



Тематско поглавље

ОСВЕТЉЕЊЕ – Мере енергетске ефикасности

Правилник о условима , садржини и
начину издавања сертификата о
енергетским својствима зграда

Правилник о енергетској ефикасности
зграда- прописују се енергетска својства
и начин израчунавања топлотних
својстава објеката високоградње.

ОСВЕТЉЕЊЕ – Мере енергетске ефикасности

- Прорачун енергетских својстава зграде обухвата следеће категорије
- Годишња потребна енергија за грејање,
- Годишња потребна енергија за хлађење,
- Годишња потребна енергија за вентилацију,
- Годишња потребна енергија за припрему СТВ и
- Годишња потребна енергија за осветљење

ОСВЕТЉЕЊЕ – Мере енергетске ефикасности

- Стандард SRPS EN 15193 Енергетске перформансе зграде- енергетски захтеви за осветљењем (Објављен јануара 2012.)
- Овим стандардом утврђује се методологија прорачуна за процену количине енергије, која се користи за унутрашње осветљење у згради и обезбеђује нумерички индикатор за енергетске захтеве за осветљење, који се користе при сертификацији.

ОСВЕТЉЕЊЕ – Мере енергетске ефикасности

- Методологија процене ће обезбедити:
 - нумерички индикатор за осветљење ($\text{kWh/m}^2 \text{ a}$)
 - улазне податке за утицаје на топлотна и расхладна оптерећења, као и на укупне енергетске потребе објекта

Стандард указује и на потребу посебног мерења енергије утрошене за осветљење, што ће дати редовне повратне информације о ефикасности управљања осветљењем

ОСВЕТЉЕЊЕ – Мере енергетске ефикасности

- У време у којем је брига за емисију CO_2 , за глобално загревање и за одрживо пројектовање све већа, планирана употреба природног светла постаје значајни део стратегије за побољшање енергетске ефикасности , тако што се минимализује потреба за вештачким осветљењем , а самим тим минимализује се и топлотно и расхладно оптерећење .

ОСВЕТЉЕЊЕ – Мере енергетске ефикасности

- Унапређене стратегије правилног увођења дневног светла у објектима , могу довести до смањења енергетских потреба објекта.
- Светлост – посредник који омогућава нашу комуникацију са околним светом
- **ДНЕВНО СВЕТЛО** – висок разноврстан осветљај , добра репродукција боја , могућно бљештање и рефлексија које неповољно утичу на добро виђење
- Вештачко осветљење

Осветљење

- **ДНЕВНО ОСВЕТЉЕЊЕ**
- Значајно место у побољшању енергетске ефикасности заузима максимално искоришћавање дневног светла и услед тога смањивање потребе за вештачким осветљењем.
- Такође су значајни психички, физиолошки и други утицаји сунчевог светла на људе.
- Потребан је мултидисциплинарни приступ, како би се реализовали пуни ефекти

Осветљење

- Дефиниција простора са дневном светлошћу
 - 6 м од зида са прозором Површина стакла је најмање 20% површине зида са прозором
 - Простори са кровним прозорима стаклена површина треба да буде најмање 10% површине просторије
 - Светлосна трансмисија стакла треба буде најмање 70%.

ОСВЕТЉЕЊЕ

- ППРОРАЧУН НИВОА ДНЕВНОГ СВЕТЛА
- Квантитативна процена нивоа дневног осветљења у објектима је сложен процес.
 - Сложен је процес проласка, преламања и одбијања светлости од оптички значајно другачијих површина унутар објекта,
 - Ниво спољњег осветљења се разликује у току дана и године и зависи од метеоролошких услова

Дневно светло

Ниво осветљености неке тачке у простору зависи од:

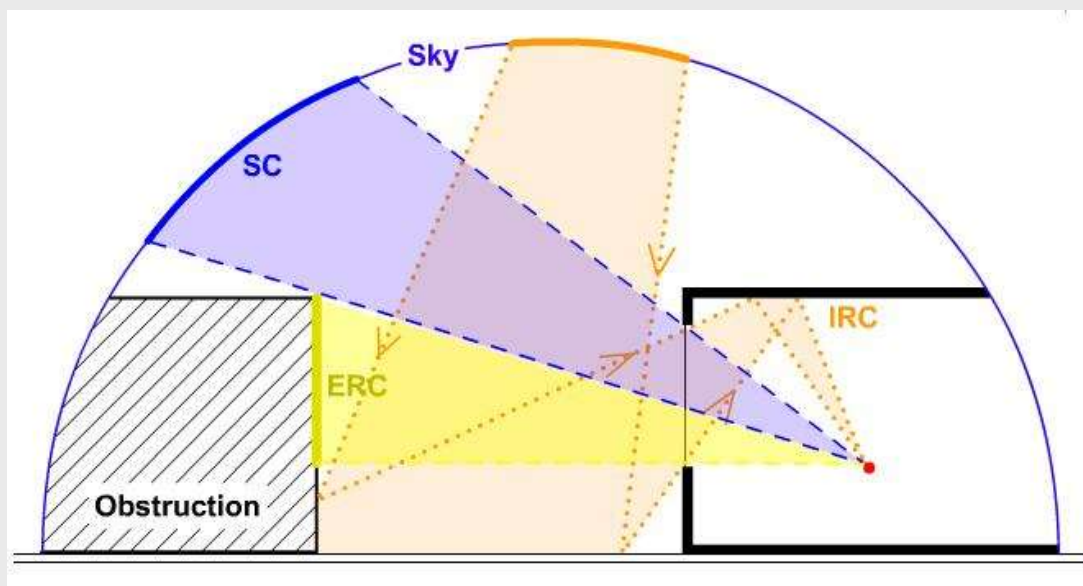
Директне светлости која допире у просторију од видљивог дела неба (Sky component SC)

- Рефлектоване светлости од спољних површина ван објекта, које допиру до посматране тачке (Externally reflected component ERC)
- Светло које допире кроз прозор , али пада на посматрану тачку тек после рефлексије о неку унутрашњу површину (Internally reflected component IRC)

ОСВЕТЉЕЊЕ – Мере енергетске ефикасности

Тако је осветљај у посматраној тачки унутар простора

$$\text{Lux} = \text{SC} + \text{ERC} + \text{IRC}$$



ОСВЕТЉЕЊЕ

- Ниво дневног осветљења у одређеној тачки објекта најчешће се дефинише као проценат од нивоа светлости који падне без препрека на хоризонталну раван ван објекта. *Овај однос се назива Фактор дневног осветљења DF*

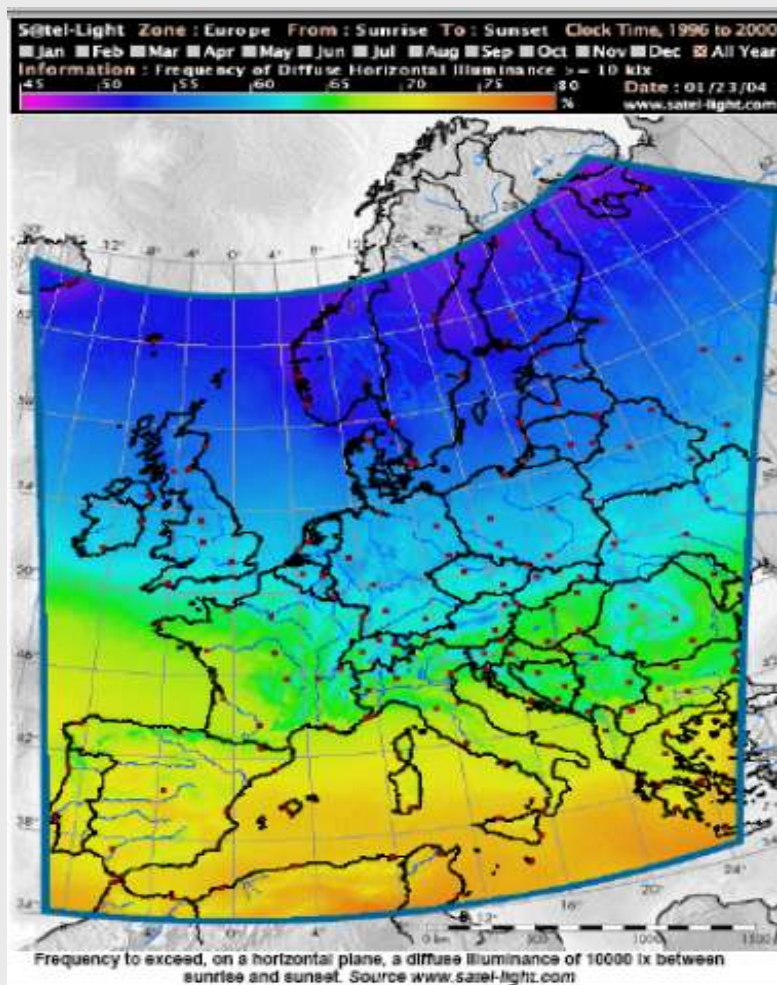
ОСВЕТЉЕЊЕ

- **DF** представља представља однос између осветљаја који падне на неку тачку равни унутар објекта (E_i) у односу на осветљај који падне на спољашњу хоризонталну раван испод небеског свода (E_o)
- $DF = (E_i/E_o) * 100 \quad (\%)$
- Ако је $DF = 3\%$ односно $10000 * 3/100 = 300 \text{ Lx}$ то значи да је осветљај од дневног осветљења довољан за просторије у којима се захтева осветљај 300 Lx.

- При прорачуну нивоа дневне осветљености као извор дневне светлости користи се тзв. стандардно небо. (Расподела осветљаја је таква да је зенит три пута сјајнији од хоризонта и да је ротационо симетричан.)
- За потребе стандардних анализа користи се модел облачног неба који даје осветљај од 10000Lx.

