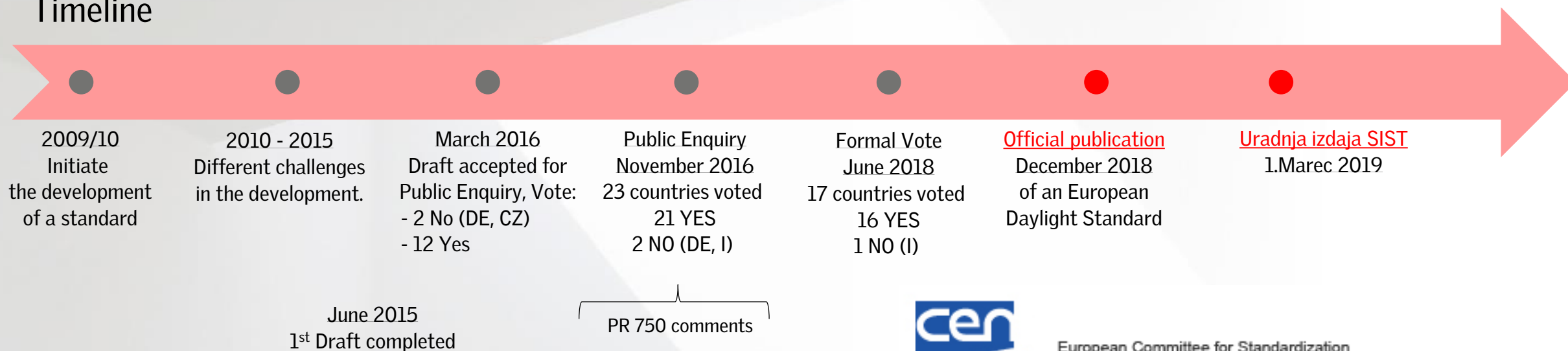
*This standard encourages building designers to assess and ensure successfully daylighted spaces. It also allows building designers and developers to target ambitions with respect to daylighting, as well as addressing other issues related to daylight design, such as view out, protection against glare and exposure to sunlight.*



# „RAZVOJ“ EVROPSKEGA STANDARDA ZA DNEVNO SVETLOBO



## Timeline



European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation  
Europäisches Komitee für Normung

# VSEBINA STANDARDA



Velja za vse prostore (npr. pisarne, stanovanja...)

# VSEBINA STANDARDA

## Obvezni del

Uvod,  
termini,  
definicije,  
simboli,  
okrajšave

Ocena  
dnevne  
svetlobe v  
notranjih  
prostorih

Količina dnevne svetlobe

Pogled navzven

Direktno sončno sevanje

Zaščita pred bleščanjem

## Informativni del

Dodatek A:  
Priporočila  
za 3 nivoje za  
vsakega od  
kriterijev

Dod. B: Izračun dnevne svetlobe

Dod. C: Izračuni za pogled navzven

Dod. D: Izračuni za direktno sončno sevanje

Dod. E: Izračun bleščanja



# OD DOMOV DO JAVNIH STAVB

SIST EN 17037:2019 se osredotoča na:

- ▶ **Primarna osvetlitev;** osvetljevanje tekom večjega dela leta in večino časa, ko je dnevna svetloba na voljo.
- ▶ **Uporabnika** - zdravje in ugodje bivanja
- ▶ **Kvaliteto načrtovanja** dnevne svetlobe ne glede na namen in način uporabe



# PRIPOROČILA ZA ZAGOTAVLJANJE DNEVNE OSVETLJENOSTI

- ▶ Zagotavljanje minimalnega nivoja osvetlitve na večini površine prostora in vsaj tekom polovice svetlega dela dneva.
- ▶ Prednosti:
  - ▶ razporeditev svetlobe
  - ▶ omejitev svetlobnih kontrastov
- ▶ Velja za svetlobne odprtine v vertikali in naklonini

## Minimalni nivo:

1. Doseganje nivoja osvetlitve **300 lux ali več** na najmanj **50% referenčne površine prostora<sup>(1)</sup>**, tekom **50% časa v svetlem delu dneva**
- in
2. Doseganje nivoja osvetlitve **100 lux ali več** na najmanj **95% referenčne površine prostora<sup>(1)</sup>**, tekom **50% časa v svetlem delu dneva**

<sup>(1)</sup>Evaluation of lux levels shall performed according to a reference plane and calculation grids as specified in Annex B.2 of EN 17037

# NIVOJI OSVETLJENOSTI

**300 lx – minimalni** nivo osvetlitve za opravljanje vizualnih nalog <sup>(a,b,c)</sup>

Priporočilo za osvetlitev prostorov s svetlobnimi odprtinami v vertikali in naklonini:

Nivo	Ciljna osvetljenost $E_T$ lx	Delež površine za ciljno osvetljenost $F_{\text{planer}}\%$	Minimalna ciljna osvetljenost $E_{TM}$ lx	Delež površine za minimalno ciljno osvetljenost $F_{\text{planer}}\%$	Delež dnevnih ur $F_{\text{time}}\%$
Minimalna	<b>300</b>	50 %	<b>100</b>	95 %	50 %
Srednja	500	50 %	300	95 %	50 %
Visoka	750	50 %	500	95 %	50 %

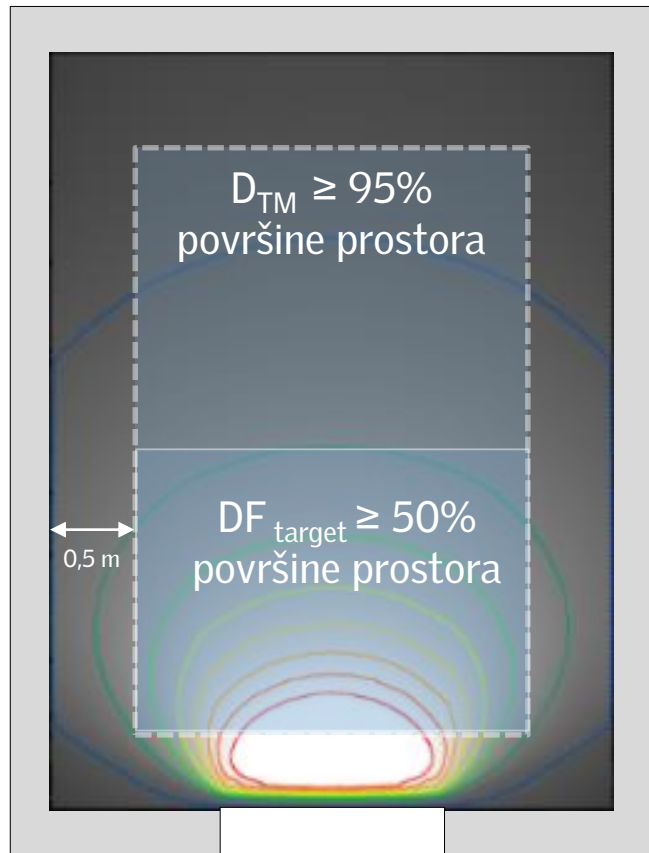
Priporočilo za osvetlitev prostorov s svetlobnimi odprtinami v horizontali: samo ciljna osvetljenost  $E_T$  na 95% površine prostora!

