



Planiranje osvetljenja primenom programskog paketa „*DIALux*“

University of Priština
Kosovska Mitrovica – UPKM

Jovan Vukašinić, asistent
maj 2022.


Uvod



- Dobro dizajnirano osvetljenje obezbeđuje tačno potrebnu količinu svetlosti bez ugrožavanja funkcionalnosti i prekomernog trošenja električne energije.
- Elementi dizajna osvetljenja razlikuju se u zavisnosti od toga da li se radi o osvetljenju unutrašnjosti ili spoljašnjosti.
- Jedan od vodećih svetskih softvera za planiranje, proračun i vizuelizaciju unutrašnje i spoljašnje rasvete je *DIALux*.
- Dostupan je na 25 svetskih jezika i besplatan za korisnike.
- Veliki broj renomiranih svetskih proizvođača svetiljki nude digitalne podatke (kataloge) o proizvodima za planiranje u *DIALux*-u.
- Programski paket *DIALux* moguće je preuzeti sa internet stranice <https://www.dial.de/en/dialux/>
- Instalacija je jednostavna i vrši se pomoću čarobnjaka (wizard-a).

Programski paket *DIALux-1/4*



- Pokretanje programa vrši se dvostrukim klikom na ikonicu 
- Nakon pokretanja programa pojavljuje se prozor u kojem treba izabrati prostor za izvršavanje fotometrijskog proračuna.

Kartica za izmene
postojećeg projekta

Kartica sa ostalim temama:
Odabir proizvođača
Podrška u forumu

Kartica za formiranje novog
projekta:

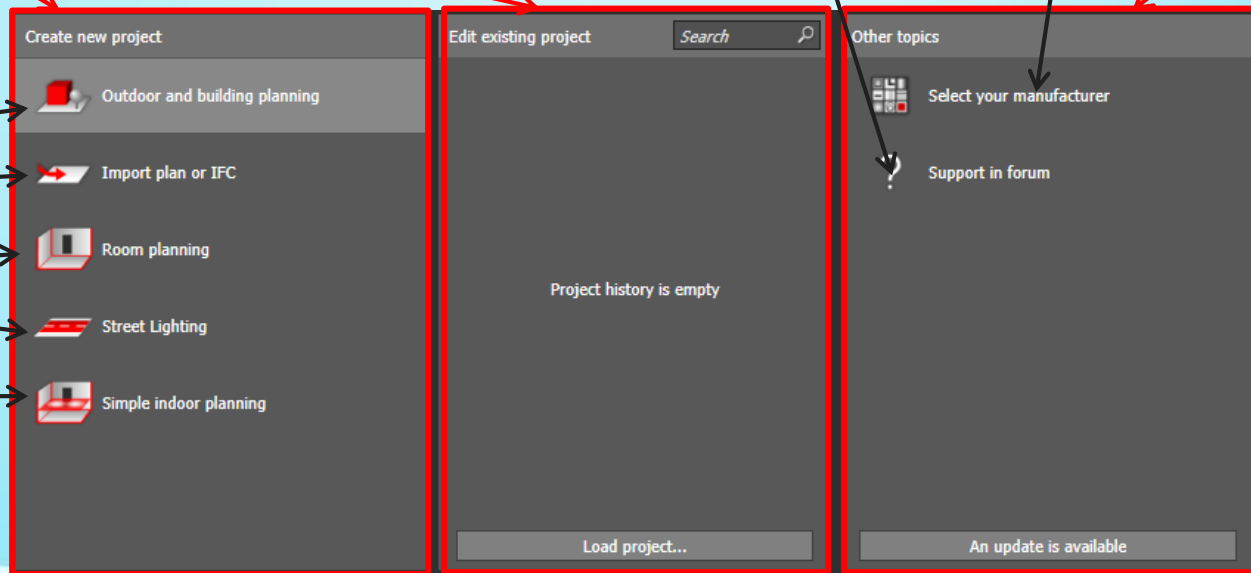
Planiranje rasvete otvorenih
prostora i zgrada

Uvoz crteža

Planiranje rasvete pravougaonih
praznih prostorija

Planiranje ulične rasvete

Planiranje rasvete jednostavnih
unutrašnjih prostora



Programski paket *DIALux-2/4*

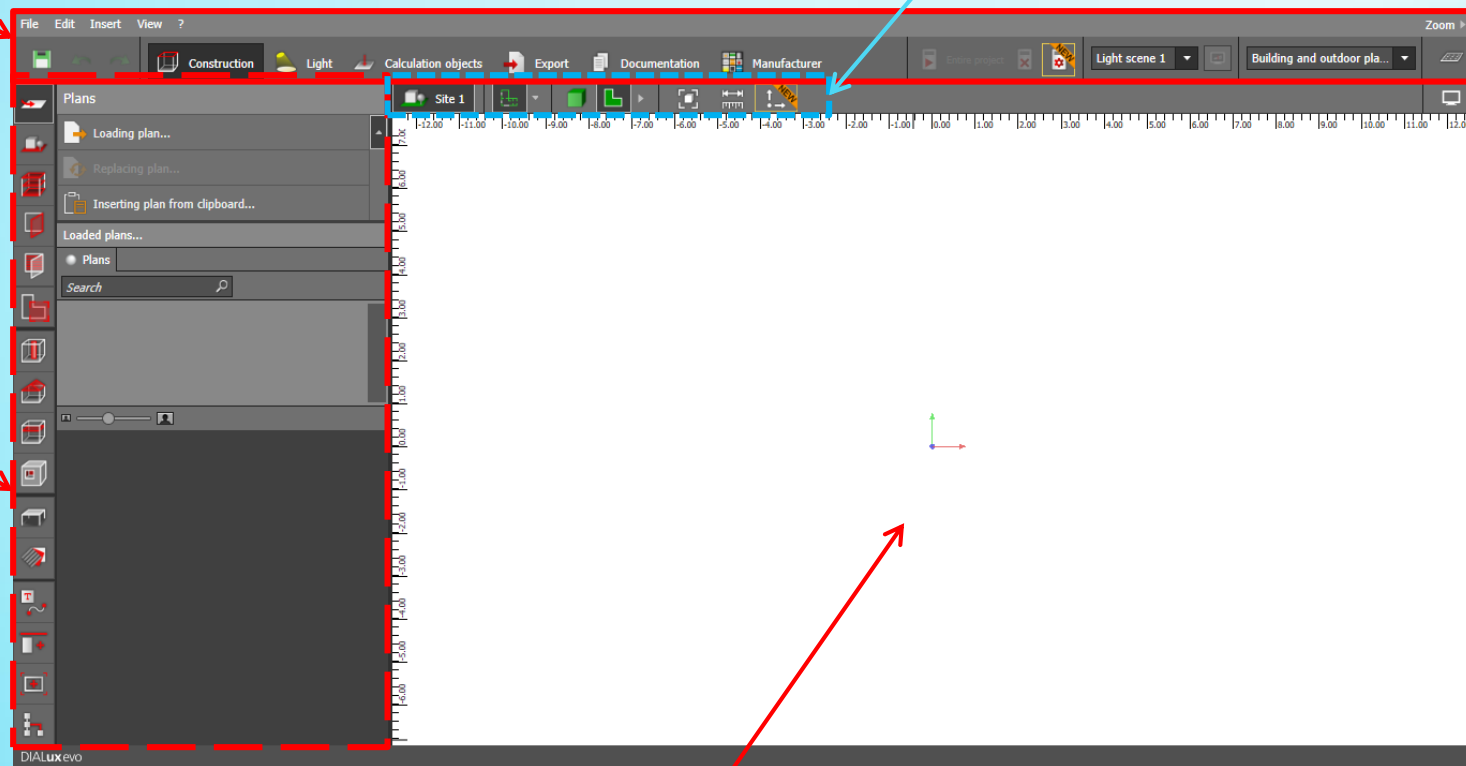


- Korisnički interfejs *DIALux-a*

Standardna paleta sa alatkama

Paleta sa 2D i 3D prikazima
osnove

Sistemska paleta
sa alatkama



Radna površina za crtanje, uređivanje i
proračun osvetljenja objekata

Programski paket *DIALux-3/4*

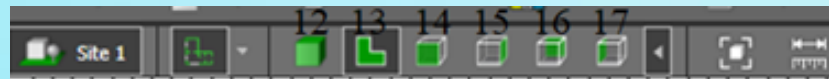


- **Standardna paleta sa alatkama**



1. Komanda za čuvanje dokumenta;
2. Komande za korak unazad;
3. Komande za korak unapred;
4. Mod za projektovanje (crtanje geometrije prostora);
5. Mod za planiranje osvetljenja;
6. Postavljanje novih objekata na scenu;
7. Izvoz crteža (scene, projekcije ...);
8. Generisanje dokumenata u pdf formatu;
9. Pregled proizvođača opreme za rasvetu;
10. Pomoć;
11. Pokretanje proračuna osvetljenja.

- **Paleta sa 2D i 3D prikazima osnove**



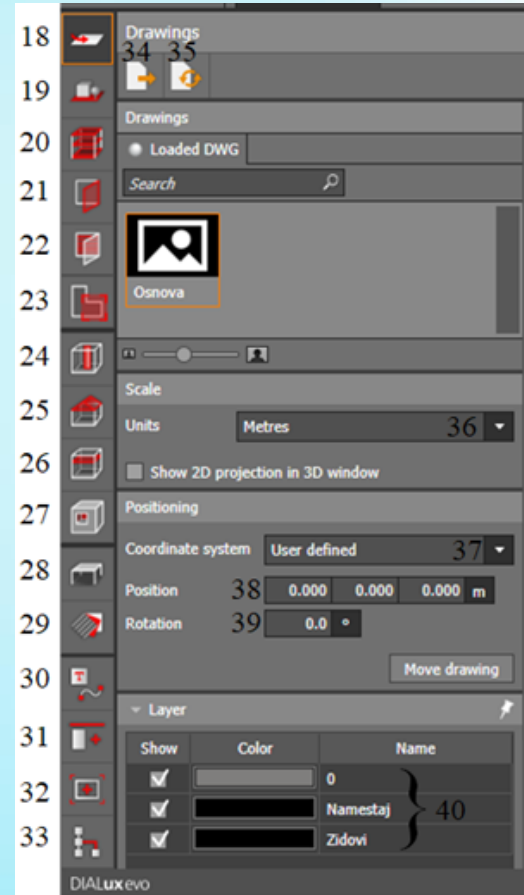
12. Prikaz objekta u 3D;
13. Prikaz osnove objekta u 2D (pogled odozgo);
14. Prikaz prednje površine objekta;
15. Prikaz površine objekta sa desne strane;
16. Prikaz površine objekta sa zadnje strane;
17. Prikaz površine objekta sa leve strane;

Programski paket *DIALux-4/4*




• **Sistemska paleta sa alatkama**

18. Uređivanje uveženog crteža;
19. Opis, crtanje, prikaz lokacije i definisanje faktora održavanja objekta;
20. Izbor prikaza određenog objekta, za slučaj da je nacrtano više njih;
21. Formiranje otvora (vrata i prozora).;
22. Definisanje elemenata fasade;
23. Definisanje tipa prostorije;
24. Crtanje elemenata unutar prostorije;
25. Dodavanje krova;
26. Promena parametara krova;
27. Poravnanje i pozicioniranje nameštaja po određenoj liniji;
28. Ubacivanje nameštaja i objekata;
29. Izbor materijala objekta i nijanse boje;
30. Crtanje pomoćnih linija za pozicioniranje i poravnanje objekata;
31. Kopiranje i raspoređivanje objekata duž linija;
32. Generisanje slika objekta iz različitih perspektiva;
33. Pregled svih objekata korišćenih u projektu na nivou zgrade, sprata i sobe;
34. Učitavanje *dwg* crteža
35. Ponovno učitavanje (osvežavanje) *dwg* crteža;
36. Izbor jedinica mere;
37. Izbor koordinatnog sistema;
38. Pozicija objekta u odnosu na koordinatni početak;
39. Izbor ugla rotacije objekta;
40. Prikaz slojeva koji su kreirani u AutoCAD-u i uvezeni zajedno sa crtežom;



Planiranje unutrašnje rasvete-1/40



- **Uvoz *dwg* fajla iz *AutoCAD*-a**
- Crtež koji se uvozi iz *AutoCAD*-a kao *dwg* fajl je 2D crtež. Međutim, da bi se izvršio fotometrijski proračun potrebno je da crtež bude u 3D, tj. potrebno je 2D osnovi dodati visinu prostorija.
- To se postiže klikom na ikonicu broj 19  nakon čega se otvara sledeći prozor:
- U ovom prozoru potrebno je uraditi sledeća 4 koraka:
 1. Upisati naziv objekta;
 2. Uneti vrednost za faktor gubitaka zbog starenja izvora svetlosti (obično je 0,8);
 3. Uneti lokaciju na kojoj se nalazi objekat;
 4. Kliknuti na ikonicu za crtanje objekta.

Site 4

Active site 1

Name Osnova

Description

Generate outputs for this site

Active utilisation profile

Assessment zone General circulation areas at outdoor wo...

Application Pedestrian passages, vehicle turning, lo... Edit

Maintenance

overall detailed 2

Fixed light loss factor MF 0.80

Site alignment 3

Location Belgrade

Longitude 20.50

Latitude 44.80


North alignment 0.00

Time zone (UTC+01:00) Belgrade, Bratislava, Budapest, Ljubljana, Prague

Planiranje unutrašnje rasvete-2/40



- **Uvoz *dwg* fajla iz *AutoCAD*-a**

- Nakon izbora ikonice za crtanje objekta (korak 4), kursor dobija oblik  i tada se počinje sa kreiranjem spoljašnje ivice objekta.

- Pošto osnova objekta već postoji, neophodno je kliknuti levim tasterom na odgovarajuće ivične tačke spoljašnjeg zida objekta, kao što je prikazano na slici.