ОСВЕТЉЕЊЕ

- За реалну процену енергетске ефикасности неопходно утврдити кумулативно годишње трајање спољашњег осветљаја $\geq 10 \text{ KLx}$

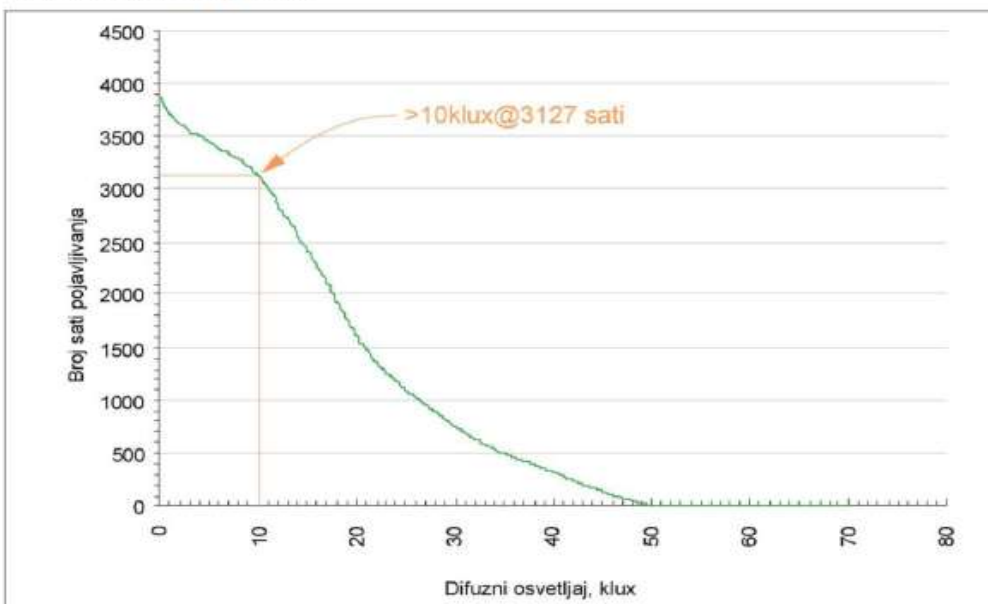


Фреквенција дифузног осветљаја $\geq 10 \text{ KLx}$

ОСВЕТЉЕЊЕ

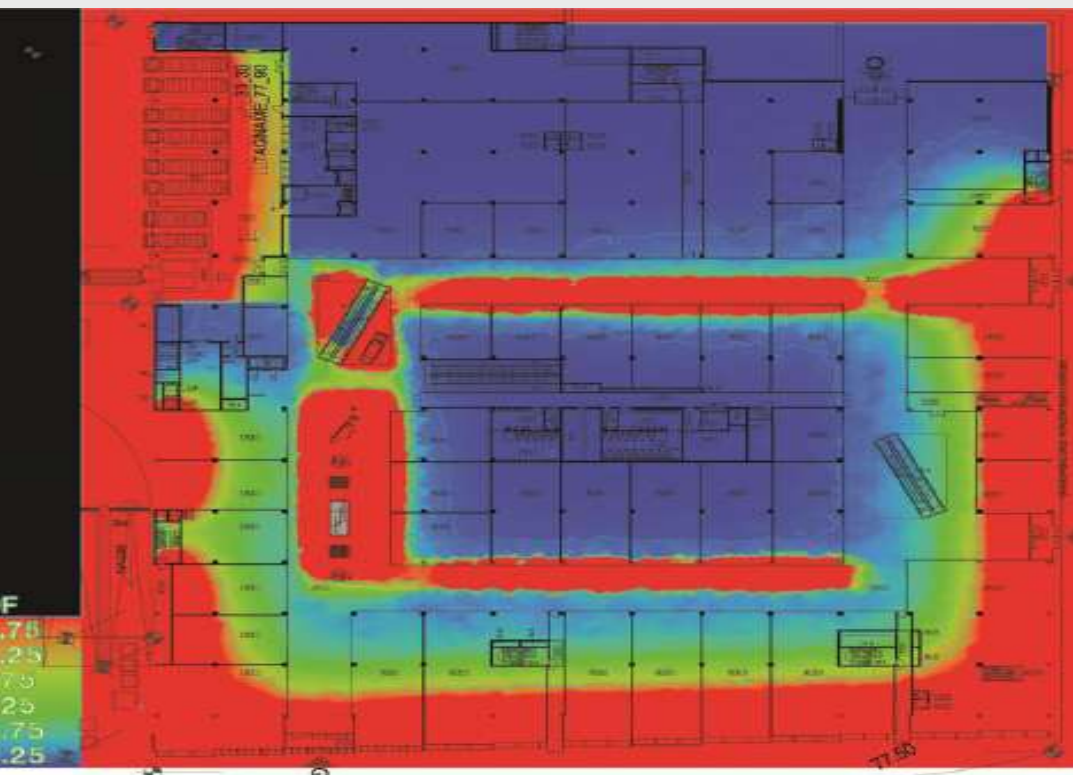
Из графика се може очитати да површине са $DF \geq 3\%$ не морају бити додатно осветљене 3127 сати.

Grafikon 29. Kumulativni difuzni osvetljaj za Beograd za tipičnu meteorološku godinu