(a) Christoph F. Reinhart, Daniel A. Weissman, The daylight area - correlating architectural student assessments with current and emerging daylight availability metrics, Build. Environ. 50 (0) (4, 2012) 155-164.

(b) Wei Wu, Edward Ng, A review of the development of daylighting in schools, Light. Res. Technol. 35 (2) (2003) 111-124.

(c) Commission Internationale de l'Eclairage. Daylight. CIE 16-1970, 1970

# ENOSTAVEN NAČIN PREVERJANJA NIVOJA OSVETLITVE



$$D_T = \frac{Internal}{External} = \frac{300 \cdot 100}{17.000} = 1,8\% \quad D_{TM} = \frac{Internal}{External} = \frac{100 \cdot 100}{17.000} = 0,6\%$$

City	Internal lux	External lux	$D_T$ %	$D_{TM}$ %
Berlin	300	13.900	2,2%	0,7%
Ljubljana	300	17.000	1,8 %	0,6%
Rome	300	19.200	1,6%	0,5%

Nation	Capital <sup>a</sup>	Geographical latitude $\varphi$ [°]	Median External Diffuse Illuminance $E_{V,d,med}$	$D$ to exceed 100 lx	$D$ to exceed 300 lx	$D$ to exceed 500 lx	$D$ to exceed 750 lx
Slovenia	Ljubljana	46,22	17 000	0,6 %	1,8 %	2,9 %	4,4 %

# FAKTOR DNEVNE SVETLOBE

## Faktor dnevne svetlobe (FDS)

za doseganje priporočenega nivoja osvetlitve tekom 50% svetlega dela dneva

(Daylight factor – DF)

$$FDS = \frac{E_{znotraj}}{E_{zunaj}} * 100\%$$

### Značilnosti FDS:

Ne upošteva sprememb (dnevni, letni)

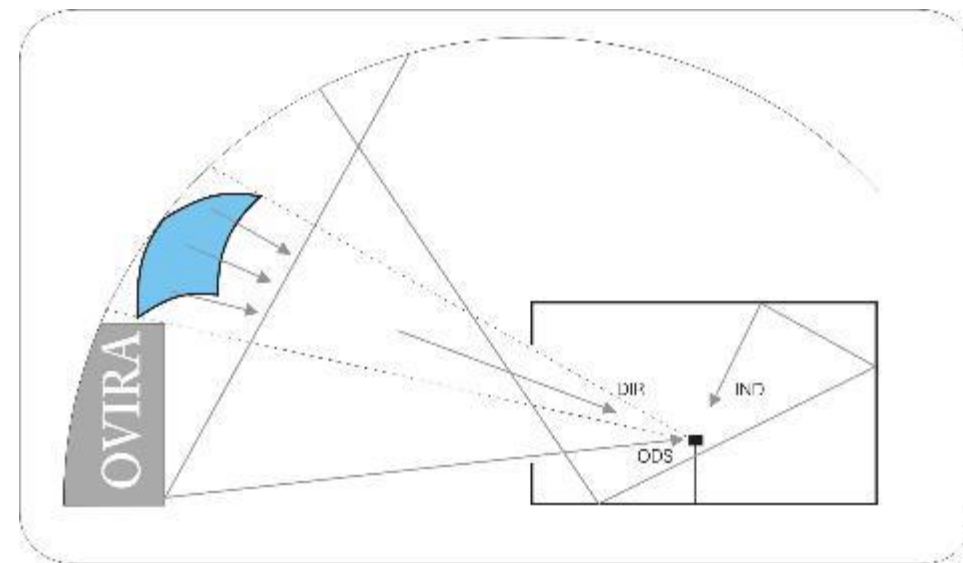
Velja za en tip neba (oblačno 1:3)

Upošteva samo nebo (brez sonca)

Ne zagotavlja udobja uporabnikov

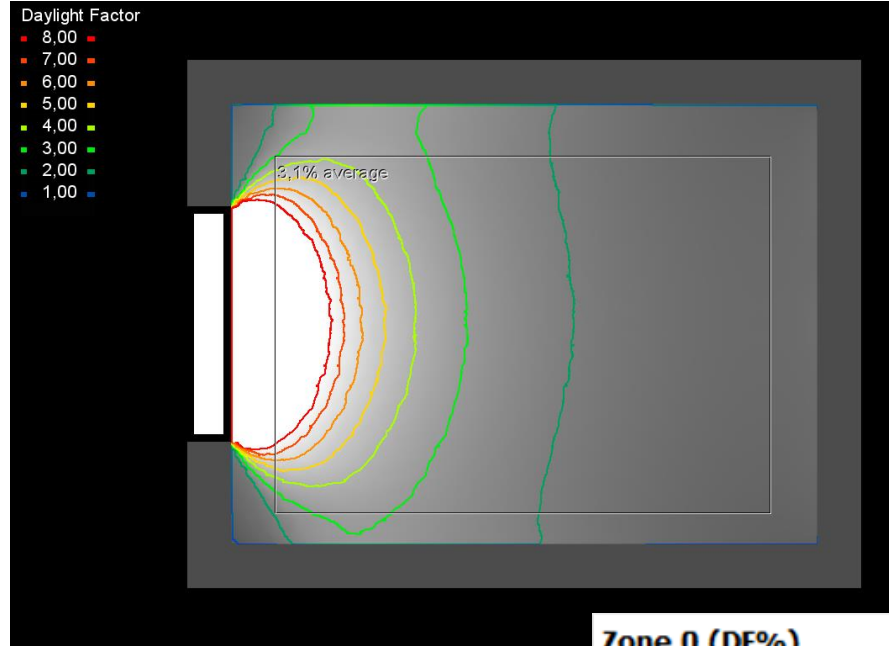
Enak izračun FDS po celem svetu!