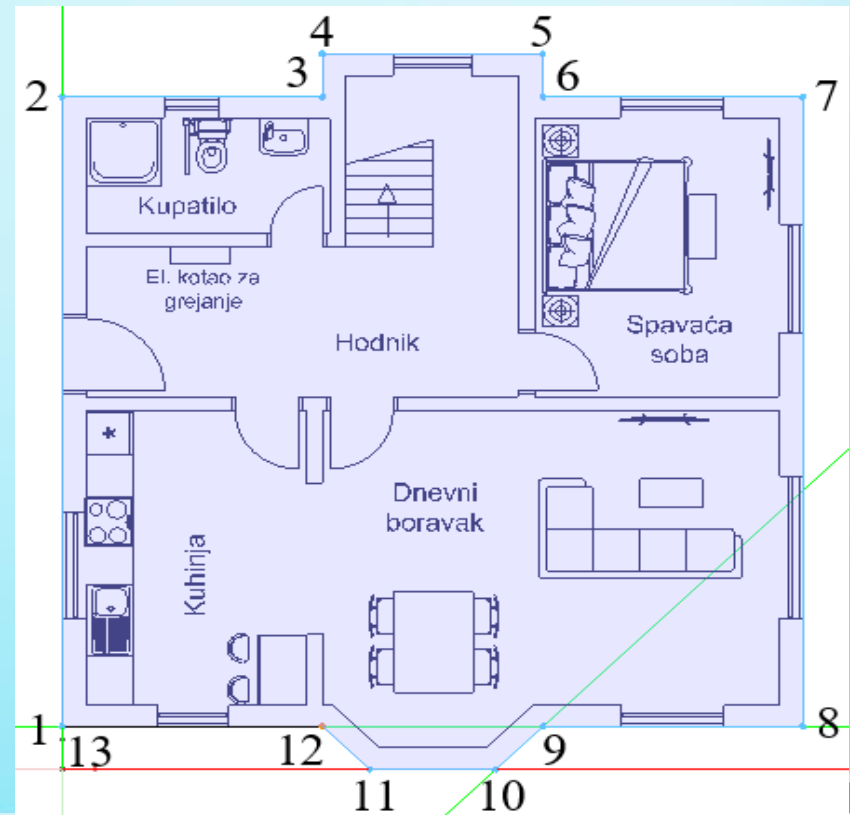
- Kreiranje spoljašnjih ivica započeto je sa tačkom br. 1 u donjem levom uglu objekta a završeno tačkom broj 13.

- Pogodañanje tačaka nije komplikovano jer program sugeriše korisniku na prelomne (ivične) tačke.

- Nakon toga se dobija masivni blok oblika identičnog osnovi objekta.


- Podrazumevana visina objekta je 2,8 m, sa debljinom nulte ploče od 0,2 m.

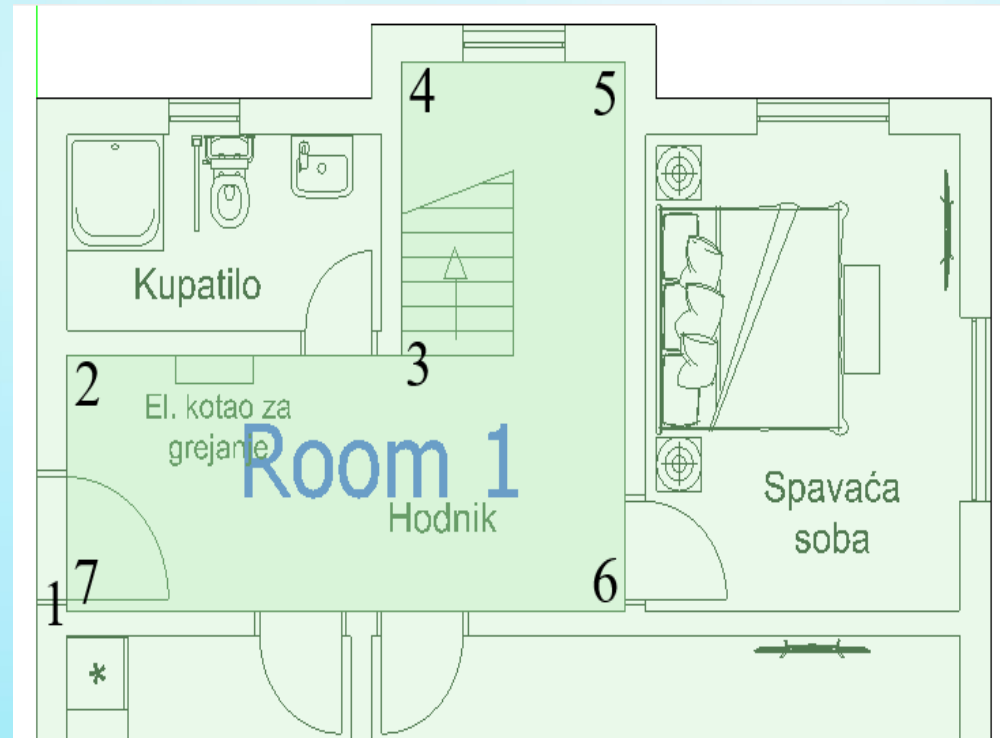
- Ovi parametri se mogu promeniti klikom na ikonicu broj 20.



Planiranje unutrašnje rasvete-3/40




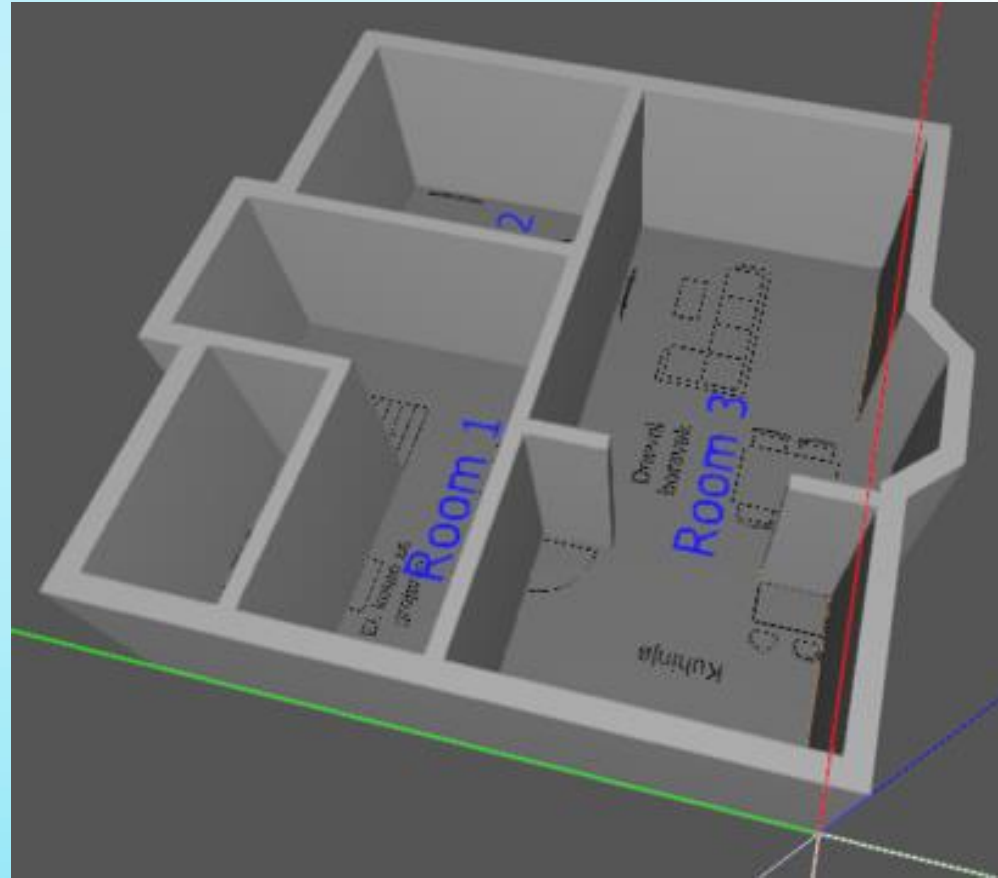
- **Formiranje prostorija objekta**
- Nakon što se formiraju spoljašnje ivice objekta na prethodno opisan način, potrebno je formirati prostorije (hodnik, kupatilo, dnevni boravak, kuhinju i spavaću sobu).
- Formiranje prostorija vrši se klikom na ikonicu . Postupak kreiranja prostorija pokazan je na primeru hodnika, dok se ostale prostorije formiraju na identičan način.
- Nakon izbora prikazane ikonice, označavaju se unutrašnje ivice hodnika. Spajanjem prve i poslednje tačke (tačke 1 i 7) formira se hodnik i automatski mu se dodeljuje naziv **Room 1**.



Planiranje unutrašnje rasvete-4/40



- **3D prikaz objekta**
- Formiranje ostalih prostorija vrši se po istom principu kao i za hodnik.
- 3D izgled objekta dobija se klikom na ikonicu broj 12  nakon formiranja svih prostorija.



Planiranje unutrašnje rasvete-5/40



- **Formiranje prozora**
- Postupak formiranja započinje klikom na ikonicu broj 21.
- Opcija za formiranje prozora ima izgled kao na slici:
 1. Pozicioniranje već nacrtanog otvora;
 2. Crtanje novog otvora;
 3. Učitavanje dnevnog dijagrama osvetljenja;
 4. Izbor tipa i oblika prozora;
 5. Visina prozora;
 6. Širina prozora;
 7. Debljina okvira prozora;
 8. Visina na kojoj se prozor postavlja u odnosu na pod.

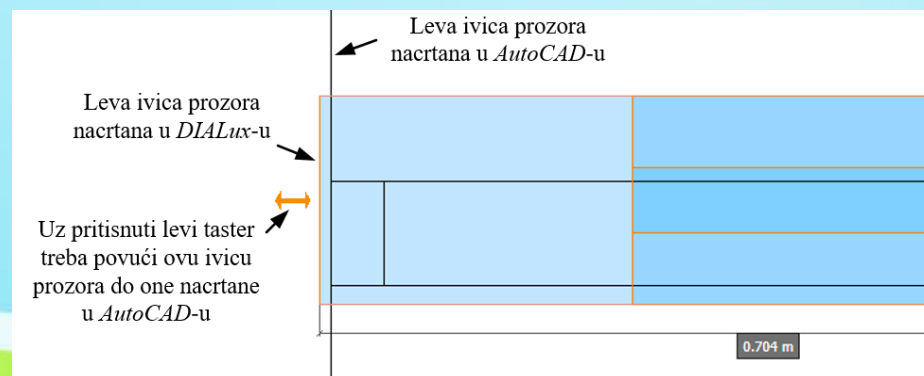
Dimensions			
Height	1.350	m	5
Width	1.000	m	6
Frame width	0.120	m	7
Sill height	0.800	m	8

Planiranje unutrašnje rasvete-6/40




- **Formiranje prozora**

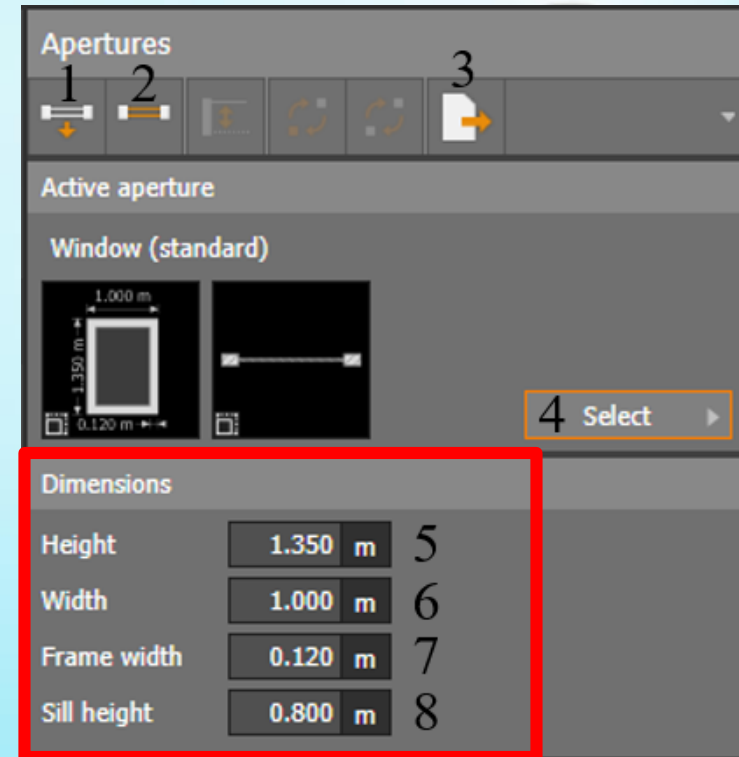
- Postupak formiranja prozora pokazan je u 6 koraka za prozor u kupatilu:
 1. kliknuti na ikonicu broj 2 sa prethodnog slajda;
 2. kliknuti na jedan kraj prozora nacrtanog na osnovi objekta (2D prikaz);
 3. kliknuti na drugi kraj prozora.
 4. da bi se usaglasile dimenzije prozora nacrtanih u *AutoCAD*-u i *DIALux*-u, kliknuti na ikonicu (broj 1) za pozicioniranje već nacrtanog otvora;
 5. označiti nacrtani prozor desnim tasterom i iz menija koji se pojavljuje izabrati opciju „*Scale*”;
 6. krajeve prozora pomerati ulevo/udesno tako što se klikne na jedan kraj prozora i uz zadržani levi taster prozor proširi/smanji do željene granice.



Planiranje unutrašnje rasvete-7/40



- **Definisanje dimenzija prozora**
- Zadavanje dimenzija prozora i visine prozora u odnosu na pod vrši se u poljima 5-8.
- Širina prozora je već određena, jer je prozor iste širine kao i u *AutoCAD*-u (0,7 m).
- Za visinu prozora se zadaje vrednost 0,7 m.
- Debljina okvira se ne menja, a visina u odnosu na pod se postavlja na 1,5 m (za prozor u kupatilu).
- Ostali prozori na objektu se formiraju na isti način, gde se osim širine sve ostale mere ostavljaju na podrazumevane vrednosti (visina prozora 1,35 m, debljina okvira 0,12 m i visina od poda 0,8 m).
- Dodavanje ploče (plafona) objekta i krova vrši se klikom na ikonicu 25.  Čime se automatski formira ploča i krov objekta.
- Pošto krov nije bitan za fotometrijski proračun, on se na objektu neće dodavati.