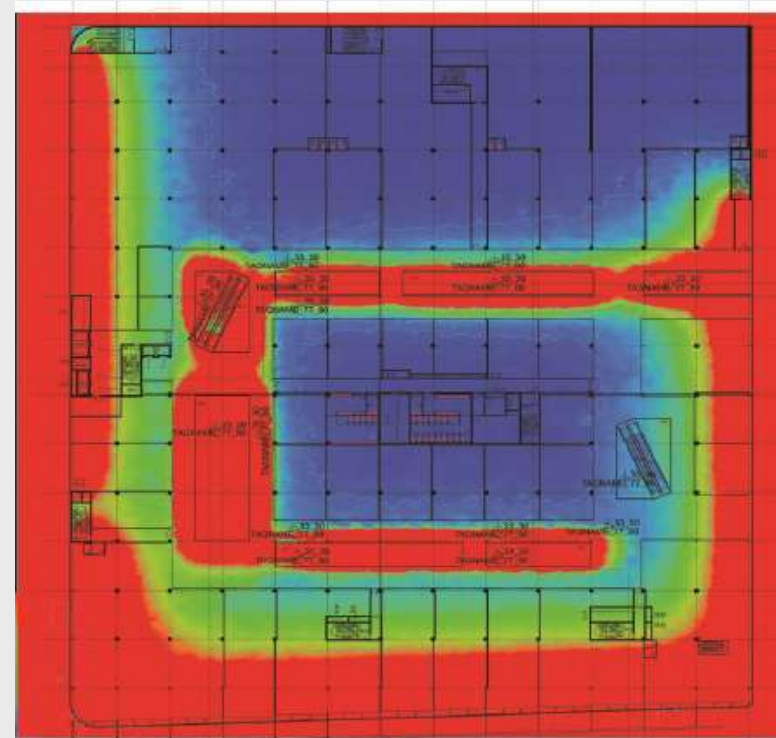


Дневно осветљење

Објекат са стакленим кровом



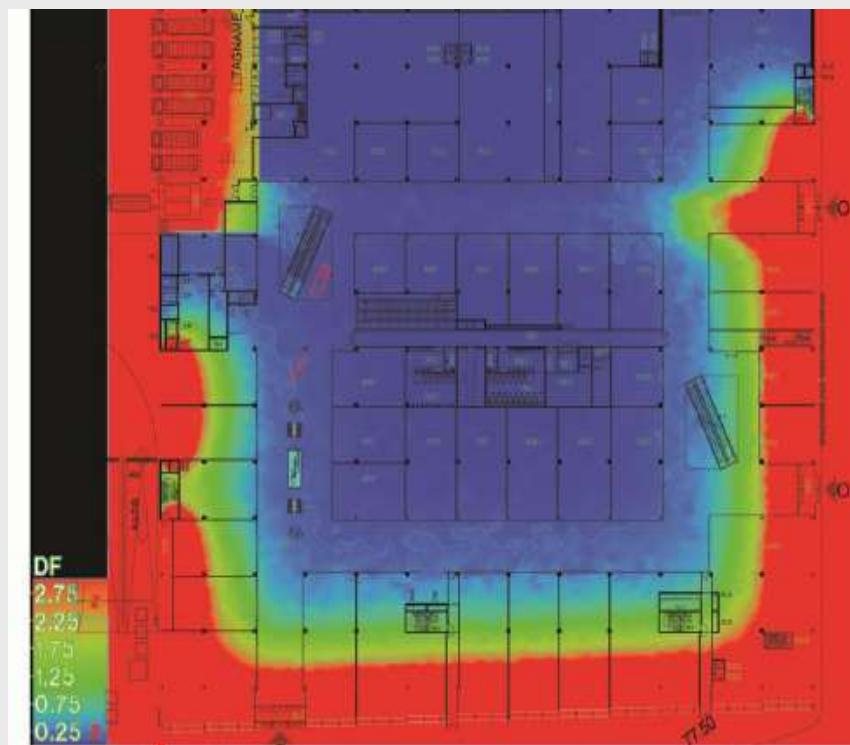
Основа приземља



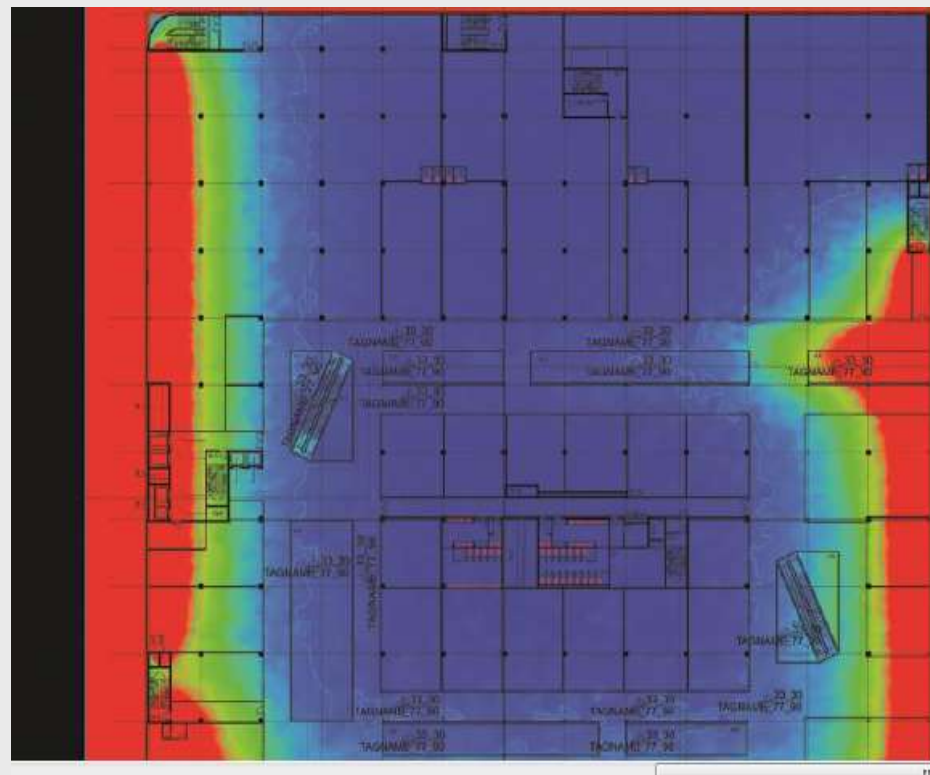
Основа првог спрата

Дневно осветљење

Објект без стакленог крова



Основа приземља

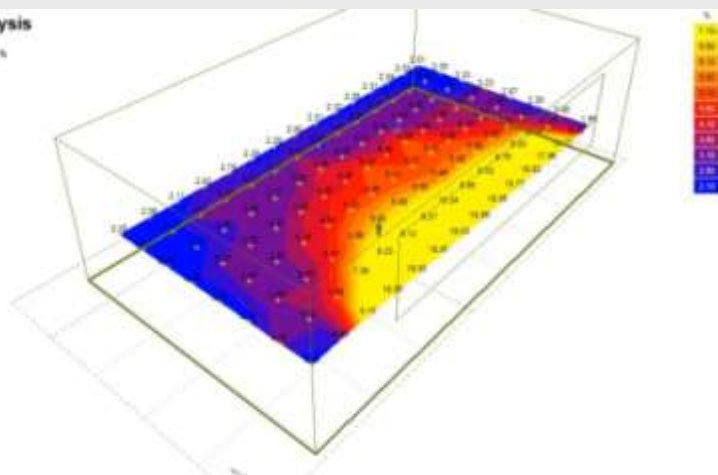


Основа првог спрата

ОСВЕТЉЕЊЕ

Daylight Analysis

Daylight Factor
Control Range: 2.18 - 7.18 %
to: 0.00 %
from: 0.00 %



Average Value: 0.25 %
Value Nodes: 120

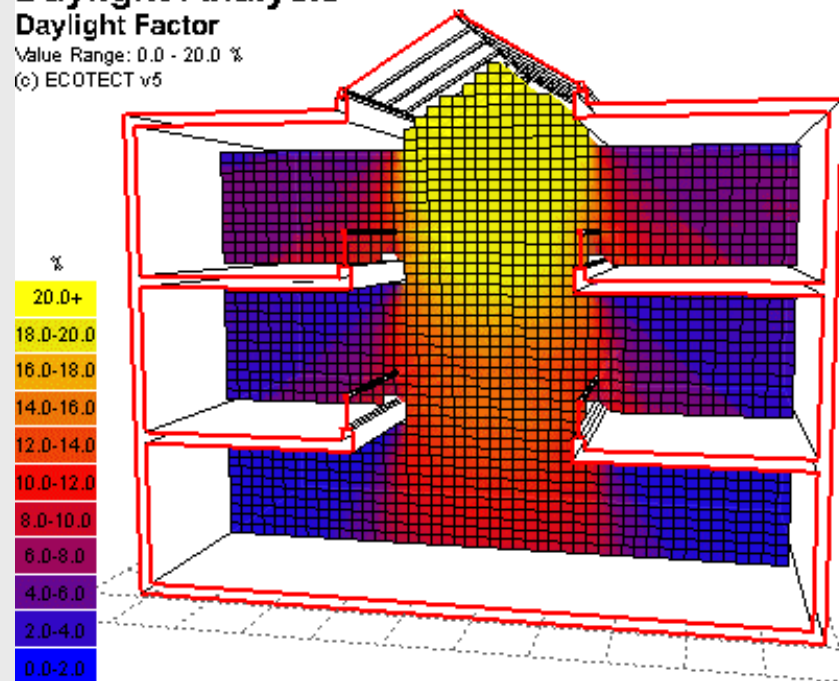
Дневно осветљење

Daylight Analysis

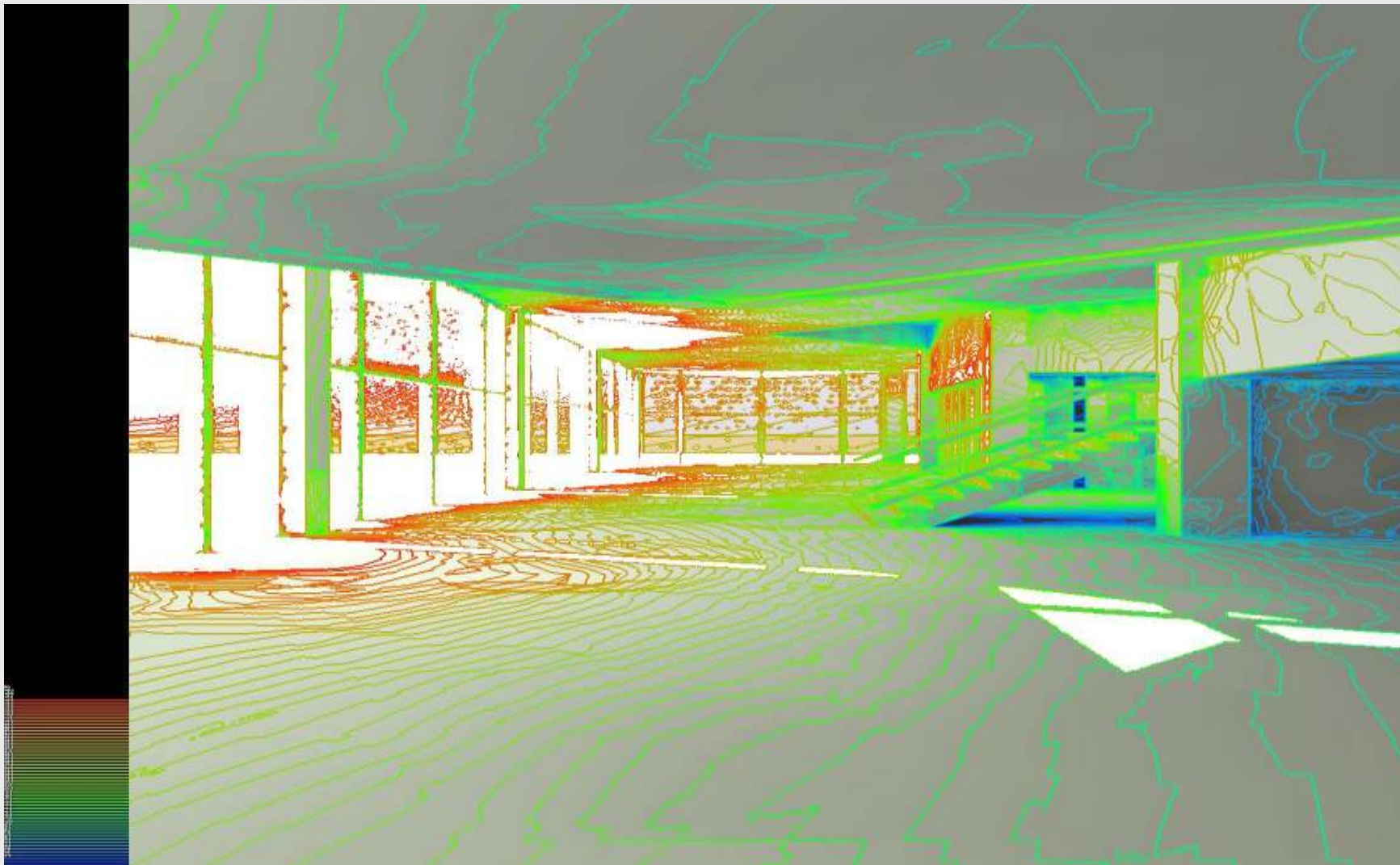
Daylight Factor

Value Range: 0.0 - 20.0 %

(c) ECOTECT v5



Дневно осветљење Музеј савремене уметности Београд



ДНЕВНО ОСВЕТЉЕЊЕ

Музеј савремене уметности Београд



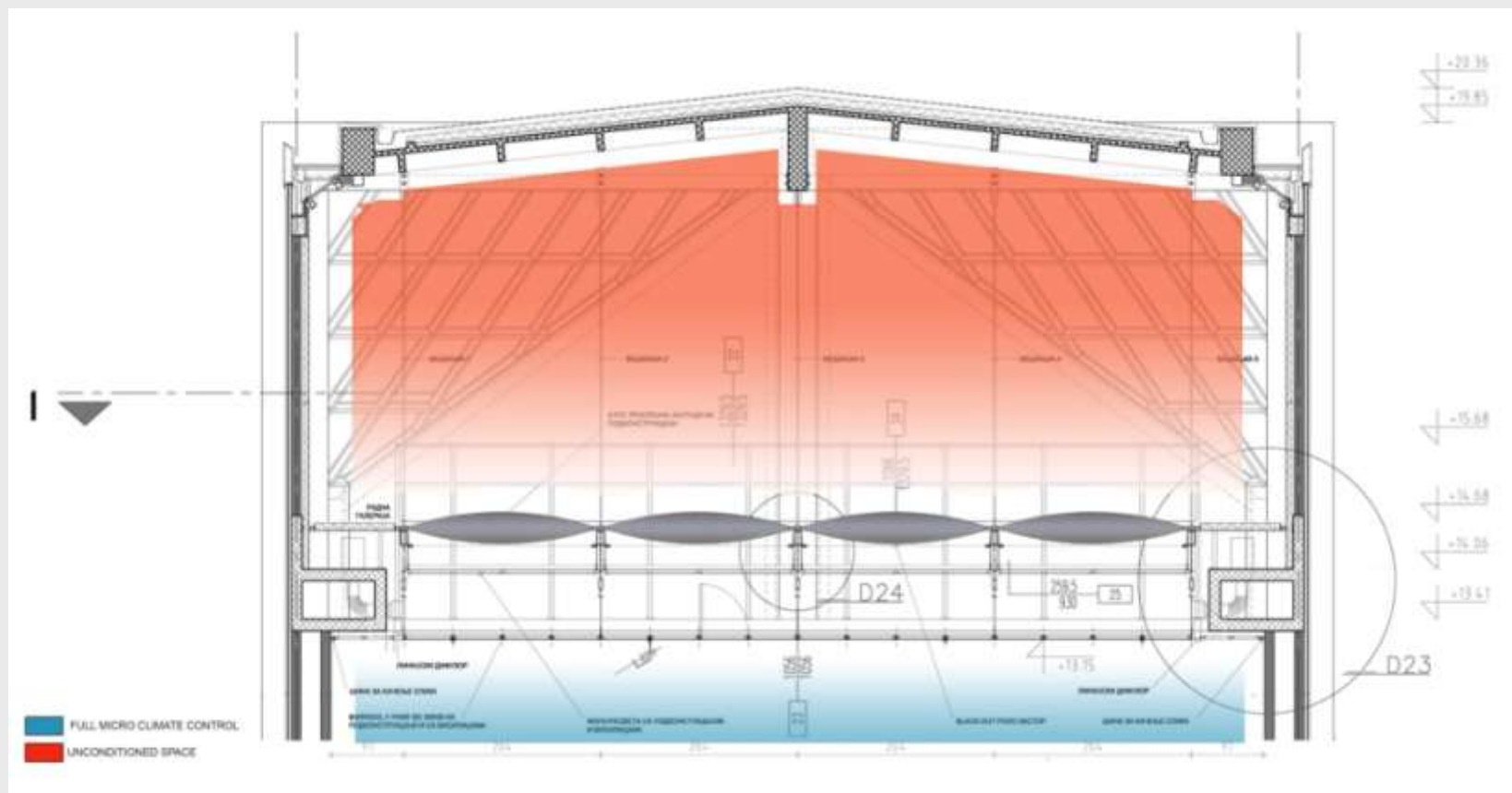
ДНЕВНО ОСВЕТЉЕЊЕ

Музеј савремене уметности Београд



ДНЕВНО ОСВЕТЉЕЊЕ

Музеј савремене уметности Београд



Управљање осветљењем

- Примена система за управљање осветљењем, који имају могућност интегрисања дневног осветљења
- Путем спољашњег сензора који садржи већи број фотоћелија и инфраред сензора, прикупљају се подаци о правцу и интензитету сунчевог зрачења, као и о сјајности неба.

УПРАВЉАЊЕ ОСВЕТЉЕЊЕМ

- Daylight процесор прихвата мерене вредности и на основу одређеног апликативног програма, разликујући директну и дифузну компоненту зрачења, потом даје команде за регулацију система осветљења и жалузина са циљем да се оптимизује квалитет дневног светла и визуелни комфор унутар објекта, базирајући се на дневном светлу и захтевима.

Управљање осветљењем

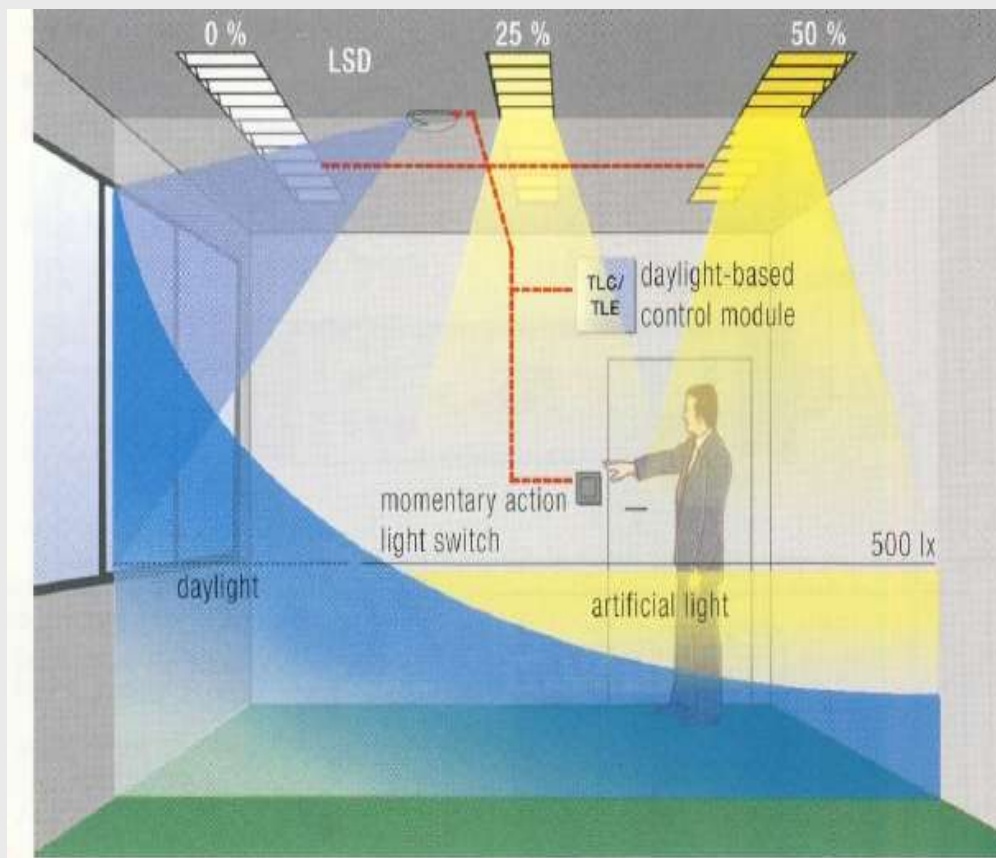