Povprečni FDS med 2% in 6%



Referenčna ravnina:  
85 cm nad tlemi

# PRIPOROČILA STANDARDA IN REGULATIVA



Priporočilo standarda za **minimalni nivo:**

$FDS_{min} = 0,6\%$  (100lx)  
na 95% površine

+

$FDS_{ciljna} = 1,8\%$  (300lx)  
na 50% površine

Pravilnik za stanovanja:

- velikost okenske odprtine 20% tlorisne površine
- velikost prostora 12 m<sup>2</sup>
- okno je dimenzije 3,2 m<sup>2</sup> (1,6 x 2,0 m) , upošteva se višina od 0,5 m nad tlemi, kar znese 2,4m<sup>2</sup> = 20%

Zone 0 (DF%)	
Mean	2,92
Median	2,23
Minimum	1,31
Maximum	10,37
Uniformity 1	0,45 (min/mean)
Uniformity 2	0,13 (min/max)
Above 0,60	100% ✓

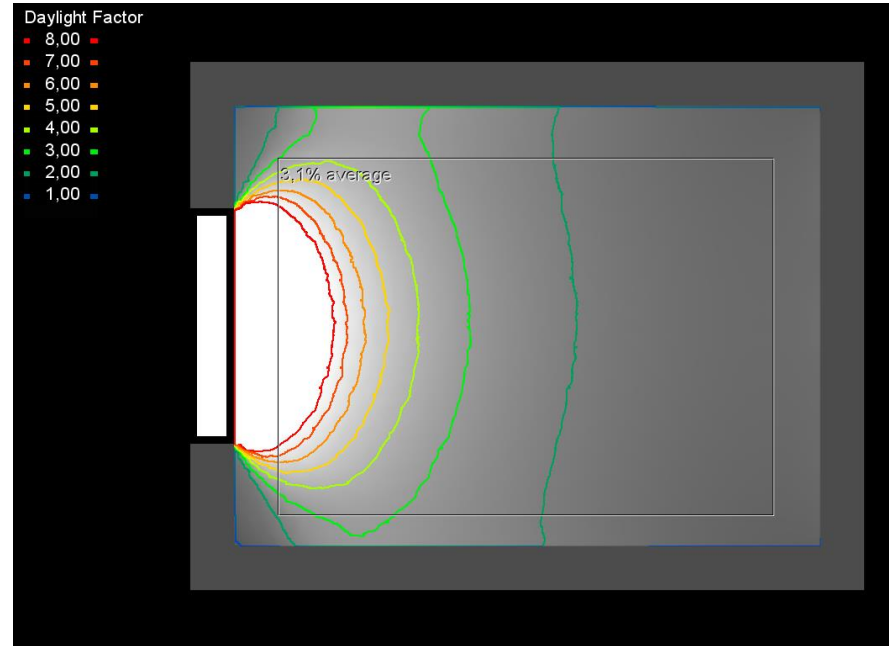
Zone 0 (DF%)	
Mean	2,92
Median	2,23
Minimum	1,31
Maximum	10,37
Uniformity 1	0,45 (min/mean)
Uniformity 2	0,13 (min/max)
Above 1,80	66% ✓

# ENERGIJSKA UČINKOVITOST NA VSEH NIVOJIH

Umetna razsvetljava?

$$FDS_{av} \geq 5\%$$

Optimiranje rabe energije stavbe na vseh nivojih, tudi za umetno razsvetljava!



Priporočilo standarda za **srednji nivo**:

$FDS_{min} = 1,8\%$  (300lx)  
na 95% površine

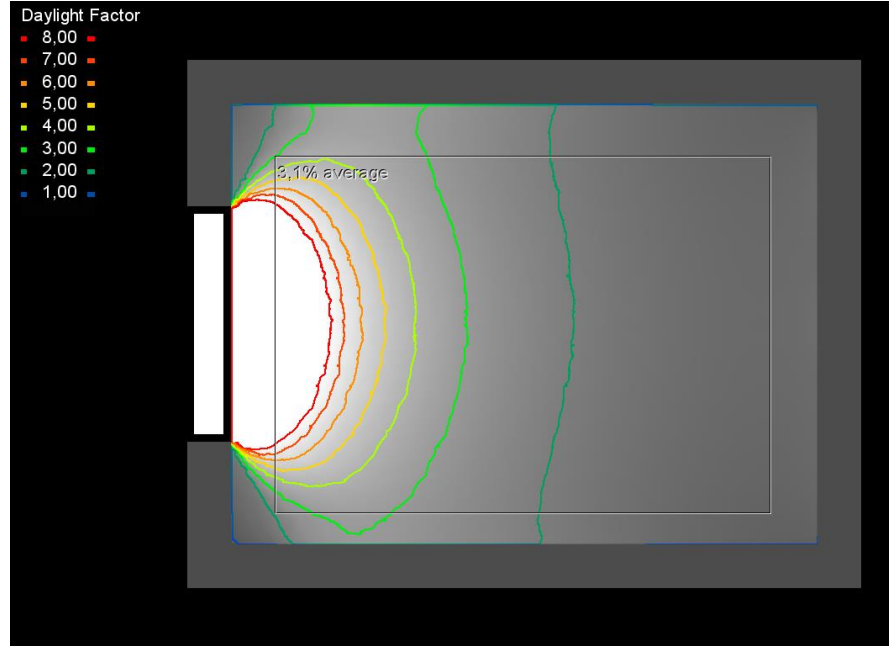
+

$FDS_{ciljna} = 2,9\%$  (500lx)  
na 50% površine

Zone 0 (DF%)	
Mean	2,92
Median	2,23
Minimum	1,31
Maximum	10,37
Uniformity 1	0,45 (min/mean)
Uniformity 2	0,13 (min/max)
Above 1,80	66% <del>X</del>

Zone 0 (DF%)	
Mean	2,92
Median	2,23
Minimum	1,31
Maximum	10,37
Uniformity 1	0,45 (min/mean)
Uniformity 2	0,13 (min/max)
Above 2,90	34% <del>X</del>

# FLEKSIBILNOST NAČRTOVANJA



Priporočilo standarda za **minimalni nivo:**

$FDS_{min} = 0,6\%$  (100lx)  
na 95% površine  
+  
 $FDS_{ciljna} = 1,8\%$  (300lx)  
na 50% površine