Apertures

1 2 3

Active aperture

Window (standard)

1,000 m
1,350 m
0,120 m

4 Select

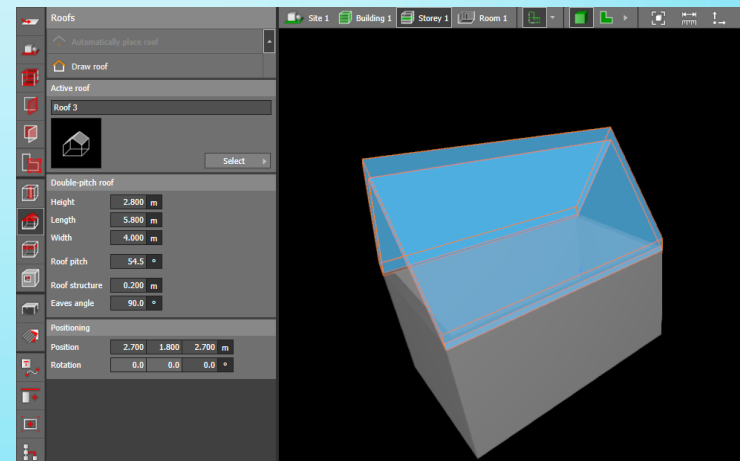
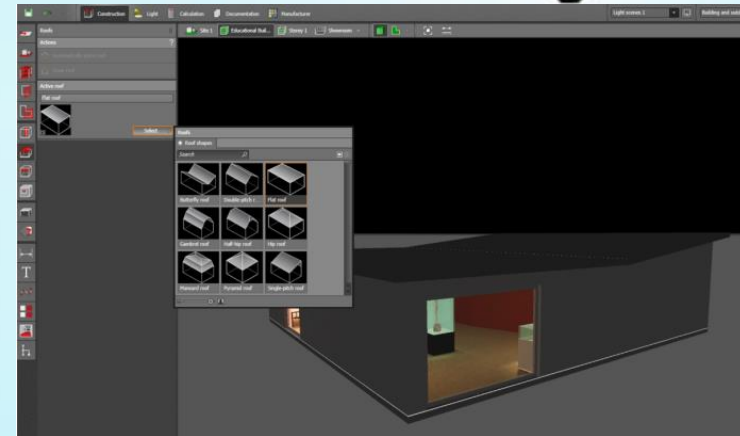
Dimensions

Height	1.350 m	5
Width	1.000 m	6
Frame width	0.120 m	7
Sill height	0.800 m	8

Planiranje unutrašnje rasvete-8/40




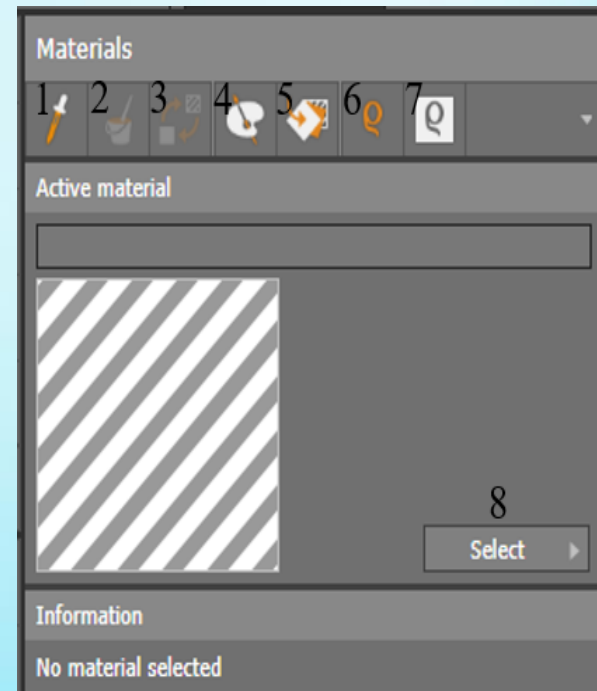
- **Formiranje krova**
- Formiranje krova započinje klikom na ikonicu broj 25.
- Program nudi 9 tipova krova koji se automatski pozicioniraju na formirani objekat.
- Takođe program nudi mogućnost da sami nacrtamo krov klikom na opciju „Draw roof”, potrebno je samo da se zadaju pozicione tačke spoljašnje konture krova, sve nagnute površine se automatski proračunavaju.
- Nakon što se nacrtava ravan krova, dimenzije i uglove moguće je promeniti ručno.
- Veličine koje se mogu menjati: visina, dužina i širina krova, ugao nagiba krova i ugao strehe.



Planiranje unutrašnje rasvete-9/40



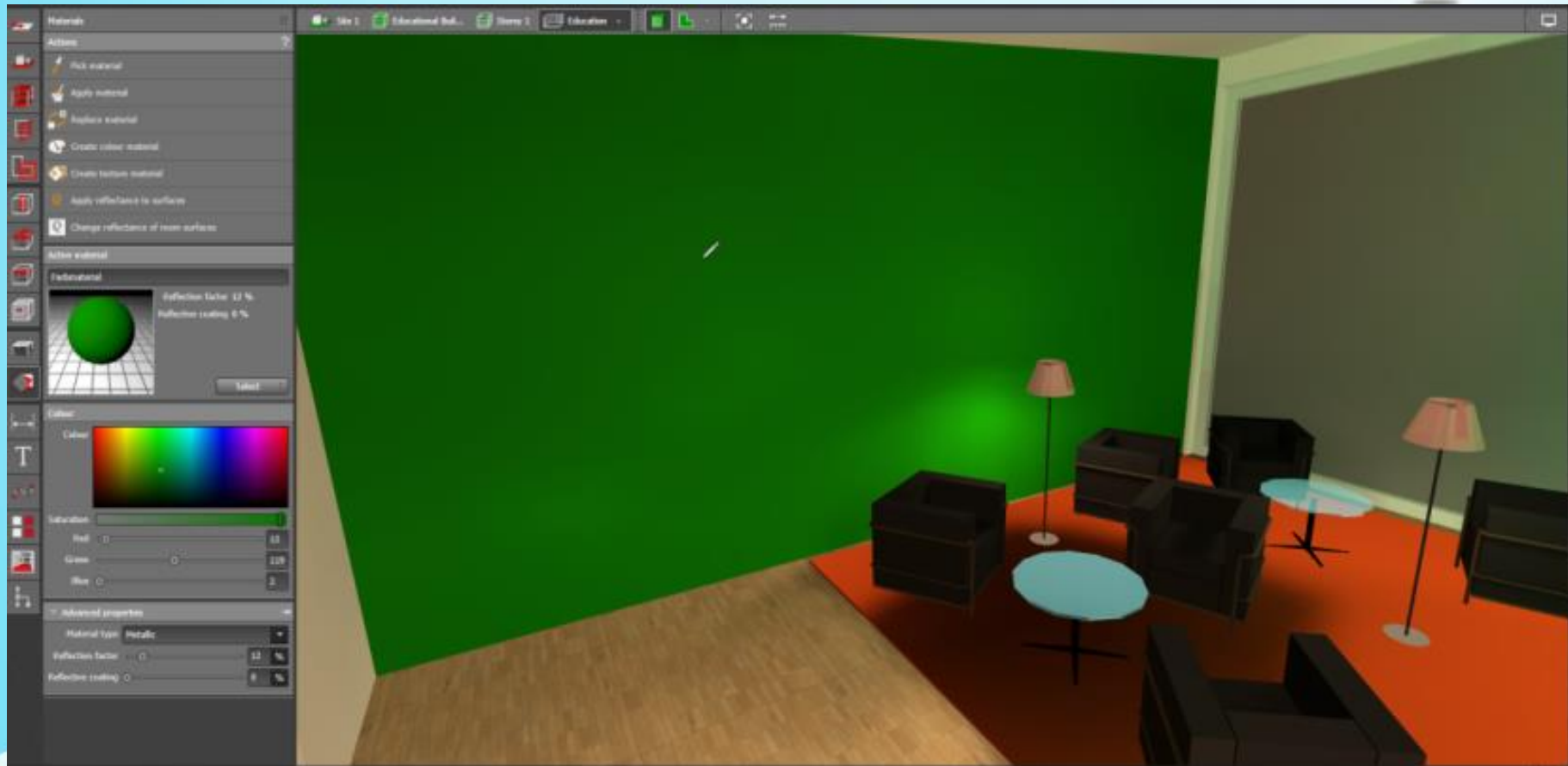
- **Odabir boje zidova, tavanice i podova**
- Da bi situacija u pogledu osvetljenosti nekog objekta simulirana u *DIALux*-u bila verna realnoj, potrebno je tačno definisati boju i teksturu svih površina unutar posmatranog objekta. Na ovaj način se zaobilazi pretpostavka o koeficijentu refleksije površine koja se koristi kod klasičnog proračuna osvetljenja.
- Izbor boje i teksture površina vrši se kroz izbor materijala i njegovih nijansi i to klikom na ikonicu broj 29.  Prozor koji se tom prilikom prikazuje ima sledeće opcije:
 1. Uzimanje uzorka materijala.
 2. Primena materijala na neku površinu.
 3. Zamena materijala.
 4. Kreiranje boje materijala mešanjem.
 5. Kreiranje teksture materijala.
 6. Definisavanje faktora refleksije.
 7. Promena (redefinisavanje) faktora refleksije.
 8. Izbor materijala.



Planiranje unutrašnje rasvete-10/40



- **Odabir boje zidova, tavanice i podova**
- **Primer:**



Planiranje unutrašnje rasvete-11/40



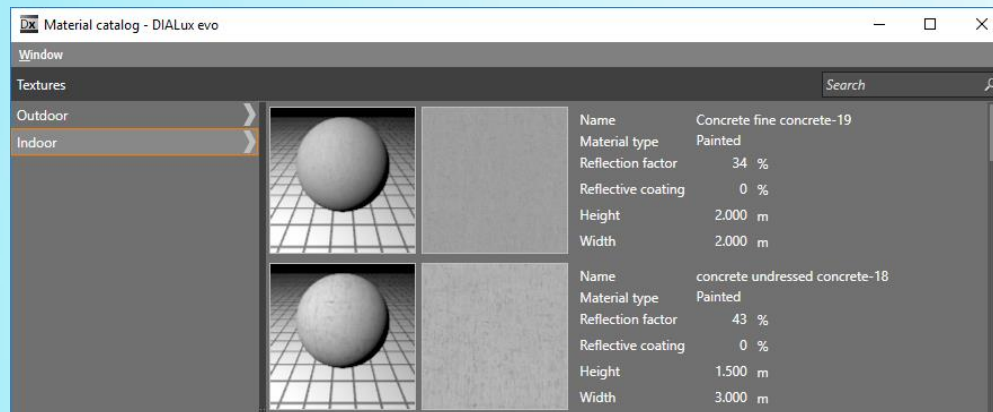
- **Primena odgovarajućeg materijala na površinu**
- Proces primene odgovarajućeg materijala na površinu biće objašnjen na primeru poda dnevnog boravka. Postupak je isti za sve ostale površine (zidove, plafon i podove ostalih prostorija).
- Postupak promene materijala i boje poda opisan je u sledećim koracima:
 1. Kliknuti na opciju Select (tačka 8). Nakon toga otvara se prozor Materials u kojem treba kliknuti na karticu Catalogs. U ponudi su dva *DIALux*-ova kataloga. Dvostrukim klikom se otvori prvi (levi) katalog. Tada se pojavljuje prozor prikazan na narednoj slici. Sa leve strane treba kliknuti na strelicu opcije Indoor i ispratiti niz komandi: Floor > Wood > Strip flooring > Dvostruki klik na Beech wood-20.
 2. Kliknuti na ikonicu 2 (prethodni slajd) koja je postala aktivna.
 3. Kliknuti levim tasterom bilo gde na površinu poda dnevnog boravka. Tekstura poda će se promeniti.
- Na isti način menja se vrste materijala i boja preostalih površina prema sledećoj tabeli.