- Овај приступ има финансијске погодности а такође и повећање продуктивности и смањене трошкове.
- Рачунајући посебно директни и дифузни ниво осветљености, могућно је одредити боју вештачког осветљења тако да се обезбеди квалитет светла у комбинацији са променљивим дневним осветљењем.

- Стално се контролише однос природне и вештачке осветљености како би се постигао оптимални баланс

Управљање осветљењем применом сензора дневног осветљења- daylight sensor тј

Управљање дневним светлом

Осветљење



Применом сензора дневног светла , могућна је уштеда до 75 %

Даља уштеда је могућна применом детектора присуства , и временског искључења осветљења.

Осветљење

- Потенцијална уштеда енергије у зависности од начина контроле
- 5% активним учешћем службе одржавања
- 30% уштеде се може постићи применом димабилних светиљки (са регулацијом светлосног флукса)
- До 50% применом временског програмирања и детектора присуства .
- Укупно до 70% применом свих претходних начина контроле уз интеграцију дневног
- Енергија се троши само **када.где и колико** је потребно

Осветљење

- 1 ред светиљки до прозора 0 %
- 2.ред светиљки регулисано на 23%
- 3. ред светиљки регулисано на 76%





Осветљење

7 сату ујутру 1. ред 29% 2.ред 79 %

Инсталисана снага осветљења 239W

Укупна потрошња 50% од инсталисане снаге тј.119.5W



Осветљење

11.45 сати

1. Ред 0% 2.ред 19%

Укупна снага 9.5% од инсталисане тј. 22.7W



Осветљење

15.07 сати

1.Ред 28% 2. ред 41%

Укупно 34.5% од инсталисане снаге тј 82.4W



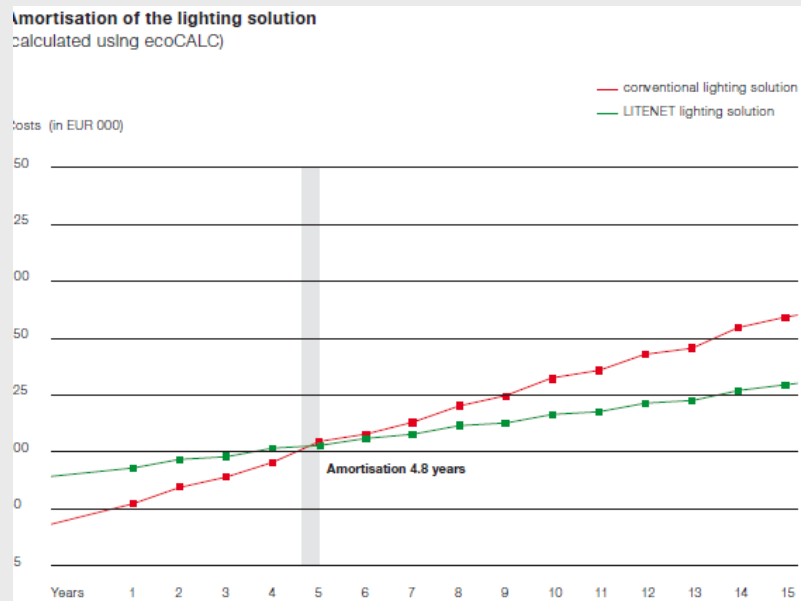
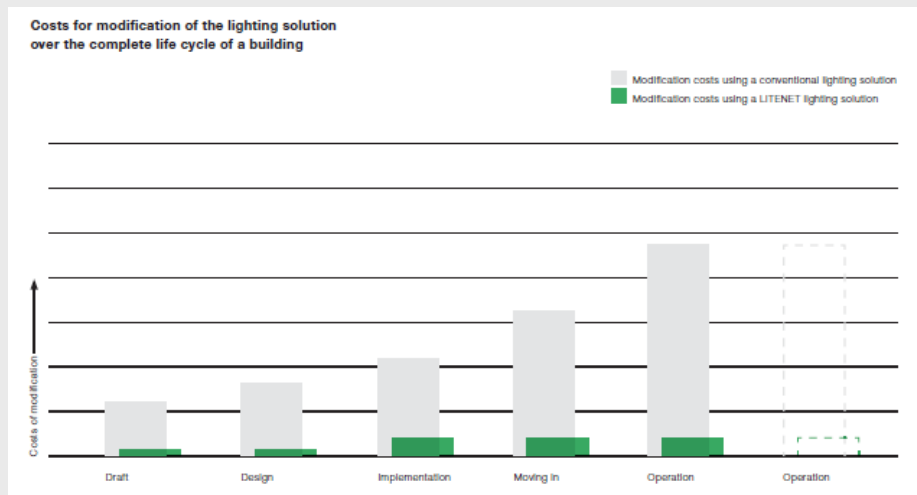
Осветљење