**CILJ:**  
Zagotoviti zadostno osvetlitev in ne kvadraturu okenskih površin!

### Zone 0 (DF%)

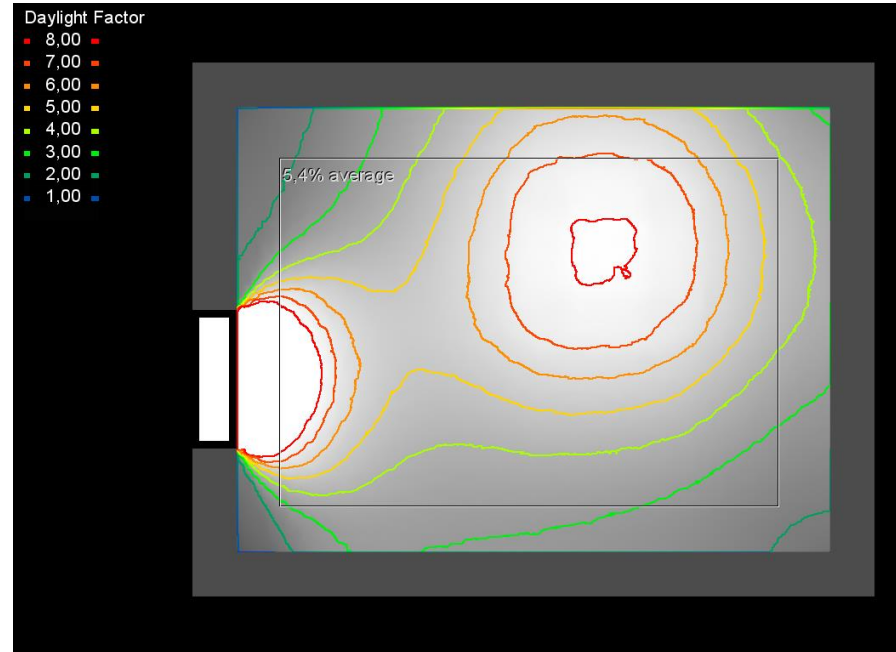
Mean	5,62
Median	5,46
Minimum	2,42
Maximum	8,76
Uniformity 1	0,43 (min/mean)
Uniformity 2	0,28 (min/max)
Above 1,80	100%

### Zone 0 (DF%)

Mean	5,62
Median	5,46
Minimum	2,42
Maximum	8,76
Uniformity 1	0,43 (min/mean)
Uniformity 2	0,28 (min/max)
Above 2,90	99%



# FLEKSIBILNOST NAČRTOVANJA



Priporočilo standarda za **minimalni nivo:**

$FDS_{min} = 0,6\%$  (100lx)  
na 95% površine  
+  
 $FDS_{ciljna} = 1,8\%$  (300lx)  
na 50% površine

**CILJ:**  
Zagotoviti zadostno osvetlitev in ne kvadraturu okenskih površin!

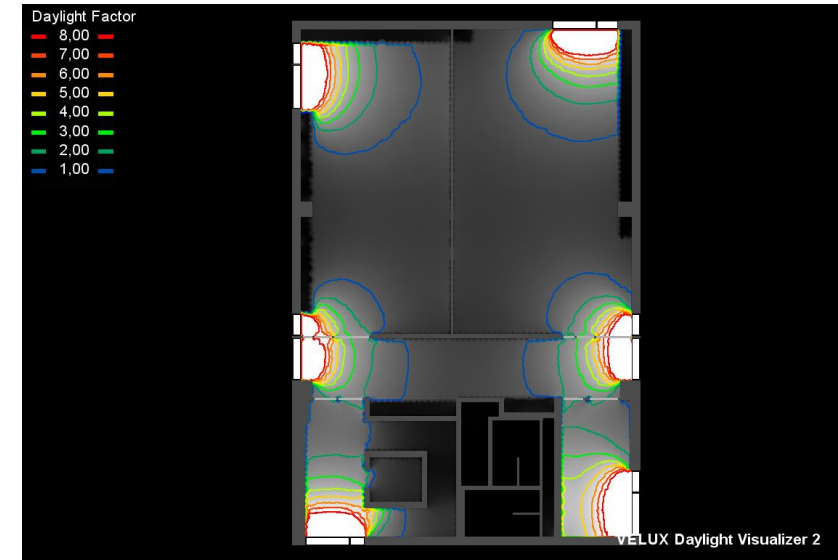
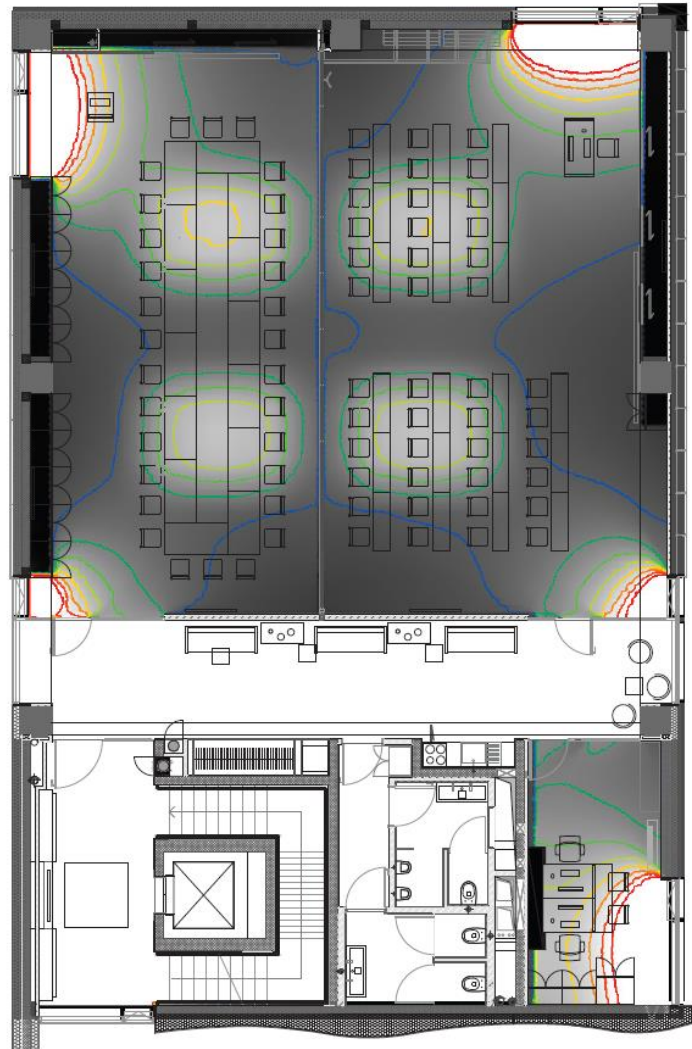
### Zone 0 (DF%)

<b>Mean</b>	5,62
<b>Median</b>	5,46
<b>Minimum</b>	2,42
<b>Maximum</b>	8,76
<b>Uniformity 1</b>	0,43 (min/mean)
<b>Uniformity 2</b>	0,28 (min/max)
<b>Above 1,80</b>	100%