Planiranje unutrašnje rasvete-12/40



- **Primena odgovarajućeg materijala na površinu**

Elektronski katalog *DIALux*-a za izbor materijala



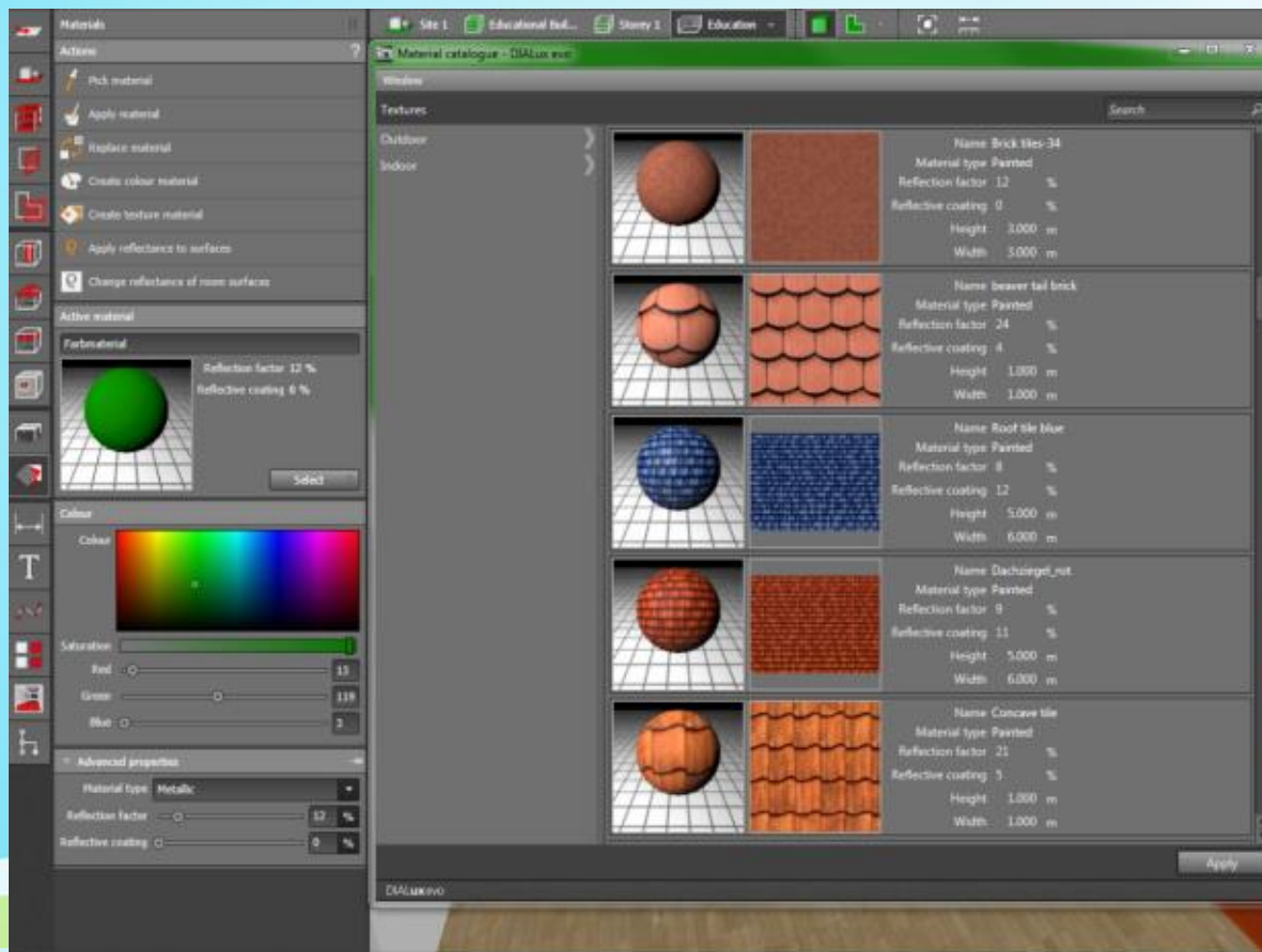
Vrste materijala unutrašnjih površina objekta

Površina	Naziv materijala
Plafoni svih prostorija	Roughcast plastering white (faktor refleksije 84%)
Zidovi dnevnog boravka (svi osim onog na kojem je TV i onog iza sudopere)	Roughcast plastering grey
Zid dnevnog boravka na kojem je TV	Unshaped stone wall 2
Zid iza sudopere	Tiles square, white
Zidovi hodnika	Roughcast plastering grey
Zidovi spavaće sobe	Structured vinyl
Zidovi kupatila	Blue tiles
Podovi kupatila i hodnika	Tiles black white
Pod spavaće sobe	Beech wood-20

Planiranje unutrašnje rasvete-13/40




- **Primena odgovarajućeg materijala na površinu**
- **Primer:**

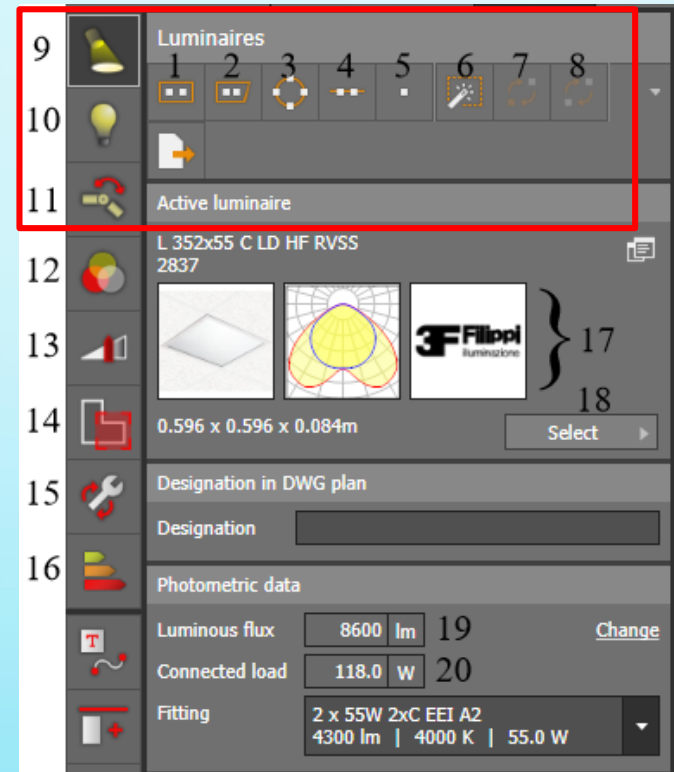


Planiranje unutrašnje rasvete-14/40



- **Ubacivanje izvora svetlosti u prostorije objekta**
- Ubacivanje izvore svetlosti i izvršavanje fotometrijskog proračuna vrši se u modu za planiranje osvetljenja koji se aktivira klikom na ikonicu broj 5. 
- Tom prilikom se otvara prozor sa sledećim opcijama:

1. Pravougaoni raspored svetiljki;
2. Poligonalni raspored svetiljki;
3. Kružni raspored svetiljki;
4. Linijski raspored svetiljki;
5. Tačkasti raspored svetiljki;
6. Automatski (optimalni) raspored svetiljki;
7. Zamena izabranih izvora svetlosti;
8. Zamena svih izvora svetlosti istog tipa;
9. Ubacivanje svetiljki i defnisanje njihovog rasporeda;
10. Podešavanje karakteristika izabrane svetiljke (svetlosni fluks, snaga, tip sijalice, temperatura boje, itd.);
11. Rotacija svetiljke u zglobu (pod uslovom, da ima mogućnost rotacije);

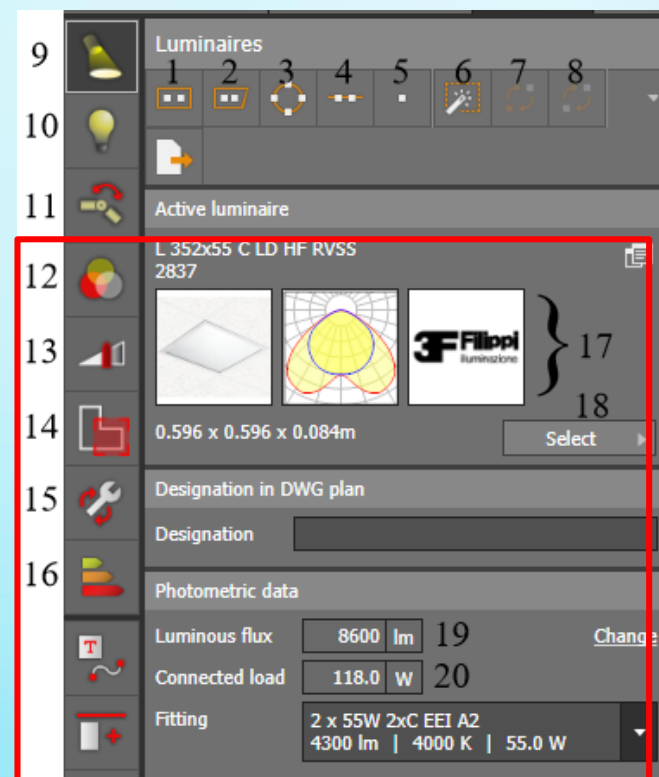


Planiranje unutrašnje rasvete-15/40




- **Ubacivanje izvora svetlosti u prostorije objekta**

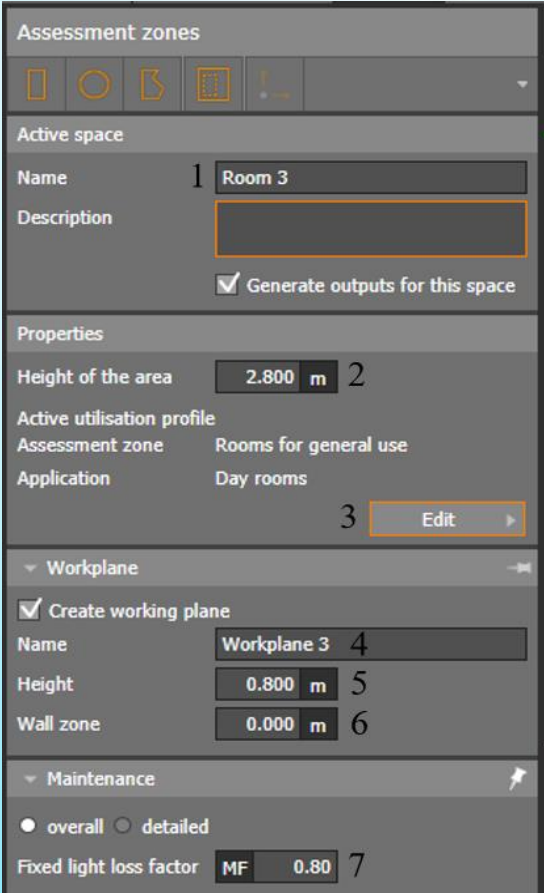
12. Opremanje svetiljki različitim filtrima čime se dobijaju drugačije nijanse boje;
13. Kreiranje različitih scena prostora (podešavanjem svetlosnog fluksa, drugim tipom i/ili drugačijim rasporedom svetiljki);
14. Izbor tipa prostorije (kancelarija, muzej, itd.);
15. Podešavanje faktora održavanja (starenja) svetiljki;
16. Informacije o potrošnji energije i troškovima za osvetljenje;
17. Prikaz tipa svetiljke koji je poslednji izabran iz kataloga proizvođača;
18. Izbor tipa svetiljke iz kataloga proizvođača;
19. Svetlosni fluks izabranog izvora svetlosti;
20. Električna snaga izabranog izvora svetlosti.



Planiranje unutrašnje rasvete-16/40



- **Ubacivanje izvora svetlosti u prostorije objekta**
- Pre izbora izvora svetlosti potrebno je definisati tip svake od prostorija objekta. Standardom su definisane minimalne vrednosti svetlotehničkih kriterijuma koji moraju biti zadovoljeni kako bi projektovano osvetljenje bilo u skladu sa potrebama radnih zadataka koji se obavljaju u određenoj prostoriji.
- Definisanje tipa prostorije vrši se klikom na ikonicu broj 14 iz prethodnog slajda. 
- Zatim treba označiti prostoriju, levim klikom (npr. na dnevni boravak). Nakon toga se otvara prozor u kome se mogu definisati neki opšti, konstrukcioni i svetlotehnički kriterijumi vezani za tu prostoriju.



The screenshot shows a software interface for defining assessment zones and workplanes. It is divided into several sections:

- Assessment zones:** Contains icons for selection and editing.
- Active space:** Shows 'Name' as 'Room 3' and 'Description' as an empty field. A checkbox 'Generate outputs for this space' is checked.
- Properties:** Shows 'Height of the area' as '2.800 m' and 'Active utilisation profile' as 'Rooms for general use' and 'Day rooms'. An 'Edit' button is visible.
- Workplane:** Shows 'Create working plane' checked. 'Name' is 'Workplane 3', 'Height' is '0.800 m', and 'Wall zone' is '0.000 m'.
- Maintenance:** Shows 'overall' selected and 'Fixed light loss factor' as 'MF 0.80'.

Planiranje unutrašnje rasvete-17/40



- **Ubacivanje izvora svetlosti u prostorije objekta**
- Ove opcije imaju sledeća značenja:
 1. Naziv prostorije;
 2. Visina prostorije od poda do plafona.;
 3. Dugme za izbor tipa prostorije. Podrazumevana prostorija je kancelarija (*Office*);
 4. Naziv radne ravni (zamišljena ravan na kojoj se posmatra vrednost osvetljenosti);
 5. Visina radne ravni (obično se nalazi na visini 0,8 m od poda jer je to tipična visina radne površine – stola);
 6. Zona zidova. Radna ravan se može postaviti neposredno uz zidove a može se udaljiti za neko rastojanje (obično se radna ravan pozicionira tako da je udaljena od zidova za oko pola metra);
 7. Izbor faktora starenja izvora svetlosti. Sa eksploatacijom izvora svetlosti slabe njegove karakteristike zbog zaprljanosti i dotrajalosti, zbog čega dolazi do opadanja kvaliteta osvetljenja.
- Pošto se radi o prostoriji dnevnog boravka, kao naziv prostorije u polje označeno brojem 1 treba upisati **Dnevni Boravak**, a u polje 4 **Radna ravan dnevnog boravka**.

Assessment zones

Active space

Name 1 Room 3

Description

Generate outputs for this space

Properties

Height of the area 2.800 m 2

Active utilisation profile

Assessment zone Rooms for general use

Application Day rooms

3 Edit

Workplane

Create working plane

Name Workplane 3 4

Height 0.800 m 5

Wall zone 0.000 m 6

Maintenance

overall detailed

Fixed light loss factor MF 0.80 7

Planiranje unutrašnje rasvete-18/40



- **Standard BS EN12464-1:2011**

- Ovaj standard propisuje minimalne uslove u pogledu osvetljenosti pojedinih prostorija, u zavisnosti od njihove namene . Proračunom osvetljenja moraju se zadovoljiti ovi minimalni uslovi, a pre svega uslovi koji se tiču srednje osvetljenosti. Osim toga, mora se postići odgovarajući kvalitet osvetljenja u pogledu ravnomernosti osvetljenosti, raspodele sjajnosti i ograničenja bleštanja.
- Ravnomernost osvetljenosti se definiše kao odnos minimalne i srednje osvetljenosti.
- Što se tiče raspodele sjajnosti, najbolji način za postizanje odgovarajućeg kvaliteta je izbor većeg broja izvora svetlosti manje snage.
- Ograničenje bleštanja je kategorija koju mora da zadovolji svetiljka, tako da se ovaj parametar kvaliteta osvetljenja zadovoljava izborom odgovarajućeg tipa izvora svetlosti (LED, fluorescentne, itd.). Bleštanje nastaje ako se u vidnom polju pojavi izvor svetlosti značajno veće sjajnosti od prosečne sjajnosti vidnog polja, na koje je oko bilo adaptirano. Kao mera kvaliteta osvetljenja u pogledu ograničenja bleštanja koristi se jedinstveni pokazatelj bleštanja, poznat kao *UGR* (*Unified Glare Rating*) indeks. Maksimalno dozvoljena vrednost UGR-a za određeni tip prostorije je definisana standardom BS EN12464-1:2011.