19. 17 сати

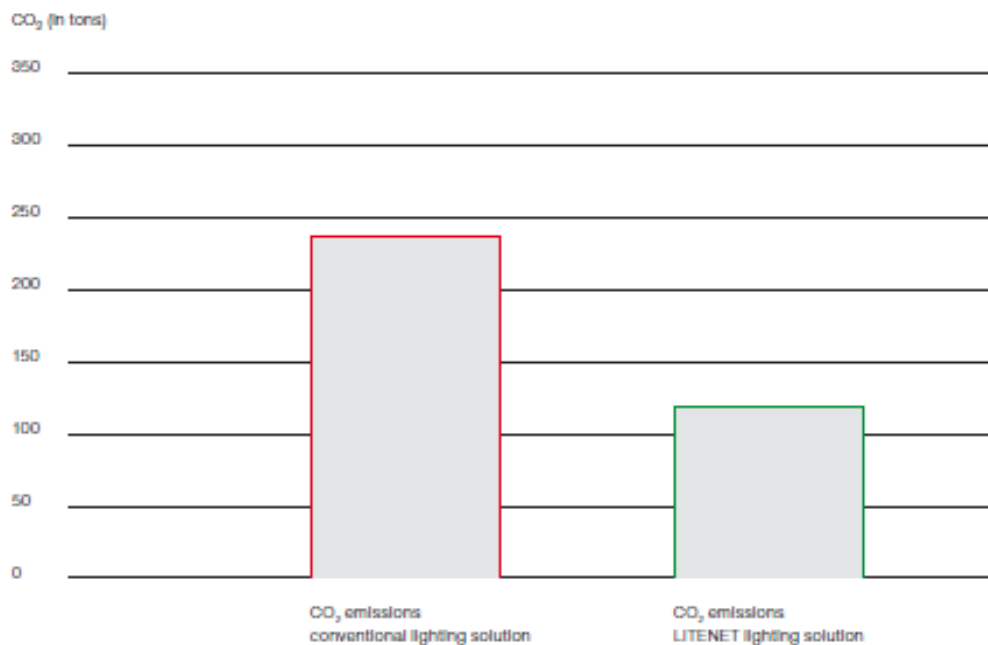
1.Ред 86% 2.ред 86%

Укупно 86% од инсталисане снаге тј 205.5W

Осветљење



Применом система за контролу система осветљења са интегрисаним дневним осветљењем трошкови за прилагођавање инсталације, при промени димензија или намене простора у току животног века инсталације, су минимални. Време повраћаја инвестиције је између 4 и 5 година.



Комбинацијом енергетски ефикасних светлосних извора, светиљки и њихових компоненти са интелигентним системом управљања, са интеграцијом дневног светла реализован је систем за осветљење, који може сачувати и до 70% енергије потребне за осветљење, односно значајно смањење емисије CO₂

Светлосни извори

- Извори светла
- Флуоресцентне цеви
- Компакт флуо цеви
- Индукциони извори
- Инкадесцентне сијалице
- Халогене сијалице
- Метал халогене сијалице

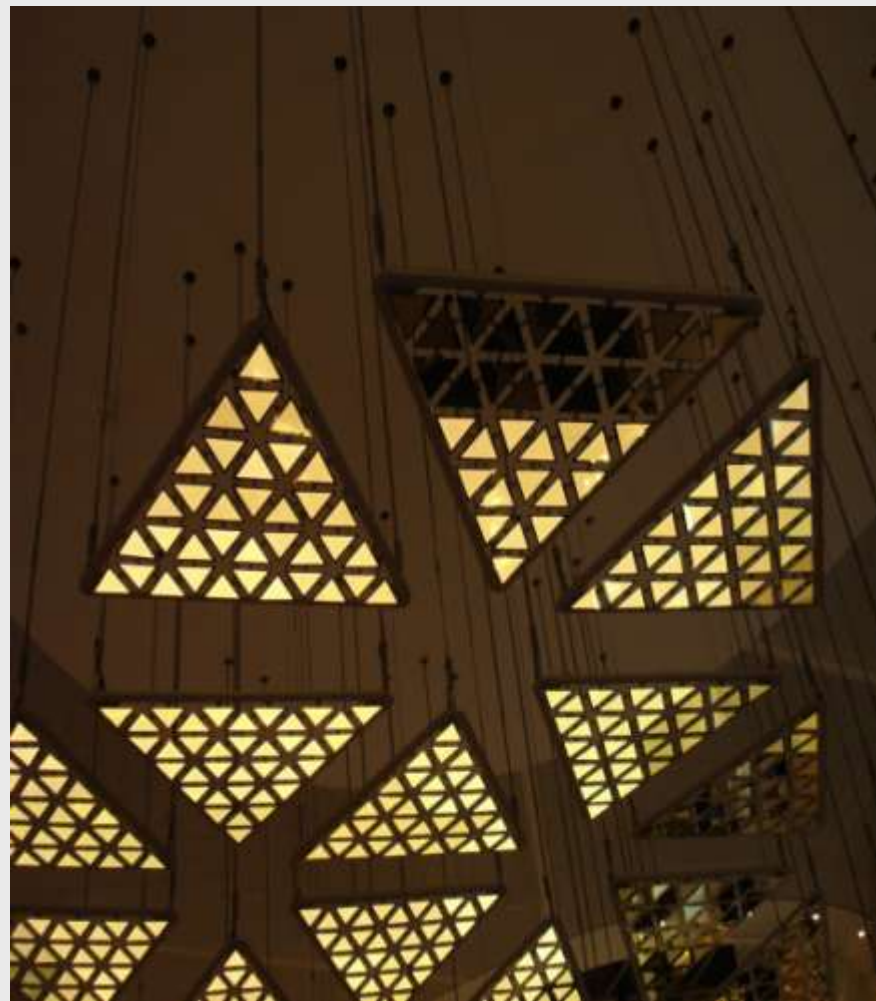
Светлосни извори

- Натријум сијалице
- Извори светла са оптичким влакнима
- ДИОДЕ које емитују светлост
- Органске диоде/танки органски материјал који емитује светло између две електроде
- Sun pipe / цеви које спроводе сунчеву светлост
- Сваки од извора има своју примену

Светлосни извори

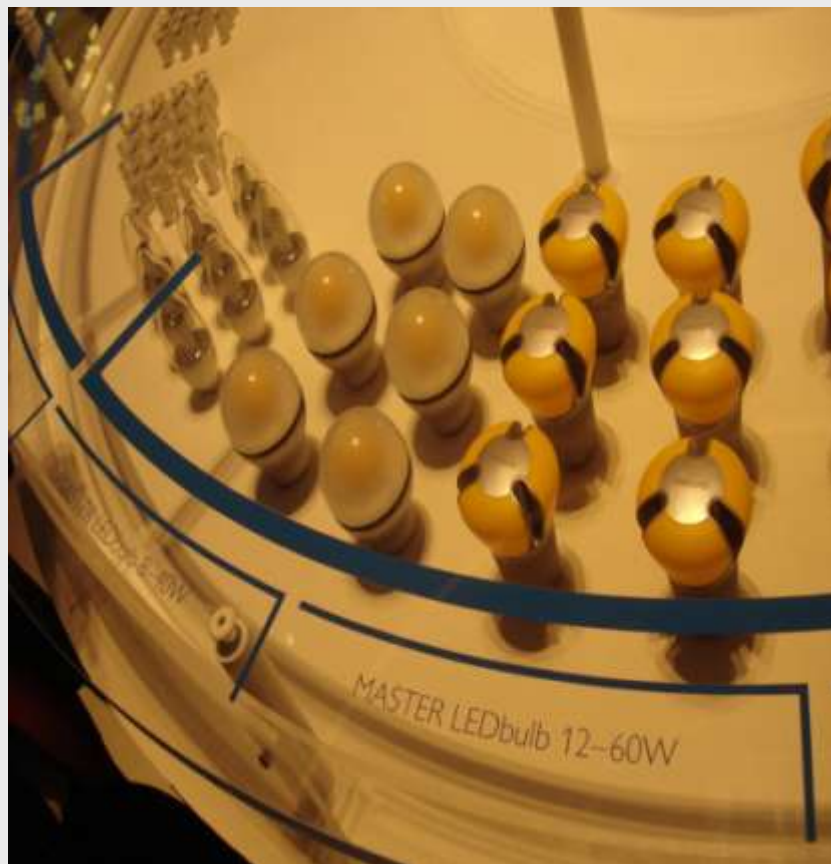
- “Ако желите да спасите свет , можете почети тако , што ћете се решити инкадесцентних сијалица”
- 90% енергије трансферишу у топлоту
- Флуоресцентне сијалице 70% енергије претварају у светлосну.

ОСВЕТЉЕЊЕ

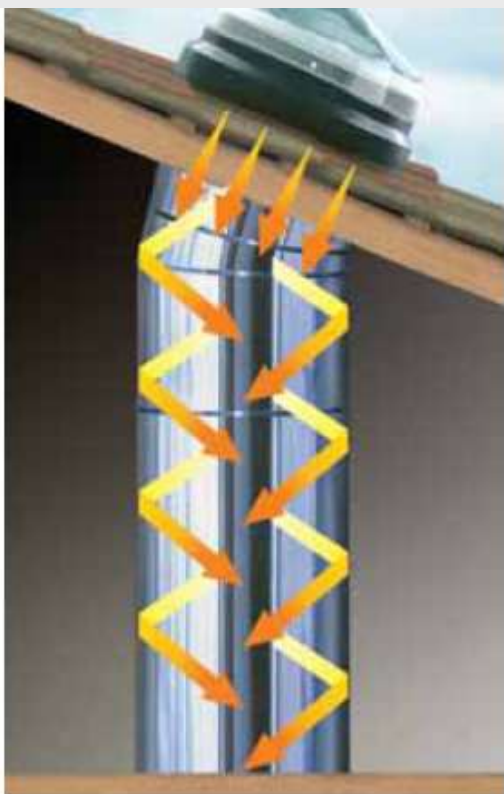




Осветљење



ОСВЕТЉЕЊЕ



Цеви које проводе дневну светлост – SUN PIPES

ОСВЕТЉЕЊЕ



Осветљење

ДИОДЕ које емитују светлост



ПРЕДНОСТИ:

Врло мало загревање , нема UV/IR зрачења,
што је погодно за услове конзервације

Температура боје од топле до хладно беле
се реализује стандардним диодама

Може се реализовати светло различитих боја –Динамичко
осветљење

Диоде су полупроводници и могу се лако димовати

Велика предност у постизању ефеката рефлектора

Отпорне на вибрације и ударе

Врло поуздане при ниским температурама

4 пута мањи утицај на свекатегорије утицаје на животну средину

ОГРАНИЧЕЊЕ:

Ефикасност флуо извора 80- 100Lm/W

Ефикасност метал халогених извора 80-100Lm/W

Ефикасност извора са натријумом високог притиска 100-120 Lm/W

Ефикасност ЛЕД 40-80 Lm/W

Не могу се уградити без додатног хлађења у амбијенте са
температуром >50 степени

PHILIPS

Three MR16 LED lamps are compared against standard & high-end halogen lamps

To show environmental benefits of our LED lamps compared to halogen lamps



Standard & high-end halogen lamps have different light output and product life-time specifications

Philips LED Lamps, October 2012

ОСВЕТЉЕЊЕ

MASTER LED

MR16 Master LV 4W

⌚ 45,000 hrs

MR16 Master LV 5.5W

⌚ 25,000 hrs

MR16 Master LV 7W

⌚ 40,000 hrs



Over 40,000 hours
installation life-time

HALOGEN

MR16 LV standard

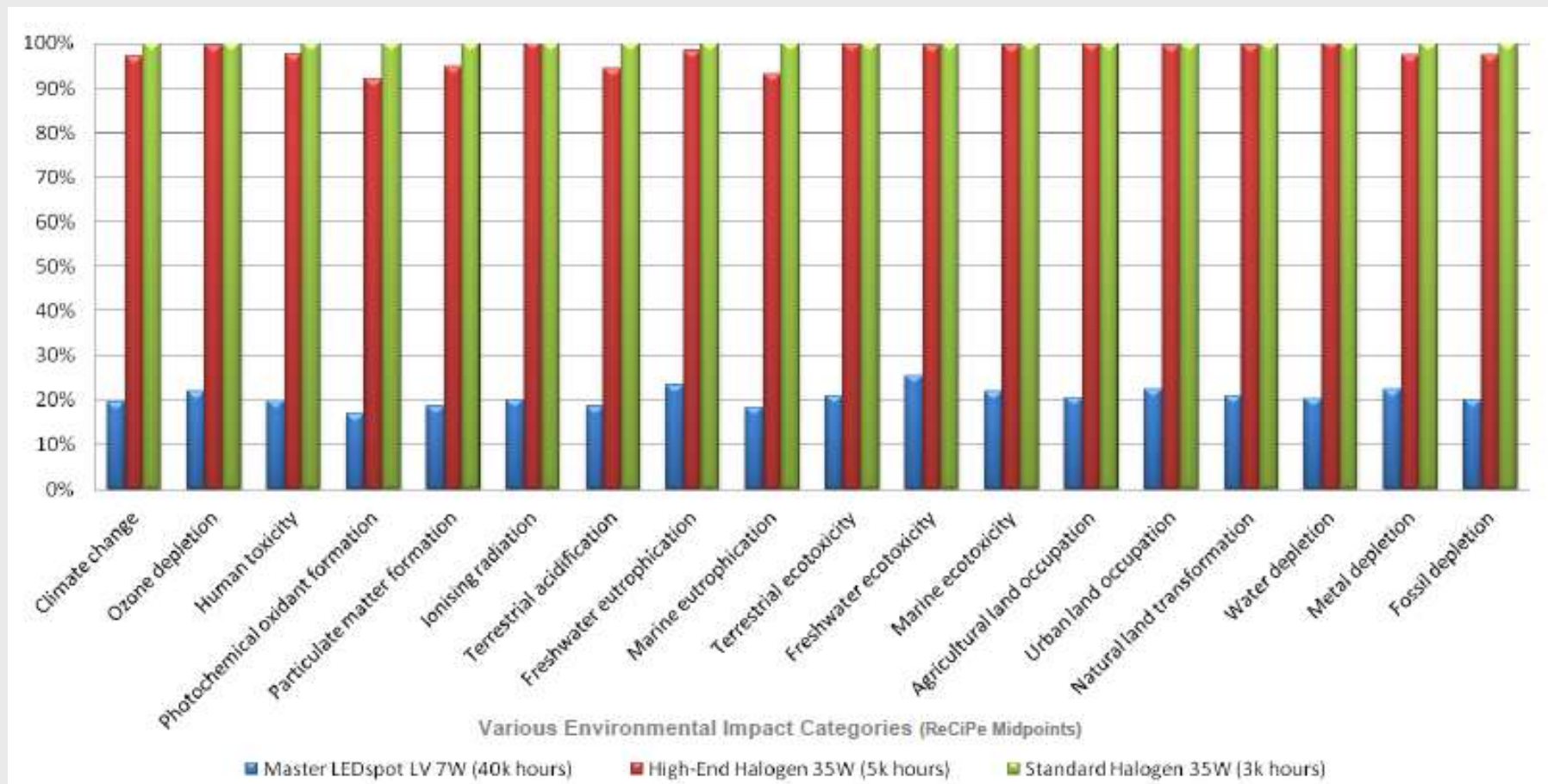
⌚ 3,000 hrs

MR16 LV high-end

⌚ 5,000 hrs



ОСВЕТЉЕЊЕ



ОСВЕТЉЕЊЕ

лед флуо цев



Svetiljka sa LED diodama koja direktno zamenjuje fluorescentne cevi T8 tipa napravljena je od kvalitetnih SMD LED dioda bele boje u dve nijanse (hladno bela i toplo bela). Kućište (cev) je napravljeno od kombinacije aluminijuma i akrilnog materijala, čime je postignuta otpornost na lom. Zamenja fluorescentnih cevi sa cevima sa LED diodama donosi više neposrednih prednosti:

- Duže vreme života (minimum 4 godine),
- 70-80% manja potrošnja u odnosu na fluorescentnu cev,
- Radni temperaturni opseg -40°C - 50°C ,
- Trenutno uključanje,
- Otporna na lom, jer je cev od akrilnog materijala,
- Otporna na udar i vibracije,
- Ne unosi radio smetnje,
- Nema treperenja svetlosti,
- Nema buke koju stvaraju elektromagnetni ili elektronski balast,
- Laka instalacija i minimalni troškovi održavanja
- Malo generisanje toplote u odnosu na fluorescentne cevi.
- Ne sadrže živu i druge opasne materije, potpuno kompatibilna sa evropskim ROHS propisima,

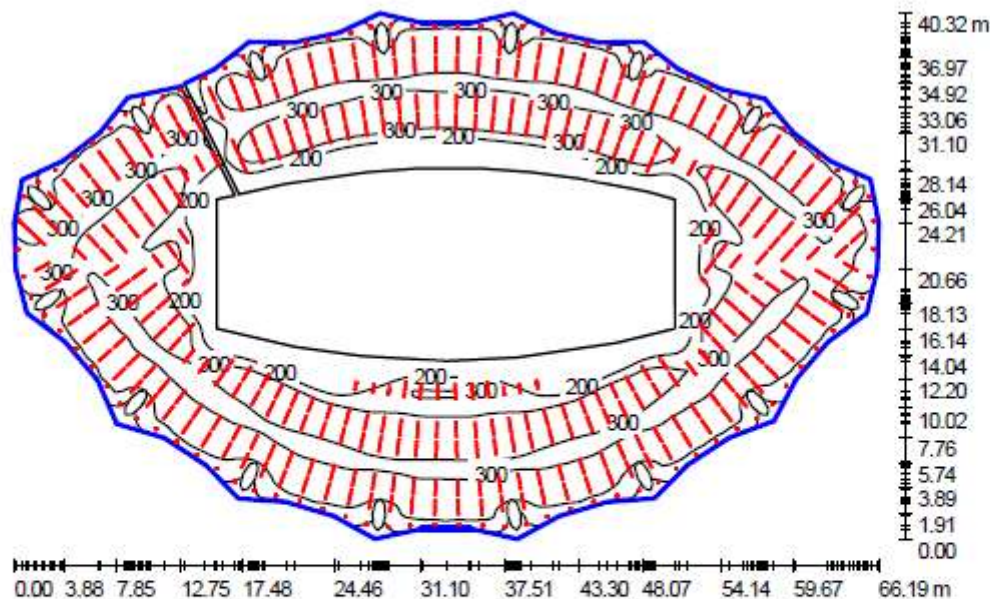
Osnovne tehničke karakteristike:

- Radni napon 80 V AC - 300 V AC,
- Temperatura boje: toplo bela (4000°K - 4500°K), hladno bela (6000°K - 6500°K)

Осветљење

- Примена светиљки боље светлосне карактеристике
- Мера пасивне енергетске ефикасности
- употреба рефлектора -одсијача унутар светиљки чиме се повећава осветљај.

Енергетска ефикасност у дистрибуцији електричне енергије

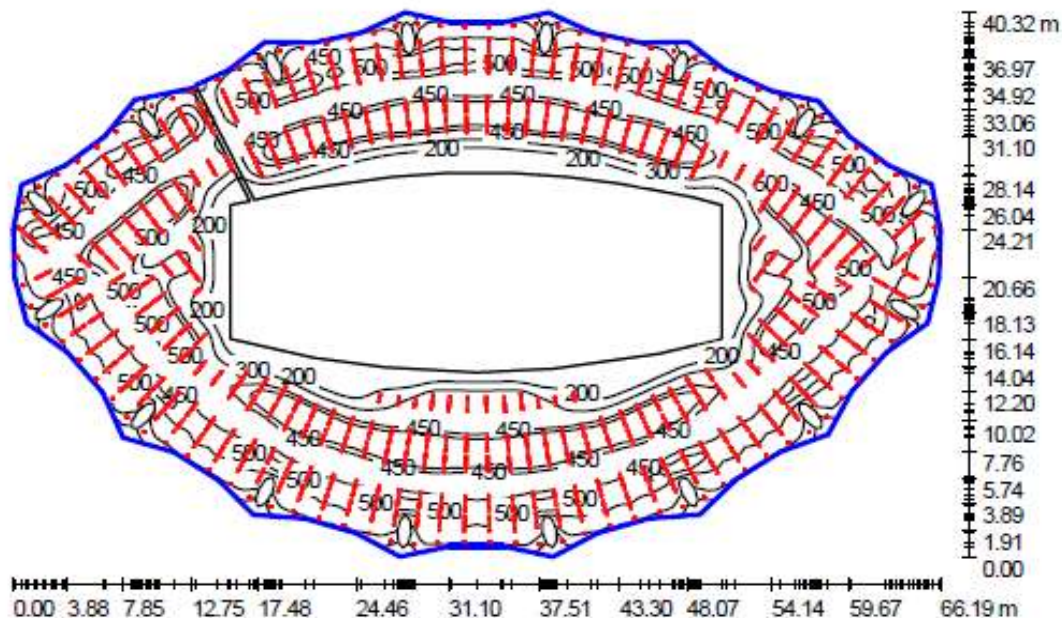


Height of Room: 2.700 m, Light loss factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:518

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	286	47	443	0.163
Floor	20	270	77	383	0.287
Ceiling	70	46	22	113	0.477
Walls (69)	50	98	0.35	2190	/

Енергетска ефикасност у дистрибуцији електричне енергије



Height of Room: 2.700 m, Light loss factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:518

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	397	69	635	0.173
Floor	20	374	98	547	0.263
Ceiling	70	68	30	216	0.446
Walls (69)	50	138	0.38	2977	/

ОСВЕТЉЕЊЕ

- Захтеви за нове и постојеће објекте у циљу испуњења захтева енергетске ефикасности
- -препоруче се односе на
- Опште унутрашње осветљење и
- Акцентно Осветљење

ОСВЕТЉЕЊЕ

- Класификација простора по начину контроле осветљења
 - Радни простори са малим бројем радних места (индивидуалне канцеларије)
 - Велики радни простори “ open plan offices”, фабричке хале)
 - Повремено запоседнути простори где се корисници управљају осветљењем
 - Повремено посећени простори – кратко задржавање (тоалети, магацини..)