### Zone 0 (DF%)

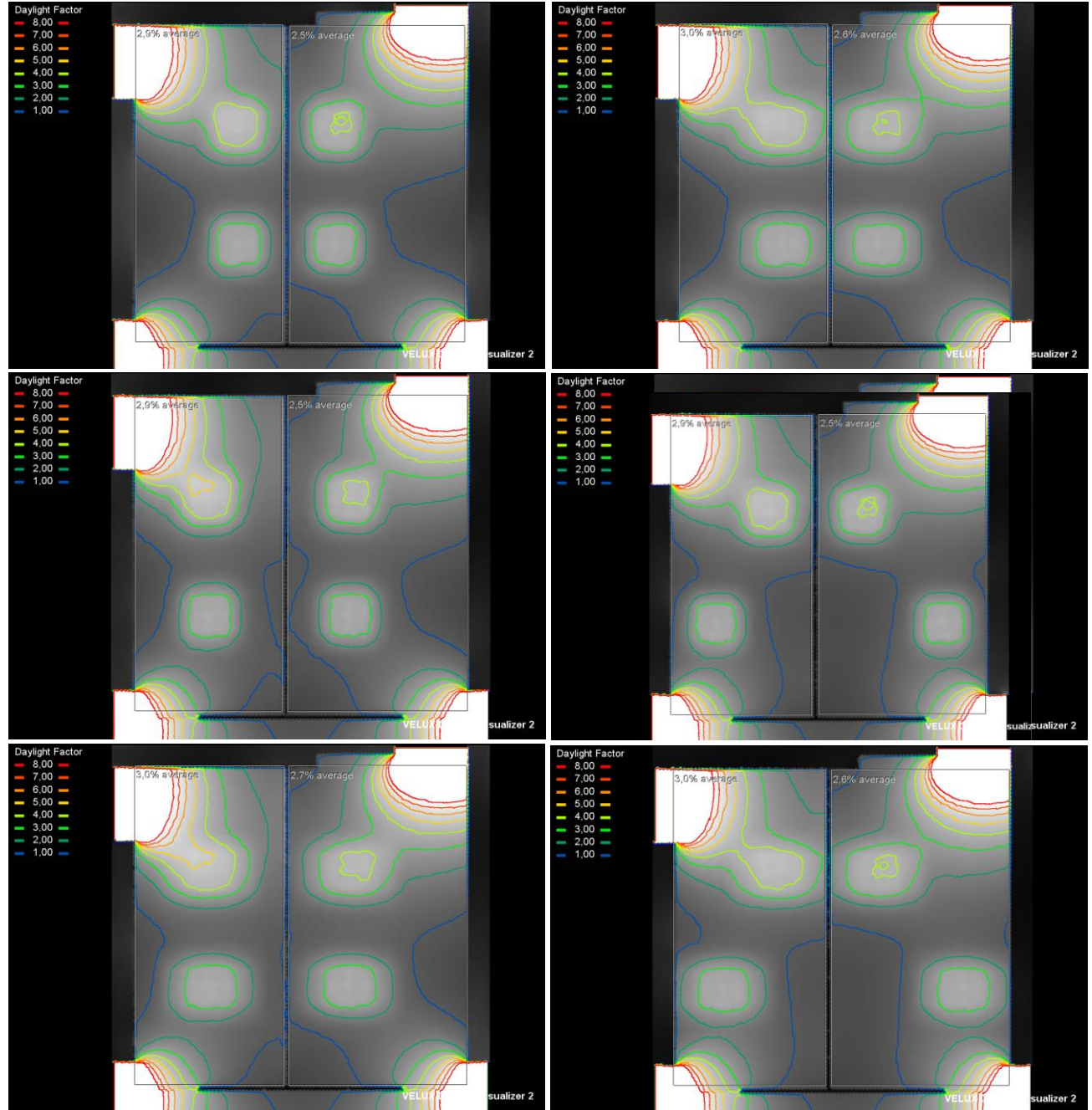
<b>Mean</b>	5,62
<b>Median</b>	5,46
<b>Minimum</b>	2,42
<b>Maximum</b>	8,76
<b>Uniformity 1</b>	0,43 (min/mean)
<b>Uniformity 2</b>	0,28 (min/max)
<b>Above 2,90</b>	99%