Planiranje unutrašnje rasvete-19/40



- **Izbor tipa prostorije**
- Izbor tipa prostorije vrši se klikom na dugme *Edit* označeno brojem 3 na na slajdu 18. Nakon toga otvara se prozor u kome se bira tip prostorije. Ovaj postupak opisan je u 2 koraka na primeru dnevnog boravka:
 1. U delu *Template selection*, iz padajuće liste treba odabrati opciju *Rooms for general use*;
 2. A iz padajućeg menija ispod izabrati opciju *Day rooms* (pošto se razmatra dnevni boravak).
- Sa slike se može videti da je minimalna vrednost srednje osvetljenosti za izabrani tip prostorije 200 lx.
- U polju Uniformity Emin/Em moguće je videti vrednost odnosa minimalne i srednje osvetljenosti koji definiše ravnomernost osvetljenosti.
- Ispod, u polju Glare limitation, vidi se maksimalna vrednost UGR indeksa za odabrani tip prostorije.

Utilisation profile	
Template selection	Rooms for general use
Active utilisation profile	Day rooms
Type of use	
Assessment zone	Healthcare premises - Rooms for general use
Application	Day rooms
Illuminance Maintenance values	
Visual task (Em)	200 lx
Surrounding area (Em)	150 lx
Background area (Em)	50 lx
Uniformity Emin/Em	0.60
Glare limitation	
Indoors (UGR)	22
Reset	

Planiranje unutrašnje rasvete-20/40

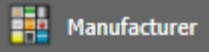


- **Izbor tipa prostorije**
- Na sličan način kao što je urađeno za dnevni boravak, definišu se tipovi za ostale prostorije objekta. U sledećoj tabeli date su postavke za preostale prostorije objekta koji se ovde razmatra.

Prostorija	Naziv radne ravni	Tip prostorije	Bliže definisanje tipa prostorije
Hodnik	Radna ravan hodnika	Rooms for general use	Corridors: During the day
Kupatilo	Radna ravan kupatila	Rest, sanitation and first aid rooms	Cloakrooms, washrooms, bathrooms, toilet
Spavaća soba	Radna ravan spavaće sobe	Rooms for general use	Day rooms

Planiranje unutrašnje rasvete-21/40



- **Elektronski katalog proizvođača izvora svetlosti**
- Pre nego što se izaberu izvori svetlosti mora se preuzeti i instalirati elektronski katalog određenog proizvođača koji je podržan od strane DIALux-a. Ovde je instaliran katalog proizvođača PHILIPS.
- Svi proizvođači koji imaju elektronski katalog mogu se pregledati klikom na ikonicu Manufacturer koja se nalazi u liniji iznad radne površine. 
- Tu se nalaze i informacije o internet sajtu sa koga se mogu skinuti katalogi.


Preuzimanje kataloga vrši se klikom na željeni katalog a zatim na opciju „Download catalog”.

Planiranje unutrašnje rasvete-22/40



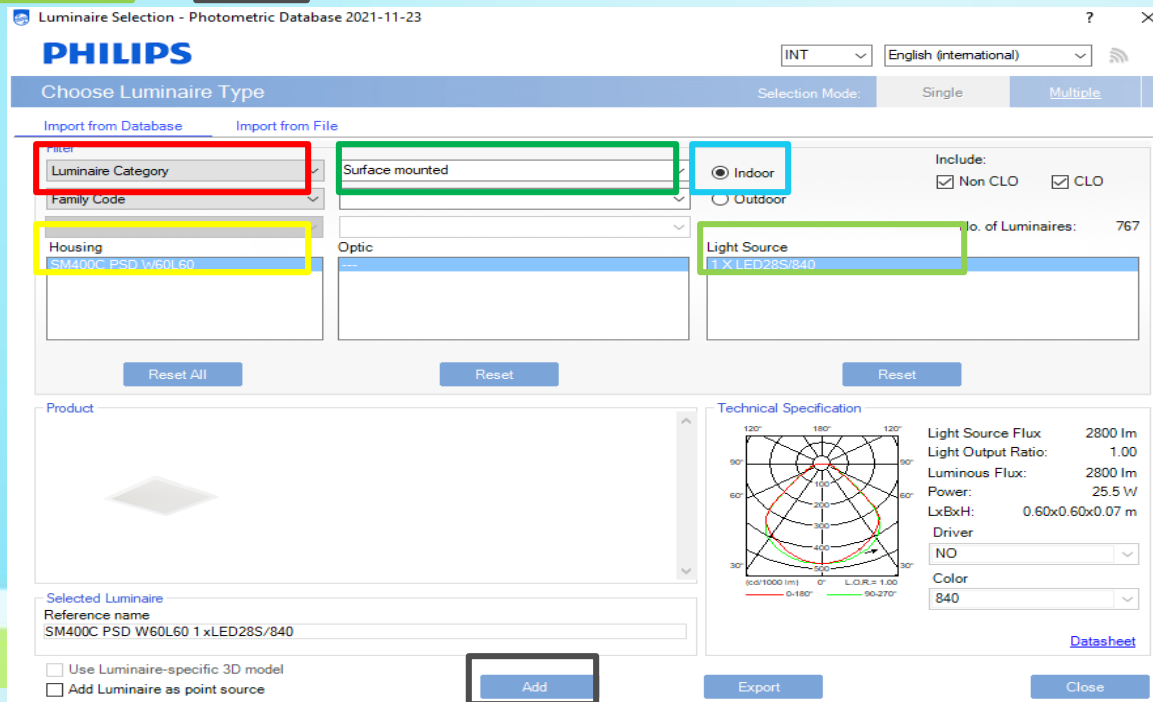
- **Izbor i raspored izvora svetlosti**

- Nakon preuzimanja i instaliranja kataloga može se pristupiti izboru izvora svetlosti, prateći sledeće korake (izbor kvadratne LED svetiljke snage 25,5 W):

1. Kliknuti na ikonicu broj 9  ➤ *Select* (dugme broj 18 na slajdu 17) ➤ Dvostruki klik na *Philips*-ov katalog.

2. **Luminaire Category** ➤ **Surface mounted** ➤ **Indoor** ➤ **SM400CPSD W60 L60** ➤

- 1xLED28S/840** ➤ **Add**

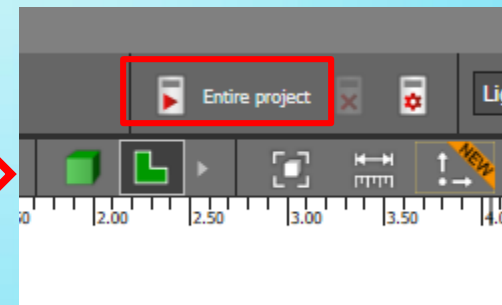
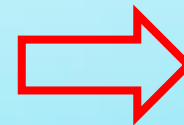
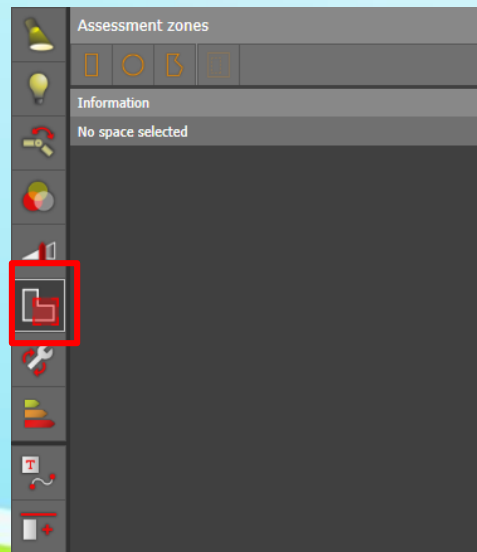
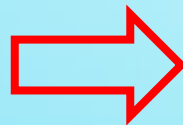
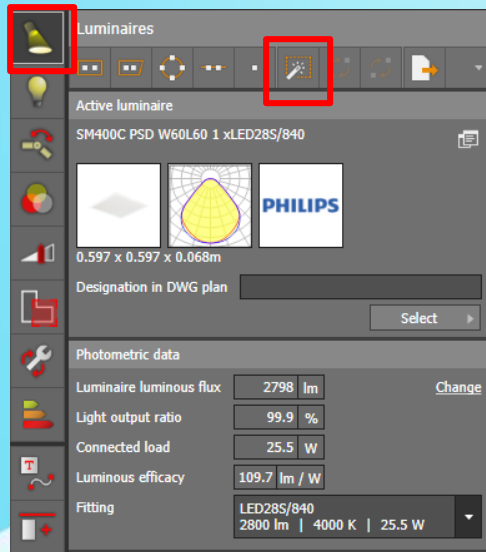


Planiranje unutrašnje rasvete-23/40



• Izbor i raspored izvora svetlosti

- Nakon što je odabrana željena svetiljka potrebno je ispratiti sledeće korake:
 1. kliknuti na ikonicu broj 6;
 2. zatim na prostoriju unutar koje se žele rasporediti izvori svetlosti (Za raspored izvora svetlosti koristi se opcija za automatsko raspoređivanje. Na isti način primenjuju se i opcije za manuelno raspoređivanje);
 3. kliknuti na dugme *Entire project* i sačekati da se izvrši fotometrijski proračun.



Planiranje unutrašnje rasvete-24/40



• Rezultati proračuna

- Kada program izvrši proračun, sa desne strane radne površine pojavljuju se rezultati. Gde se mogu videti nazivi prostorija i radnih ravni, srednja vrednost osvetljenosti za svaku prostoriju, kao i odnos minimalne i srednje osvetljenosti.
- Zeleni i crveni kvadratići predstavljaju indikatore o ispunjenosti svetlotehničkih zahteva.
- Dodatne informacije u pogledu maksimalne i minimalne osvetljenosti, odnosa između minimalne i srednje osvetljenosti, kao i odnosa minimalne i maksimalne osvetljenosti mogu se dobiti klikom na strelicu usmerenu nadesno za odgovarajuću prostoriju.

Kao što se vidi, srednja vrednost osvetljenosti za hodnik je 89.8 lx, a trebalo bi da bude iznad 100 lx. Zbog toga su kvadratići kod ove prostorije crveni.

Results overview			
Search			
☐	▼	Dnevni boravak	■
☐	▼	Radna ravan dnevnog boravka	■
▶	+	341 lx	0.43
☐	▼	Hodnik	■
☐	▼	Radna ravan hodnika	■
▶	+	89.8 lx	0.08
☐	▼	Kupatilo	■
☐	▼	Radna ravan kupatila	■
▶	+	283 lx	0.58
☐	▼	Spavaća soba	■
☐	▼	Radna ravan spavaće sobe	■
▶	+	349 lx	0.57

Radna ravan hodnika		
▶	+	89.8 lx
		0.08
Workplane (Perpendicular illuminance)		
	Actual	Target
Average	89.8 lx	≥ 100 lx
Min	6.94 lx	-
Max	186 lx	-
Min/average	0.08	-
Min/max	0.04	-
Parameter		
Height	0.00 m	

Planiranje unutrašnje rasvete-25/40



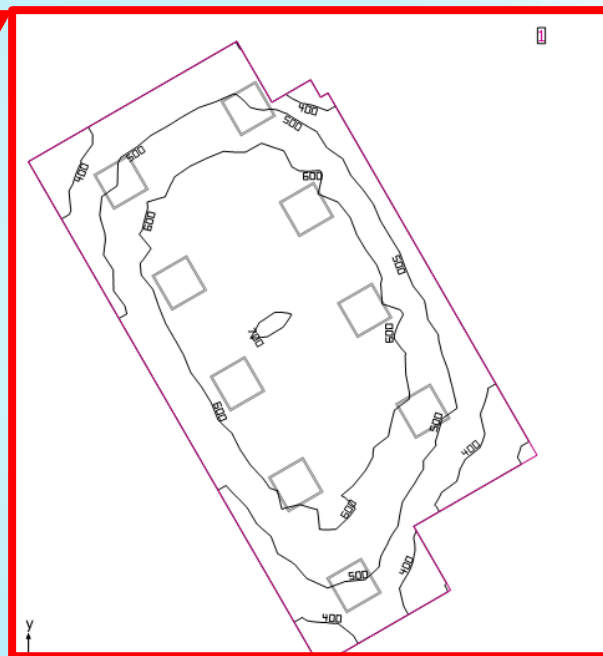
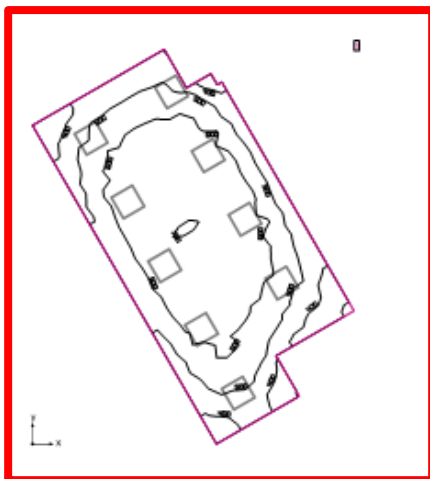
• Rezultati proračuna

Primer 1:

ФТН КОСОВСКА МИТРОВИЦА 9/12/2020
 КОСОВСКА МИТРОВИЦА / НОСА ЗГРАДА УНУТРАШЊЕ РАСВЕТА / ПРБИ ОТПАТ / CT7 / Summary

DIALUX

CT7



Clearance height: 3.100 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Light loss factor: 0.80

Workplane				
Surface	Result	Average (Target)	Min	Max
1 Workplane (CT7)	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	557 (≥ 500)	291	705
		0.52	0.41	

# Luminaire	Φ(Luminaire) [m]	Power [W]	Luminous efficacy [lm/W]
9 Philips - RC127V W60L60 1 xLED36S/840 OC	3599	36.0	100.0
Total via all luminaires	32391	324.0	100.0

Lighting power density: $9.28 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Floor area of room 34.93 m^2)
 Consumption: 780 - 1150 kWh/a of maximum 1250 kWh/a
 The energy consumption quantities do not take into account light scenes and their dimming levels.