ОСВЕТЉЕЊЕ

- Незапоседнути простори, у којима се не очекује индивидуално локално управљање осветљењем (ходници , атријум..)
- Простори у којима је управљање осветљењем у надлежству стручне службе , (ресторани, продавнице , хотелски холови..)

КОНТРОЛА- управљање осветљењем

Локално- мануелно (растојање прекидача од светиљке/и које контролише не веће од 6м.

ОСВЕТЉЕЊЕ

Посебан прекидач се предвиђа за светиљке које су постављене уз прозоре.

Фото електрична контрола - прекида или регулише осветљење у зависности од количине дневног светла

Детектор присуства – осветљење се укључује уколико неко уђе у простор и искључује се или димује на мањи ниво, када је просторија незапоседнута

ОСВЕТЉЕЊЕ

- Детектор одсутности – осветљење се искључује уколико је простор незапоседнут али да је при томе локално мануелно укључен
- Осветљење у новим и постојећим објектима
- а) Осветљење у новим и постојећим објектима треба да задовољи препоручени законски минимум енергетске ефикасности

ОСВЕТЉЕЊЕ

Препоручени минимум ефикасности система осветљења

1. Опште осветљење радних простора (канцеларије, производне хале ,и складишни простори) просечна иницијална ефикасност не мања од

55 Lm/W (Светлосна снага/електрична снага)

При прорачуну електричне снага користе се следећи контролни фактори

ОСВЕТЉЕЊЕ

- а) **фактор 0.9** - за просторе са дневном светлошћу и са управљањем осветљењем путем фотоелектричних сензора
- б) **Фактор 0.9** – за просторе који нису стално заузети и у којима постоји контрола светла путем сензора одсуства, са мануелним укључењем , осим за просторе где је то није довољно безбедно.

ОСВЕТЉЕЊЕ

- ц) **фактор 0.85** - комбинација простора описаних под а) и б)
- Д) **фактор 1** – за све друге просторе и начине управљања осветљењем

2. Опште осветљење осталих простора
просечна иницијална ефикасност не треба да
буде мања од 55 Lm/W

ОСВЕТЉЕЊЕ

- 3. Акцентно осветљење просечна иницијална ефикасност не мања од 55 Lm/W

Б) Мерење утрошене електричне енергије за осветљење

Препоручује се посебно мерење електричне енергије за потребе осветљења и то

- KWh бројило за струјне кругове осветљења

ОСВЕТЉЕЊЕ

- - контролно бројило које може бити и интегрисано у контролере осветљења или у централни систем надзора и управљања објектом
- - систем контроле осветљења, који може рачунати утрошену електричну енергију како би овај податак био доступан систему за управљање објектом. (подаци о броју часова рада, степену регулације-димовања.

ОСВЕТЉЕЊЕ

- као и да те вредности пореди са инсталисаном снагом осветљења.
- **Ц) Контрола – управљање осветљењем**
препоручен је следећи минимум стандарда :

Простор

Запоседнут

Комбиновани

Повремено запоседнут

Начин управљања

локално мануелно

флексибилно локално

локално мануелно

ОСВЕТЉЕЊЕ

Често посећене

локално мануелно

Незапоседнуте

Временска контрола

Контролисани
простори

централизовано
управљање, временска
контрола

Енергетска ефикасност у осветљењу

Поређење трошкова за инсталацију осветљења за период од 10 година
канцеларија 10x10m , радна површина 0.75m , осветљај 500Lx

Светилка	PANOS HF 2x26W TC el.balast	PANOS Infinity 2400Lm 25W
бр.комада	49 €	25 €
осветљај	500Lx	500Lx
униформност	0.72	0.66
инст.снага/ком	57.5W	25W
Укупна инст.снага	2817.5W	625W
специфични фактор одрж.*	0.58	0.73
годишњи трошак за енергију**	1,289 €	286 €
трошкови за промену лампи/год.***	228 €	0 €

*0.58 чишћење светилке сваке 3 године, промена лампи сваке 3 године, кречење након 6 гс

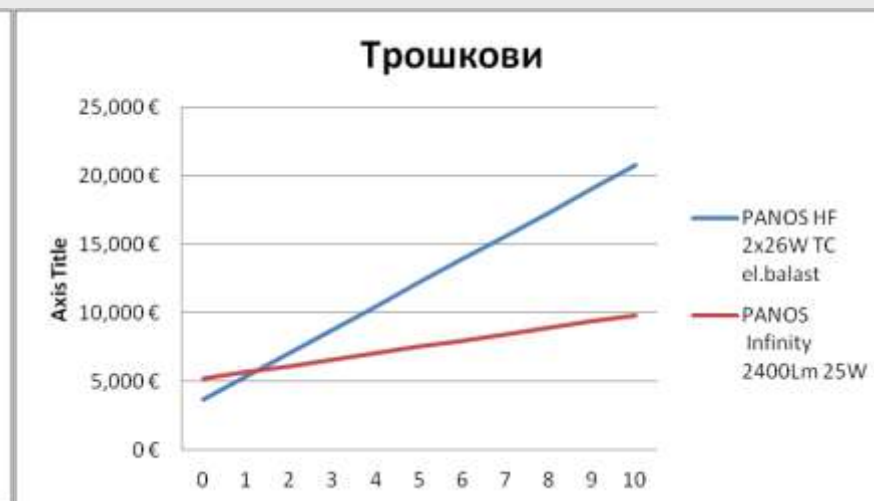
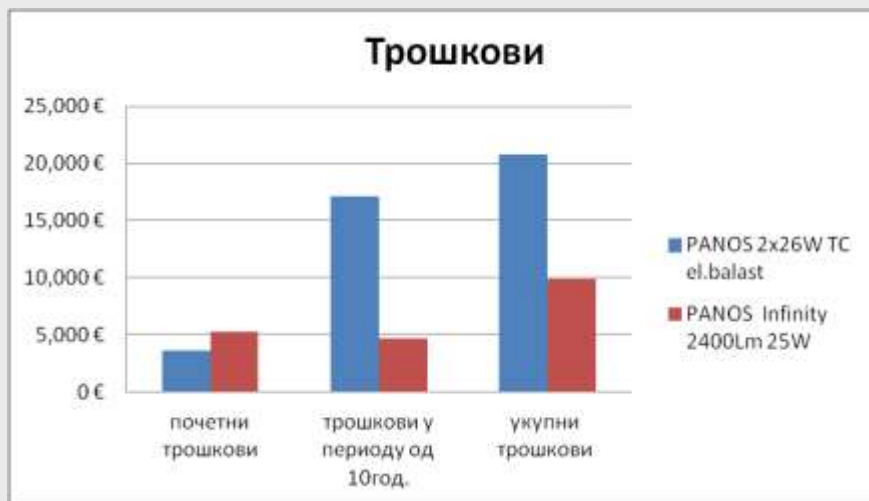
*0.73 чишћење светилке сваке 2 године, нема промене лампи , кречење након 6 год.

**трошкови за ел.енергију 0.12€ /KWh са 7% увећања, време рада 11 сати дневно ,
250дана годишње (према DIN-у 18599- део 10)

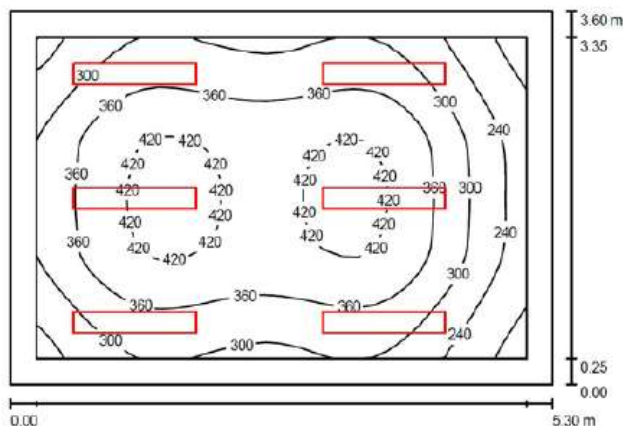
*** трошкови замене лампи , 7€ укључујући лампу

Енергетска ефикасност у осветљењу

Светиљка	PANOS HF 2x26W TC el.balast	PANOS Infinity 2400Lm 25W
иницајални трошкови	3,663 €	5,219 €
трошкови у периоду од 10 година	17,120 €	4,644 €
укупно	20,783 €	9,863 €