Objekt: KIEXC; Škofja Loka  
Arhitekti: Protim Ržišnik Perc



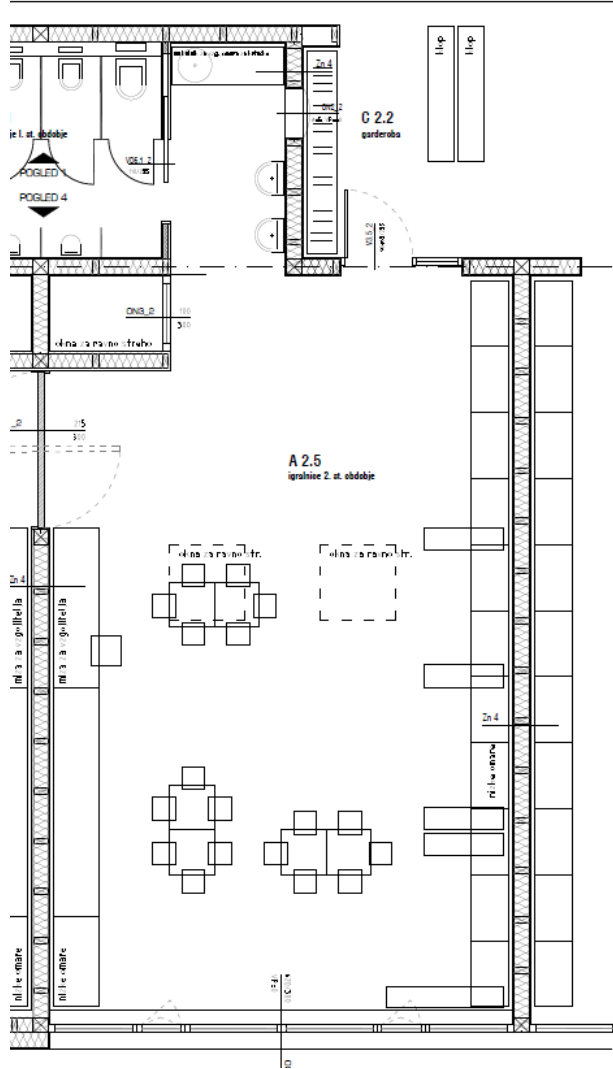
# Objekt: KIEXC; Škofja Loka

## Arhitekti: Protim Ržišnik Perc

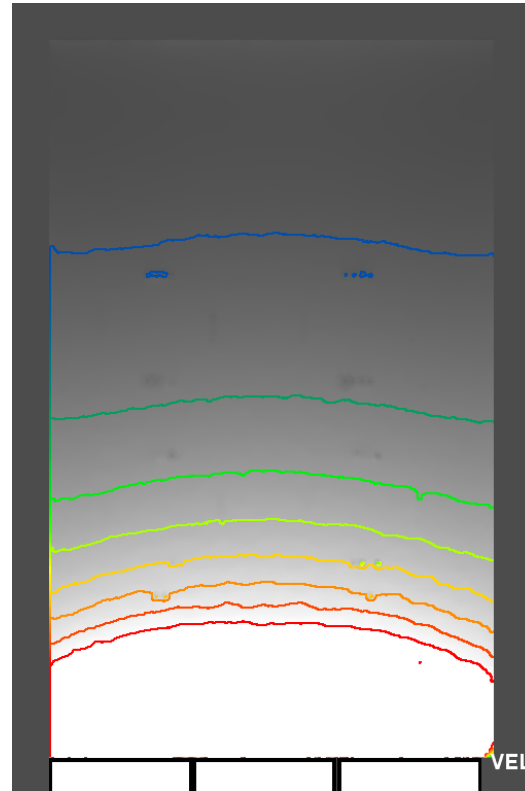


# Objekt: Vrtec Kamnitnik; Škofja Loka

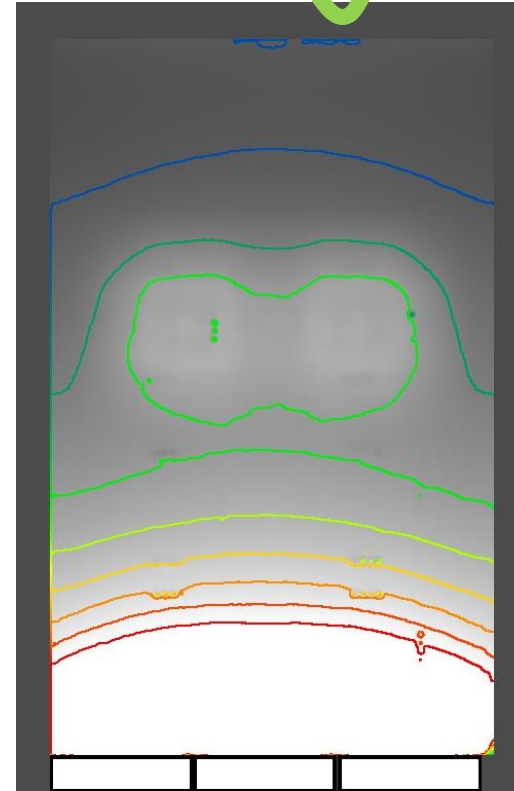
## Arhitekti: MODULAR



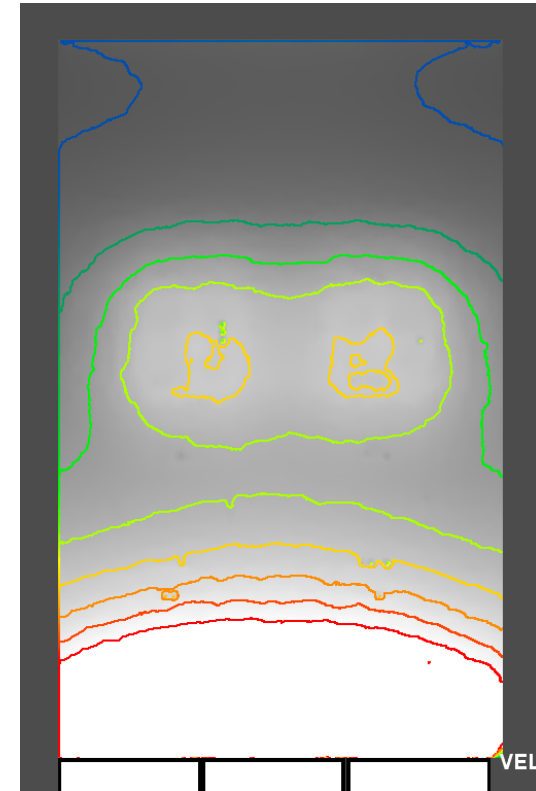
Brez oken



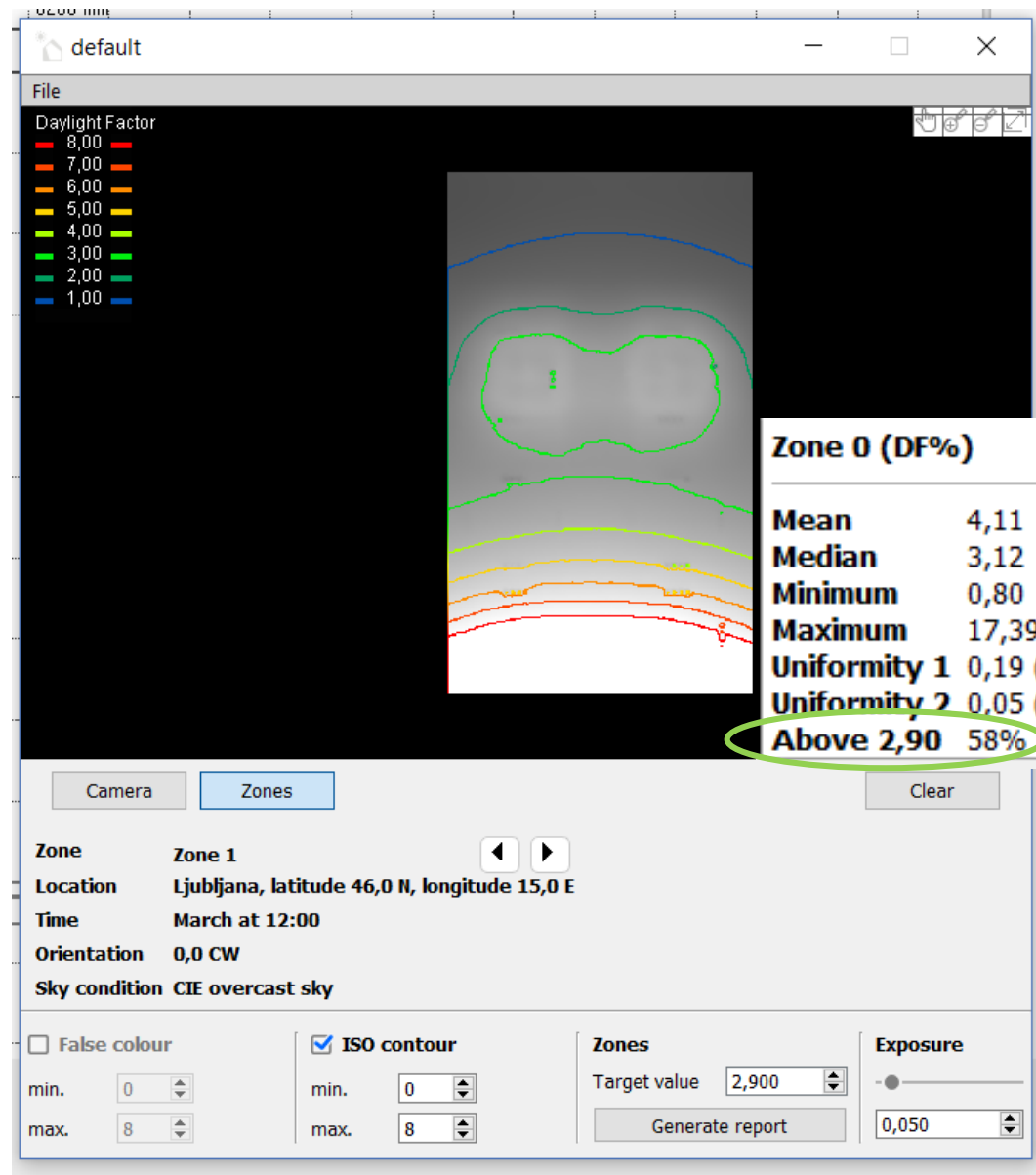
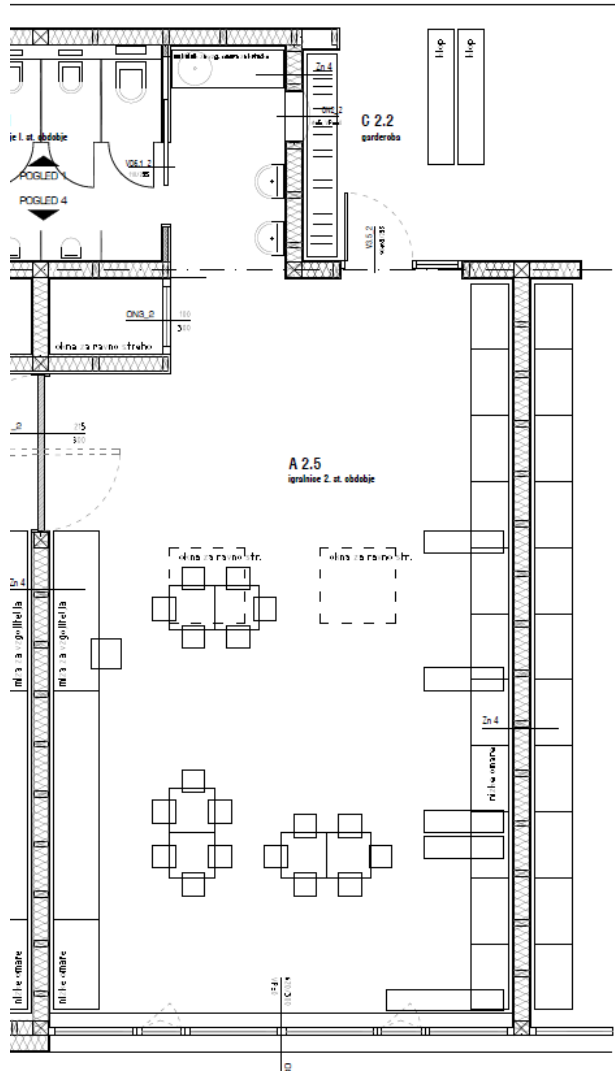
100 x 100 ✓