Workplane				
Surface	Result	Average (Target)	Min	Max
1 Workplane (CT7)	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	557 (≥ 500)	291	705
		0.52	0.41	

# Luminaire	Φ(Luminaire) [m]	Power [W]	Luminous efficacy [lm/W]
Philips - RC127V W60L60 1 xLED36S/840 OC	3599	36.0	100.0
Total via all luminaires	32391	324.0	100.0

Lighting power density: $9.28 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Floor area of room 34.93 m^2)
 Consumption: 780 - 1150 kWh/a of maximum 1250 kWh/a
 The energy consumption quantities do not take into account light scenes and their dimming levels.

Planiranje unutrašnje rasvete-26/40


- Rezultati proračuna

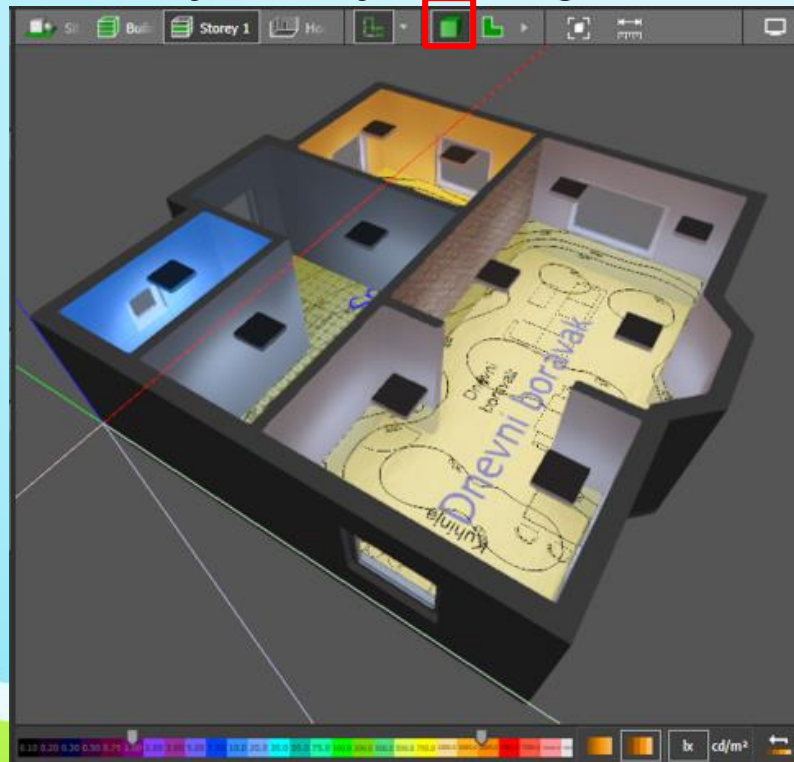
Primer 2:



Planiranje unutrašnje rasvete-27/40



- **3D prikaz Rezultata proračuna**
- Kada se klikne na ikonicu br 12  dobija se 3D prikaz rezultata.
- Na radnoj površini se pojavljuje 3D prikaz objekta, gde je vizuelno predstavljen izgled svake prostorije u režimu uključenog svetla, zajedno sa rasporedom svetiljki i linijama istog nivoa osvetljenosti.

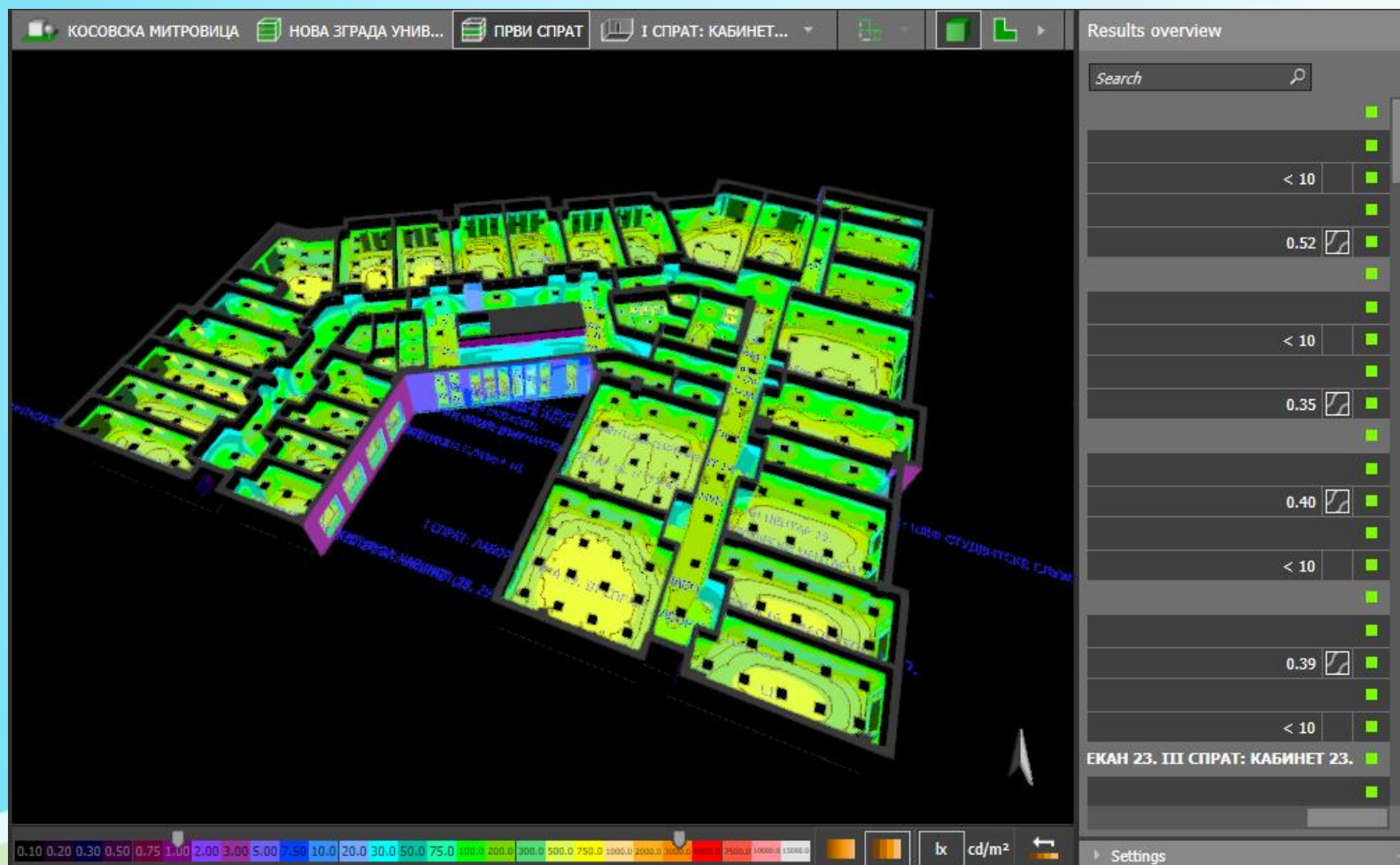


Planiranje unutrašnje rasvete-28/40





- 3D prikaz Rezultata proračuna

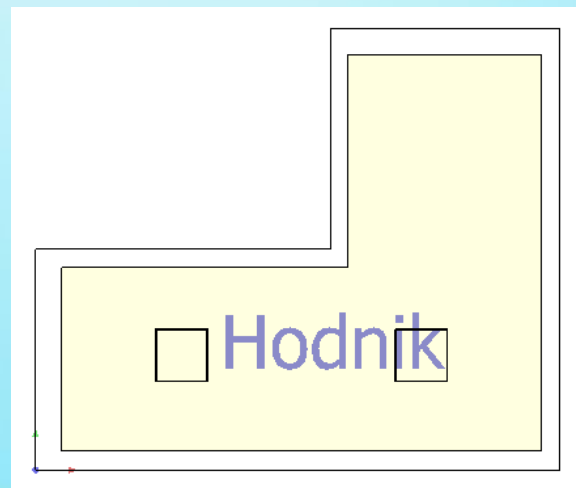
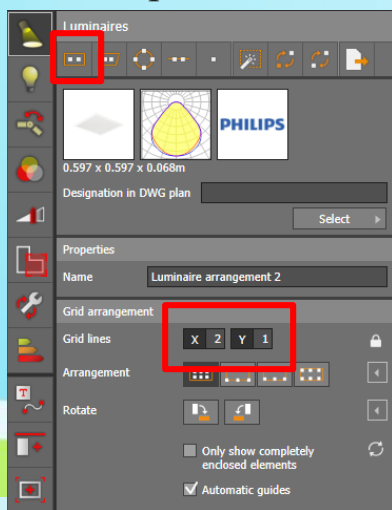
Primer:



Planiranje unutrašnje rasvete-29/40



- **Popravka srednje osvetljenosti prostora**
- Na osnovu rezultata očigledno je da se izvor svetlosti u hodniku mora promeniti ili se mora dodati još jedan. Shodno tome, odabiraće se druga opcija (dva izvora svetlosti).
- Da bi se to uradilo treba ispratiti sledeće korake:
 1. Obrisati izvor svetlosti iz hodnika.
 2. kliknuti na ikonicu broj 13 (slajd 4). 
 3. zatim kliknuti na ikonicu broj 1 (slajd 16). 
 4. nacrtati pravougaonik ne obuhvatajući deo gde se nalazi stepenište i to po istom principu po kome se formiraju sobe (u modu 2D prikaza odozgo).
- U oblasti **Grid lines**, za vrednost X treba ukucati 2, a za Y ostaviti vrednost 1. U hodniku se tada pojavljuju dva izvora svetlosti. Ponovo se izvršava fotometrijski proračun i prate rezultati proračuna sa desne strane.

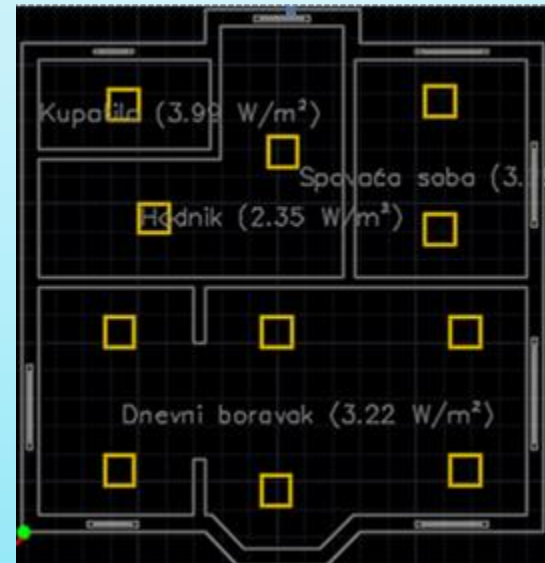


Planiranje unutrašnje rasvete-30/40



- **Popravka ravnomernosti osvetljenosti**
- Ako se pogledaju vrednosti ravnomernosti osvetljenosti, vidi se da nakon ubacivanja druge svetiljke u hodnik, za dnevni boravak, hodnik, kupatilo i spavaću sobu one iznose redom 0,43; 0,16; 0,58 i 0,57. Dok su minimalne vrednosti ravnomernosti osvetljenosti za pomenute prostorije redom 0,6; 0,4; 0,4 i 0,6. Očigledno je da je samo za kupatilo vrednost odgovarajuća.
- Generalno, problem ravnomernosti osvetljenosti je izražen u prostorijama nepravilnog oblika, sa tammim džepovima koji se mogu formirati iza stubova, u uglovima i sl.
- Problem neravnomernosti osvetljenosti u razmatranom slučaju za hodnik biće rešen drugačijim pozicioniranjem svetiljki. Nakon izvršenja fotometrijskog proračuna sa ovim rasporedom svetiljki, vrednosti ravnomernosti osvetljenosti za dnevni boravak, hodnik, kupatilo i spavaću sobu redom iznose 0.62, 0.42, 0.62 i 0.62, što je zadovoljavajuće

Results overview		
Search		
☐ Dnevni boravak		■
☐ Radna ravan dnevnog boravka		■
▸ ☐ 341 lx	0.43	■
☐ Hodnik		■
☐ Radna ravan hodnika		■
▸ ☐ 89.8 lx	0.16	■
☐ Kupatilo		■
☐ Radna ravan kupatila		■
▸ ☐ 283 lx	0.58	■
☐ Spavaća soba		■
☐ Radna ravan spavaće sobe		■
▸ ☐ 349 lx	0.57	■



Planiranje unutrašnje rasvete-31/40

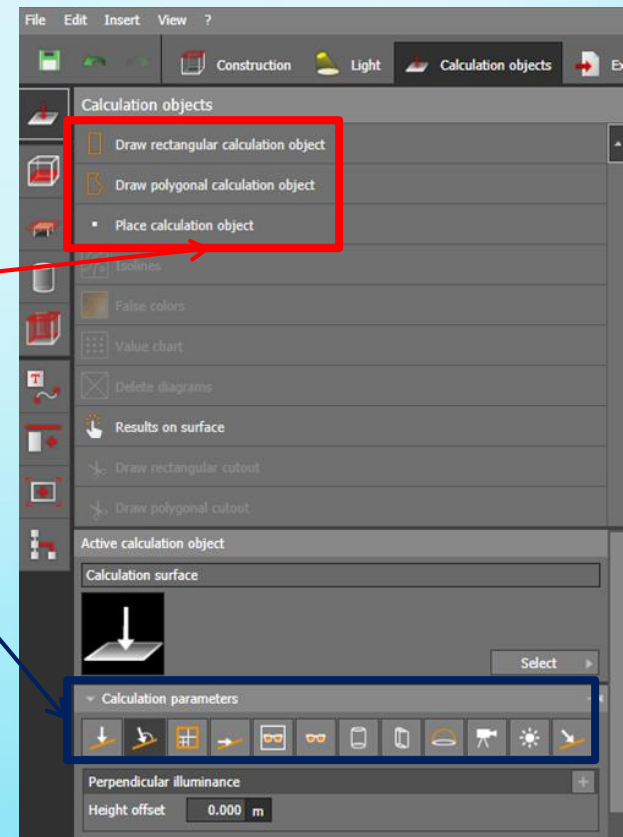
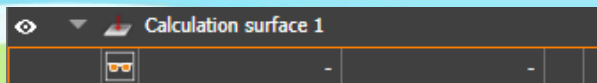


- **Određivanje *UGR* indeksa**
- Da bi se odredio *UGR* indeks prvo je potrebno definisati površinu (ili tačku) za koju se on računa. Ovaj postupak vrši se klikom na ikonicu broj 6.
- Nakon toga otvara se prozor sa leve strane radne površine koji izgleda kao na sledećoj slici.