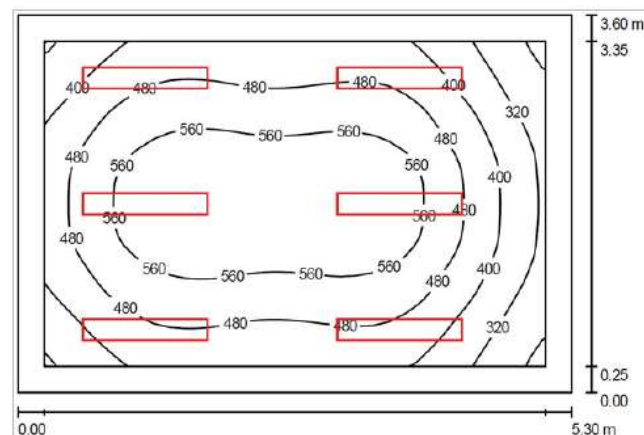


Енергетска ефикасност у осветљењу



Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	343	154	436	0.449
Floor	20	263	145	343	0.552
Ceiling	70	55	36	65	0.659
Walls (4)	50	121	36	300	/

Слика 9. Прорачун осветљености радног простора са светиљкама које су „еквивалентне“ постојећим

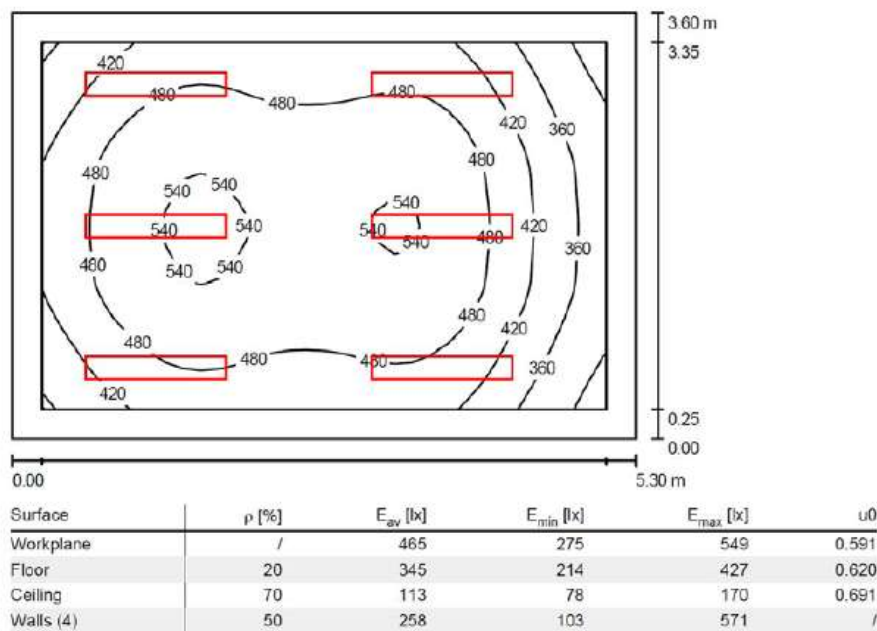


Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	481	222	618	0.461
Floor	20	370	197	498	0.534
Ceiling	70	77	52	90	0.671
Walls (4)	50	167	53	412	/

Слика 2. Прорачун осветљености радног простора са флуо цевима 1x28W

Мера 3.1								
Опис	Опција	Опис нове светиљке	Укупно комада	Постојећа укупна инсталисана снага за овај систем (kW)	Инсталисана снага за овај систем након замене (kW)	Уштеда (%)	Јединична цена €	Укупна инвестициона цена €
Тип 1 Флуоресцентна светиљка FSN 486 140	1	Флуоресцентна светиљка 1X28W/840	3096	148.13	100.31	32.28	94.30	291,952.80
Тип 2 Флуоресцентна светиљка FSN 486 240	1	Флуоресцентна светиљка 2X28W/840	203	17.17	12.99	24.34	108.00	21,924.00
Тип 4 Флуоресцентна светиљка RTUA-240/II	1	Флуоресцентна светиљка без дифузора 2X28W/840	781	66.07	49.98	24.35	88.70	69,274.70
Укупно опција 1								€ 383,151.50

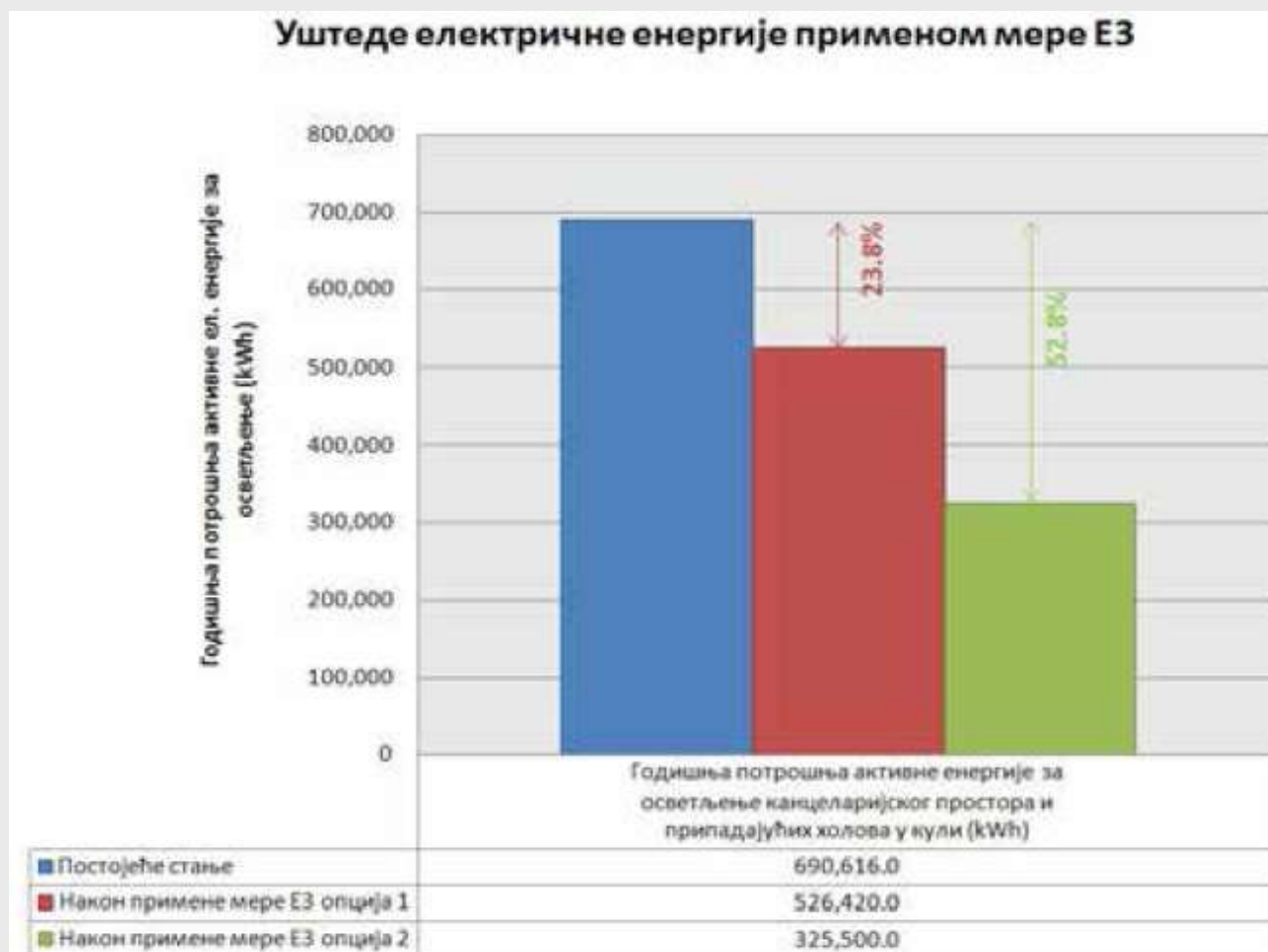
Енергетска ефикасност у осветљењу



Слика 4. Прорачун осветљености радног простора са ЛЕД светиљкама

	Опција	Количина на нивоу објекта (ком.)	Укупно комада	Постојећа укупна инсталисана снага за овај систем (kW)	Инсталисана снага за овај систем након замене (kW)	Уштеда (%)	Јединична цена €	Укупна инвестициона цена €
Тип 1 Флуоресцентна светиљка FSN 486 140	2	ЛЕД светиљка са опалним дифузором 20.8W	3096	148.13	64.40	56.52	170.00	526,320.00
Тип 2 Флуоресцентна светиљка FSN 486 240	2	ЛЕД светиљка са опалним дифузором 40.2W	203	17.17	8.53	50.32	250.00	50,750.00
Тип 4 Флуоресцентна светиљка RTUA-240/II	2	Светиљка са ЛЕД цевима 2xST-HB4 18W	781	66.07	28.12	57.44	174.00	135,894.00
Укупно опција 2								€ 712,964.00

Енергетска ефикасност у осветљењу



Енергетски ефикасност у осветљењу

Пројектно решење:

- Анализа пројекта осветљења ће се базирати на задовољавању потребног нивоа осветљености (у луксима) на површини радне равни. Пројектовани ниво лукса треба да буде постигнут на крају експлоатационог века извора светлости.
- Препорука за осветљење објекта је са ЛЕД (light emitting diode) изворима светлости. ЛЕД технологија представља најбоље решење са становишта енергетски ефикасног осветљења, услед велике ефикасности исказане у луменима по вату. Потребно је напоменути да је напредак код овог типа расвете практично свакодневан, као и пад цене. Холандски бренд Philips је објавио да ће 75 % његовог асортимана 2020. године чинити ЛЕД расвета. Америчка реномирана компанија Cree претпоставља практичан лимит од 180-200 лумена по вату за ЛЕД изворе топле боје.
- ЛЕД светлосне изворе карактерише дуг радни век, што је исказано стандардом LM-79 где се дефинише излазни флуks извора светлости који износи 70 % од почетног након 50000 часова рада. Услед ове чињенице знатно се смањују трошкови у замени сијалица и одржавању, који постоје код конвенционалних типова осветљења.

Енергетска ефикасност у осветљењу

	Пројектовани ниво осветљености према стандарду	Полазни случај	Студија – енергетски ефикасног осветљења
	lx	W/m ²	W/m ²
Закупци	500	50	19
Закупци великих локала	500	50	19
Супермаркет	600 (по зонама)	30	20
Хол	300	30	7
Канцеларије	500	30	8,5
Ходници	150	30	6,5
Тоалети	200	30	4
Гаража	75 (75)	10	2,5

Енергетска ефикасност у осветљењу

ХВАЛА НА ПАЖЊИ

snezana.andric@bdsp.rs