120 x 120



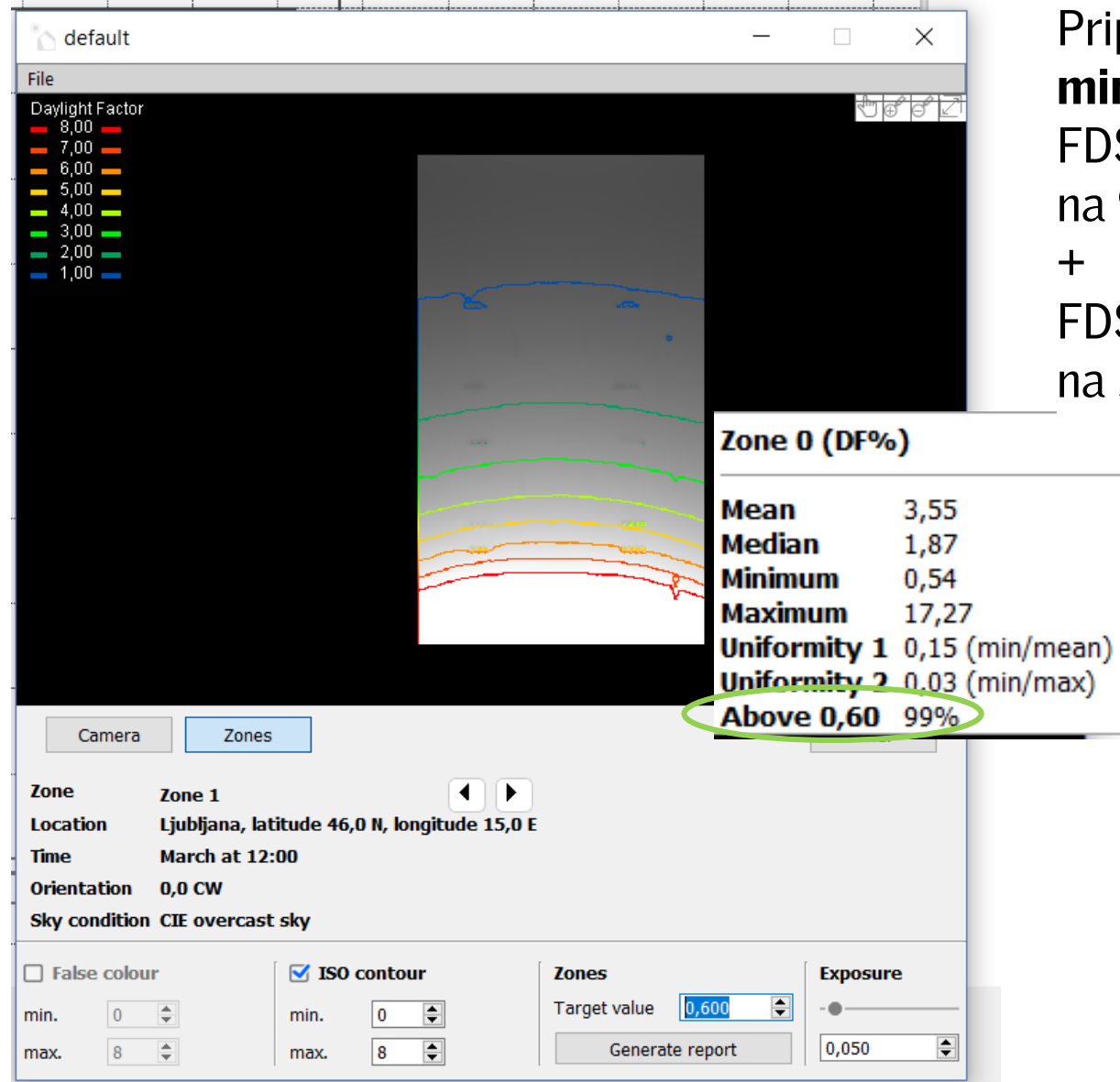
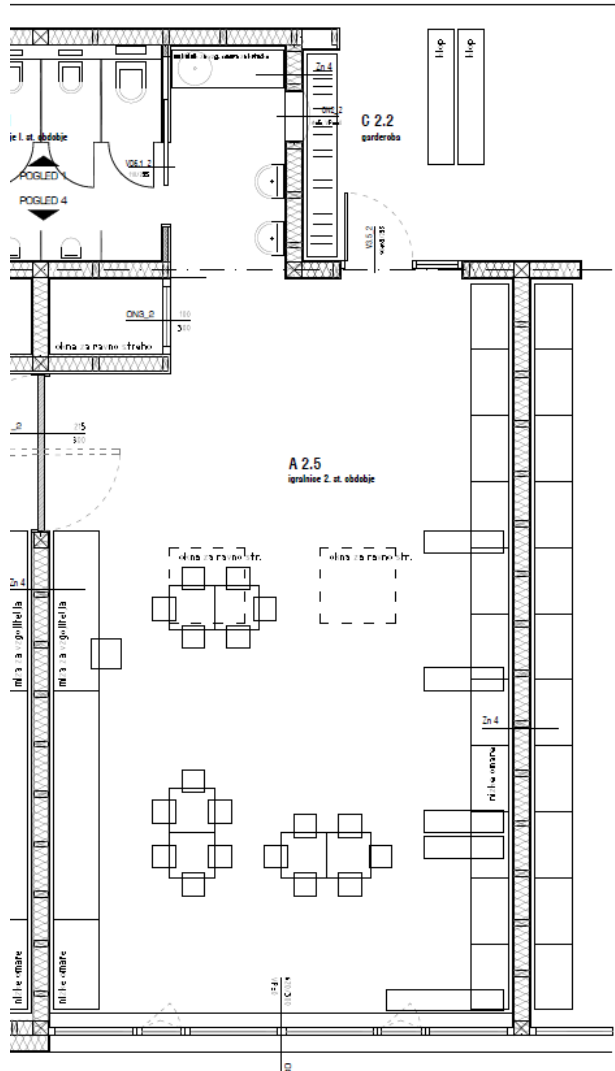
Objekt: Vrtec Kamnitnik; Škofja Loka  
Arhitekti: MODULAR