Pomoću prve tri opcije (*Draw rectangular calculation object*, *Draw polygonal calculation object* i *Place calculation object*) moguće je formirati pravougaonu površinu, poligonalnu površinu ili postaviti tačku na kojoj će se računati fotometrijski parametri.

Konkretno, ako se želi odrediti *UGR* indeks za dnevni boravak, treba prvo kliknuti na opciju *Draw polygonal calculation object*, zatim formirati unutrašnje ivice dnevnog boravka i na kraju isključiti sve opcije u delu *Calculation parameters* osim opcije *Unified Glare Rating (UGR)*.

Sa desne strane u prozoru *Results overview*, u delu za **Dnevni boravak** pojavice se sledeće polje:



Planiranje unutrašnje rasvete-32/40



- Određivanje *UGR* indeksa
- Primer 1:

ФТН КОСОВСКА МИТРОВИЦА 9/12/2020

КОСОВСКА МИТРОВИЦА / НОВА ЗГРАДА УНИВЕРЗИТЕТА / ПРВИ СПРАТ / I СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 19. III СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 18. / Calculation surfaces

DIALux

I СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 19. III СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 18.

Clearance height: 3.100 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Light loss factor: 0.80

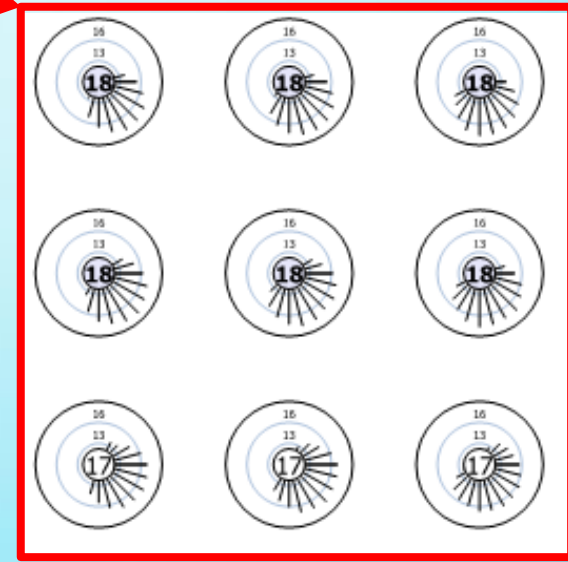
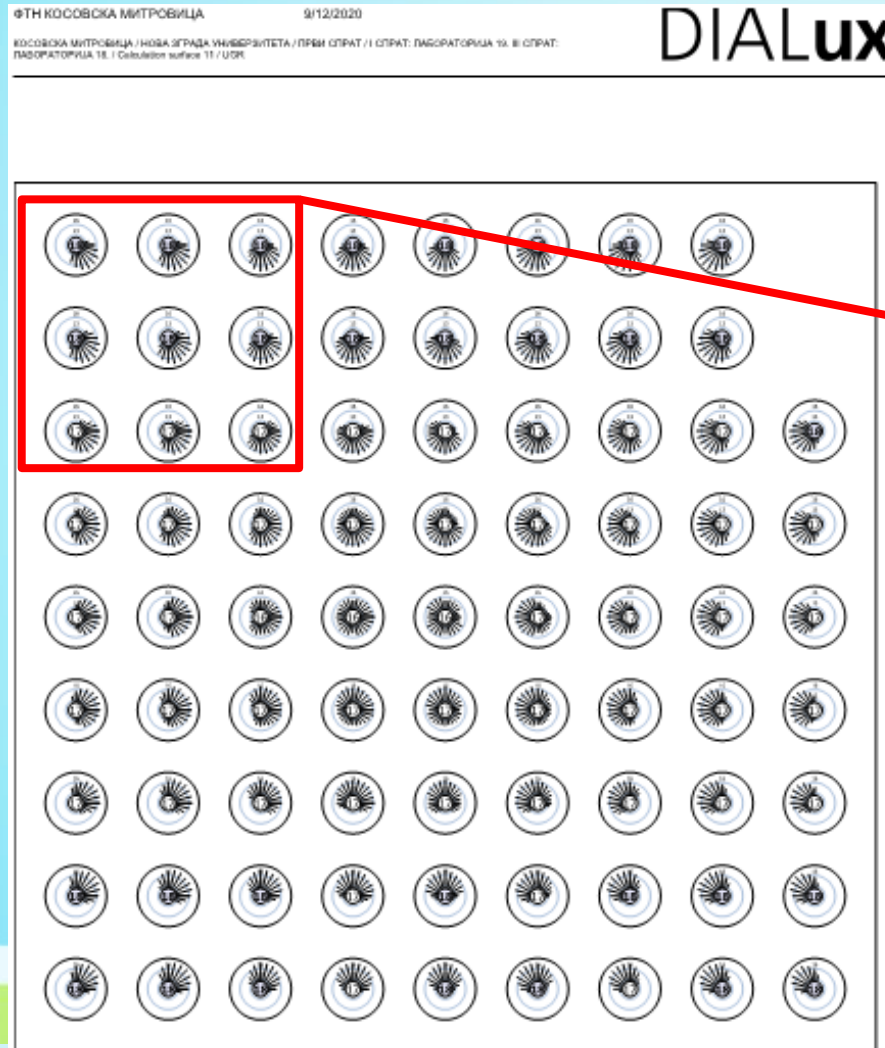
Glare valuation

Surface	Result	Min	Max	Threshold value
1 Calculation surface 11 Height: 0.800 m	UGR	<10	18.1	≤19.0

Planiranje unutrašnje rasvete-33/40

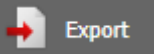


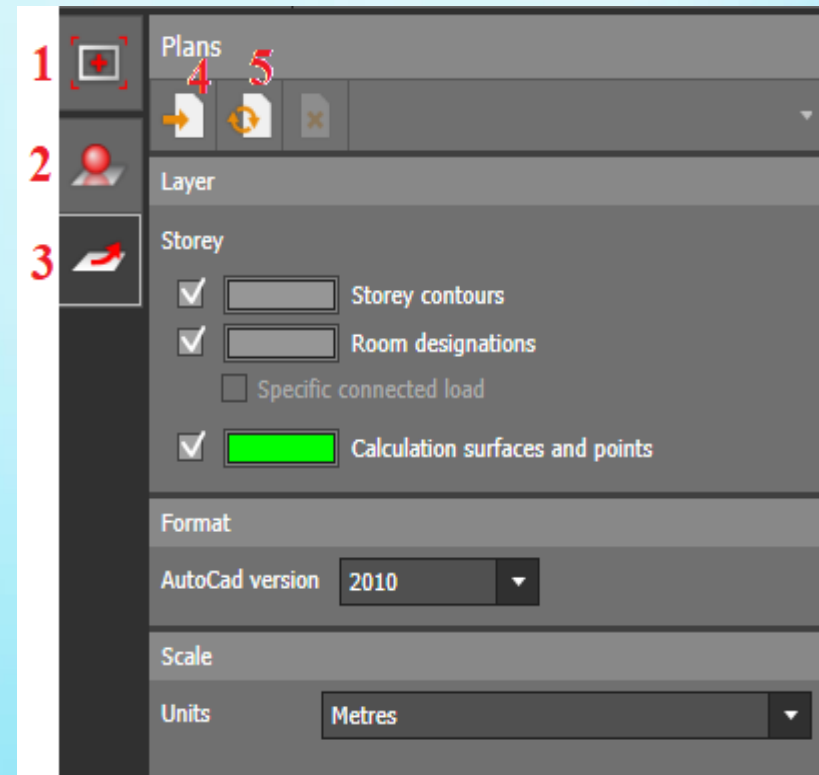
- Određivanje *UGR* indeksa
- Primer 2:



Planiranje unutrašnje rasvete-34/40




- **Izvoz crteža u *dwg* formatu**
- Izvoz crteža u *dwg* formatu je moguće pokrenuti klikom na ikonicu označenu brojem 7. 
- Tom prilikom sa leve strane radne površine pojavljuje se prozor sa sledećim opcijama:
 1. Generisanje slika objekta iz različitih perspektiva koje se mogu sačuvati i kasnije ubaciti u dokumentaciju projekta.
 2. Praćenje putanje svetlosti kao piksela u ravni slike i simuliranje efekata susreta svetlosti sa virtuelnim objektima.
 3. Priprema crteža za izvoz.
 4. Izvoz crteža kao novog fajla.
 5. Izvoz crteža kao postojećeg fajla (onaj koji je uvezen kao osnova u *dwg* formatu iz *AutoCAD*-a).



Planiranje unutrašnje rasvete-35/40



- Snimanje i štampanje projekta
- Priprema dokumenta za štampanje ili čuvanje u *pdf* formatu vrši se klikom na ikonicu broj8.  Documentation
- Postupak izbora rezultatima fotometrijskog proračuna koji se žele štampati ili sačuvati u pdf formatu i najbitniji koraci pripreme dokumenata za štampanje dati su na slici.

1 Selected outputs

4 All Single room Building owner

3 All 2 Edit Select

Fotometrijski proračun

- Project description
- Table of contents
- Project description
- Luminaire parts list
- Views
- Control group commissioning
- Product data sheets
 - Philips - SM461V W57LS7 1xLED28S/840 (1)
- Hodnik
 - Room summary
 - Luminaire layout plan
 - Luminaire parts list
 - Daylight control systems
 - Views
 - Rađna ravan hodnika / Perpendicular illumia
- Spavaća soba
 - Room summary
 - Luminaire layout plan

Print

Print

All (1 Pages)

Current page

Pages 1 to 1 Determine page count

Microsoft Print to PDF

Settings... Print

Paper

Paper size A4 (210 mm x 297 mm)

Portrait Landscape

Left margin 10.0 mm Right margin 10.0 mm

Top margin 10.0 mm Bottom margin 10.0 mm

Apply

Header and footer

Project information

Project name Fotometrijski proračun

Date 5/4/2022 Today

Description Projekat osvetljenja stambenog objekta

Project address Kosovska Mitrovica

Customer

Image New To address book


Name Fakultet tehničkih nauka

Company Univerzitet u prištini

Address Knjaza Miloša 7

Planiranje unutrašnje rasvete-36/40



- **Snimanje i štampanje projekta**
- U okviru koraka 1 sa prethodne slike moguće je odabrati dokumenta koja će se pojaviti u projektu (štampanoj ili elektronskoj verziji). Ovde je čekirana opcija *All* (broj 2) koja se pojavljuje nakon klika na dugme *Edit*.
- U drugom koraku pre formiranja konačnog *pdf* fajla ili štampanja, treba upisati osnovne informacije o projektu, naručiocu projekta i projektantu koje će se pojaviti na prvoj strani – ikonica broj 3.
- U trećem koraku, treba odabrati opciju za štampanje (broj 4) i pritisnuti dugme označeno brojem 5. Sada se pojavljuju sve strane projekta, a ne samo prva.
- Takođe *DIALux* nudi mogućnost ubacivanja slika renderinga objekta iz različitih perspektiva u fajl za štampanje. Da bi se to postiglo, potrebno je prvo pomoću ikonice označene brojem 32  napraviti fotografije objekta. Kasnije, klikom na ikonicu koja se nalazi u liniji iznad radne površine, ubaciti slike na odgovarajuću stranu dokumenta.

Planiranje unutrašnje rasvete-37/40



- Snimanje i štampanje projekta
- Primer 1: Luminarie list

The screenshot displays the DIALux software interface. The left sidebar shows a project tree with the following structure:

- Selected outputs
- Technical planner
- Building owner
- ΦTH КОСОВСКА МИТРОВИЦА
 - Cover page
 - Content
 - Luminarie list
 - Views
 - Control groups
 - Product data sheets
 - ARLIGHT LTD.STI. - DG 1016 ATU-27W-4K-50D
 - Philips - DN130B D217 1xLED20S/840 (1xLED20S/840)
 - Philips - RC127V W60L60 1 xLED36S/840 OC (1xLED36S/840)
 - CT7
 - Summary
 - Luminarie layout plan
 - Luminarie list
 - Daylight control systems
 - Views
 - Calculation surfaces
 - Workplane (CT7) / Perpendicular illuminance (a)
 - Calculation surface 2 / UGR
 - F524
 - Summary
 - Luminarie layout plan
 - Luminarie list
 - Daylight control systems
 - Views

The main window shows the 'Luminarie list' for the project 'ΦTH КОСОВСКА МИТРОВИЦА' dated 9/12/2020. The list contains three entries:

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)	Image	Diagram
2	ARLIGHT LTD.STI. - DGATU.160.27.40.50 DG 1016 ATU-27W-4K-50D Luminous emittance 1 Fitting: 1xLeo SAY Absolute photometry Luminaire luminous flux: 2958 lm Power: 26.7 W Luminous efficacy: 111.0 lm/W Colorimetric data 1xLeo SAY: CCT 4000 K, CRI 80		
32	Philips - DN130B D217 1xLED20S/840 Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED20S/840/- Light output ratio: 91.13% Lamp luminous flux: 2500 lm Luminaire luminous flux: 2278 lm Power: 22.0 W Luminous efficacy: 103.6 lm/W Colorimetric data 1xLED20S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100		
248	Philips - RC127V W60L60 1 xLED36S/840 OC Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED36S/840/- Light output ratio: 99.96% Lamp luminous flux: 3600 lm Luminaire luminous flux: 3599 lm Power: 36.0 W Luminous efficacy: 100.0 lm/W Colorimetric data 1xLED36S/840/-: CCT 3000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 978716 lm, Total luminaire luminous flux: 971364 lm, Total Load: 9685.4 W, Luminous efficacy: 100.3 lm/W

Planiranje unutrašnje rasvete-38/40



- Snimanje i štampanje projekta
- Primer 2: Luminarie

The screenshot displays the DIALux software interface. On the left, a navigation pane shows a project tree for 'ФТН КОСОВСКА МИТРОВИЦА'. The main workspace shows the configuration page for 'Philips DN130B D217 1xLED20S/840 1xLED20S/840-'. The interface includes a top toolbar with options like 'Configure page (F2)', zoom, and page navigation. A search bar is located in the top right corner. The main content area features a product image of the Philips luminaire, technical specifications, and a luminous emittance diagram.