Priporočilo standarda za **srednji nivo**:  
 $FDS_{min} = 1,8\%$  (300lx)  
 na 95% površine  
 +  
 $FDS_{ciljna} = 2,9\%$  (500lx)  
 na 50% površine

# Objekt: Vrtec Kamnitnik; Škofja Loka

## Arhitekti: MODULAR



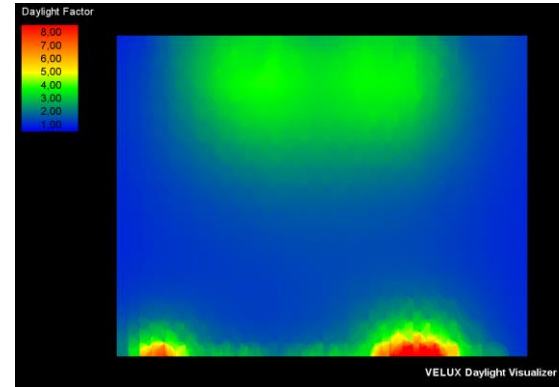
Priporočilo standarda za **minimalni nivo:**  
 $FDS_{\min} = 0,6\%$  (100lx)  
na 95% površine  
+  
 $FDS_{\text{ciljna}} = 1,8\%$  (300lx)  
na 50% površine

# PRENOVE?

Preverjanje osvetljenosti pri energetskih sanacijah...?



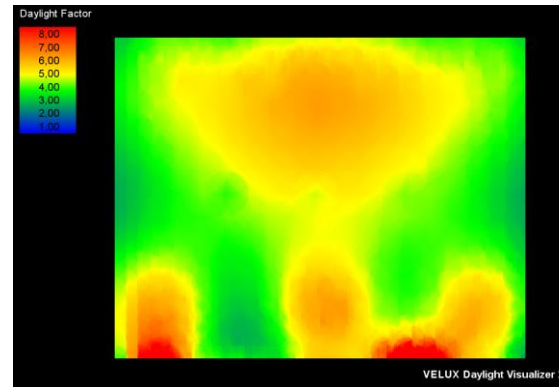
## Before renovation



Average daylight factor	Dav	1.50
<b>Median daylight factor</b>	<b>Dm</b>	<b>1.11</b>
<b>Minimum daylight factor</b>	<b>Dmin</b>	<b>0.47</b>
Maximum daylight factor	Dmax	10.54
Uniformity 1	Dmin/Dav	1 : 3.19 (0.31)
Uniformity 2	Dmin/Dmax	1 : 22.38 (0.04)
<b>Above 0.7%</b>		<b>87%</b>



## After renovation



Average daylight factor	Dav	4.20
<b>Median daylight factor</b>	<b>Dm</b>	<b>4.19</b>
<b>Minimum daylight factor</b>	<b>Dmin</b>	<b>1.94</b>
Maximum daylight factor	Dmax	11.66
Uniformity 1	Dmin/Dav	1 : 2.16 (0.46)
Uniformity 2	Dmin/Dmax	1 : 6.00 (0.17)

# (R)EVOLUCIJA

## POZIV ZA:

- ▶ Soustvarjanje dviga kakovosti osvetlitve stavb z dnevno svetlobo
  - ▶ uporabnik!
- ▶ Osveščanje naročnika
  - ▶ javna naročila
- ▶ Uporabo priporočil pri pripravi projektih nalog (šole /vrtci)
- ▶ Podporo pri spremembi regulative in s tem večjo fleksibilnosti pri načrtovanju dnevne osvetlitve

„Naravna osvetlitev prostorov naj bo kakovostna...“



Upoštevati je potrebno **priporočila standarda SIST EN 17037:2019** tako, da se zagotovi srednja raven osvetlitve...



Bivajmo s soncem™

**CONTACT INFO**

Neža Močnik  
neza.mocnik@velux.com  
VELUX Slovenija d.o.o.  
www.velux.si

**FIND US HERE**

-  [twitter.com/VELUX](https://twitter.com/VELUX)
-  [facebook.com/VELUX](https://facebook.com/VELUX)
-  [youtube.com/user/VELUX](https://youtube.com/user/VELUX)
-  [linkedin.com/company/VELUX](https://linkedin.com/company/VELUX)
-  [pinterest.com/VELUXGroup/](https://pinterest.com/VELUXGroup/)