Selected outputs
Technical planner | Technical planner | Building owner
Edit | Select

ФТН КОСОВСКА МИТРОВИЦА
Cover page
Content
Luminaire list
Views
Control groups
Product data sheets
ARLIGHT LTD.STI. - DG 1016 ATU-27W-4K-50L
Philips - DN130B D217 1xLED20S/840 (1xLED20S/840)
Philips - RC127V W60L60 1 xLED36S/840 OC (1xLED36S/840)
CT7
Summary
Luminaire layout plan
Luminaire list
Daylight control systems
Views
Calculation surfaces
Workplane (CT7) / Perpendicular illuminance (a) (m)
Calculation surface 2 / UGR
FS24
Summary
Luminaire layout plan
Luminaire list
Daylight control systems
Views

Configure page (F2) | 60% | Page 1 From 3 | Search

ФТН КОСОВСКА МИТРОВИЦА 9/12/2020
КОСОВСКА МИТРОВИЦА: ИЛИЈА УСТАЏА: WMS/С/У/СТ/А / П/Р/М / СТ/Р/АТ / Philips DN130B D217 1xLED20S/840 1xLED20S/840- Philips - DN130B D217 1xLED20S/840 1xLED20S/840-

DIALux

Philips DN130B D217 1xLED20S/840 1xLED20S/840-

CoreLine Downlight - The clear choice for LED. The CoreLine Downlight range of recessed luminaires is designed to replace CFL- and CFL-i based downlight luminaires. Their attractive TCO helps customers to make the switch to LED. These luminaires create a natural lighting effect for use in general lighting applications. They also deliver instant energy savings and have a much longer lifetime, creating a real value-for-money and environmentally friendly solution. They are easy to install thanks to their standard cut-out size and push-in connectors. InnoAct Ready luminaires with integrated wireless communications in the family available, to be used with InnoAct gateways, sensors and software.

Light output ratio: 91.13%
Lamp luminous flux: 2500 lm
Luminaire luminous flux: 2278 lm
Power: 22.0 W
Luminous efficacy: 103.6 lm/W

Colourimetric data
1xLED20S/840- CCT 3000 K, CRI 100

Luminous emittance 1 / Polar LDC

Legend: - - - CRI 100 - - - CRI 91.13%

Planiranje unutrašnje rasvete-39/40



- Snimanje i štampanje projekta
- Primer 3: Summary

The screenshot displays the DIALux software interface. On the left is a navigation tree with categories like 'Technical planner', 'Building owner', and 'Summary'. The main area shows a floor plan of a laboratory with a grid of light fixtures. Below the plan is a table of results and a table of luminaire specifications.

Selected outputs

Technical planner | Technical planner | Building owner

Edit | Select

Configure page (F2) | 60%

Search

ФТН КОСОВСКА МИТРОВИЦА 9/12/2020

КОСОВСКА МИТРОВИЦА - НОВА СТРАЈА УМБЕРВИСТА / ПРВИ СПРАТ / I СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 19. II СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 18. III СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 18.

I СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 19. III СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 18.

Clearance height: 3.100 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Light loss factor: 0.80

Surface	Result	Average (Target)	Min	Max	Min/Average	Max/Target
1 19, 18	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx]	655 (≥ 500)	217	699	0.39	0.31
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m						

#	Luminaire	Φ[Luminaire] [lm]	Power [W]	Luminous efficacy [lm/W]
15	Philips - RC12TV WS0L60 1 xLED365/840 OC	3589	36.0	100.0
Total via all luminaires		53985	540.0	100.0

Lighting power density: 8.10 W/m² = 1.46 (W/m²)/100 lx (Floor area of room 66.70 m²)

Consumption: 1300 - 1950 kWh/a of maximum 2350 kWh/a

The energy consumption quantities do not take into account light scenes and their dimming levels.

Planiranje unutrašnje rasvete-40/40



- Snimanje i štampanje projekta
- Primer 4: Luminarie layout plan

Selected outputs

Configure page (F2) 60%

Search

Technical planner | Technical planner | Building owner

Edit | Select

Calculation surface 16 / UGR

I СПРАТ: КАБИНЕТ (27. 28. 29.) II, III СПР

Summary

Luminaire layout plan

Luminaire list

Daylight control systems

Views

Calculation surfaces

27, 28, 29. / Perpendicular illuminance (adaptive)

Calculation surface 20 / UGR

I СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 19. III СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 18.

Summary

Luminaire layout plan

Luminaire list

Daylight control systems

Views

Calculation surfaces

19, 18. / Perpendicular illuminance (adaptive)

Calculation surface 11 / UGR

I СПРАТ: ПРОДЕКАН 23. ФИНАНСИЈСКА СЛ

Summary

Luminaire layout plan

Luminaire list

Daylight control systems

Views

Search

ФТН КОСОВСКА МИТРОВИЦА 9/12/2020

КОСОВСКА МИТРОВИЦА | НОВА ЗГРАДА УНИВЕРЗИТЕТА | ПРВИ СПРАТ / I СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 19. III СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 18. | Luminaire layout plan

DIALux

I СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 19. III СПРАТ: ЛАБОРАТОРИЈА 18.

Philips RC127V W60L80 1 xLED36S840 GC

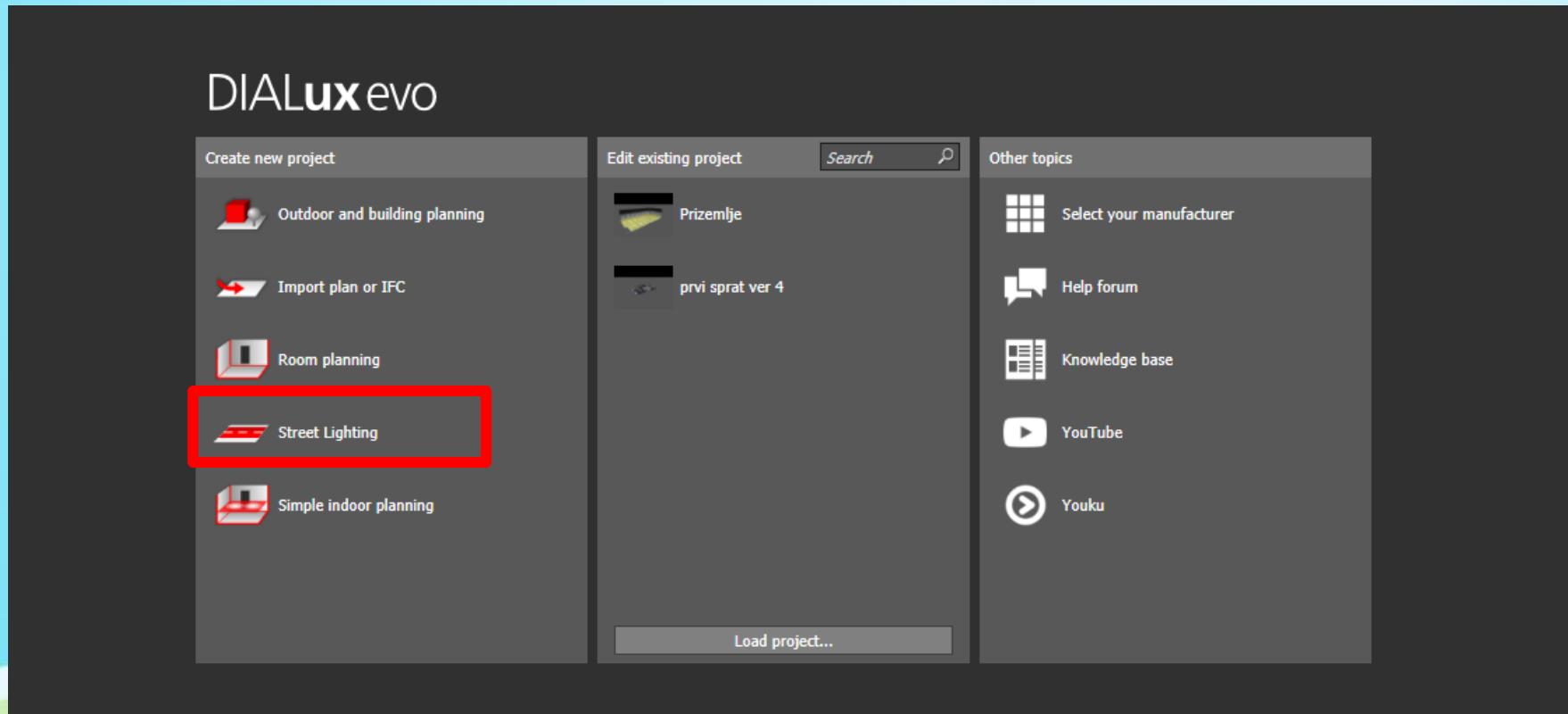
No.	X [m]	Y [m]	Mounting height [m]	Light loss factor
1	1.025	7.372	3.143	0.80
2	1.025	5.266	3.143	0.80
3	1.025	3.159	3.143	0.80
4	1.025	1.053	3.143	0.80
5	3.075	7.372	3.143	0.80
6	3.075	5.266	3.143	0.80
7	3.075	3.159	3.143	0.80
8	3.075	1.053	3.143	0.80
9	5.125	7.372	3.143	0.80
10	5.125	5.266	3.143	0.80
11	5.125	3.159	3.143	0.80
12	5.125	1.053	3.143	0.80
13	7.175	5.266	3.143	0.80
14	7.175	3.159	3.143	0.80
15	7.175	1.053	3.143	0.80

Planiranje ulične rasvete-1/14



- **Ulično osvetljenje**

Projektovanje uličnog osvetljenja započinje duplim klikom na ikonicu „Street lighting”. Proračun je zasnovan na standardima: EN 13201:2004, EN 13201:2015, ROVL 2011.



Planiranje ulične rasvete-2/14

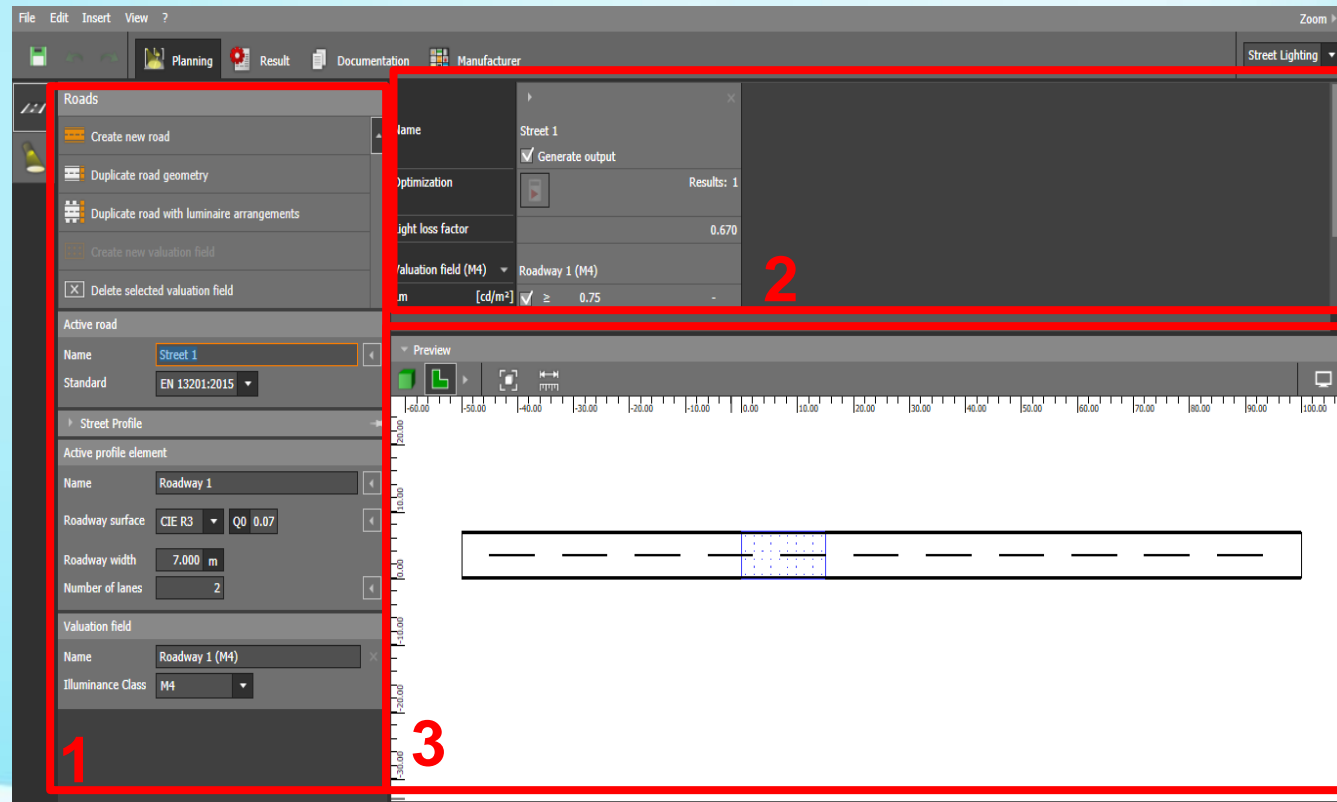


- **Ulično osvetljenje**

Ovaj režim planiranja sastoji se iz tri glavna dela: polje za unos (1), spisak u obliku tabele sa svim profilima puteva (2), pregled izabranog puta na donjoj ivici ekrana (3).

Planiranje se sastoji iz sledećih 5 koraka:

- Izbor standarda i opis profila puta;
- Konfiguracija instalacije osvetljenja;
- Optimizacija instalacije osvetljenja;
- izvoz rezultata;
- dokumentacija plana.



Planiranje ulične rasvete-3/14



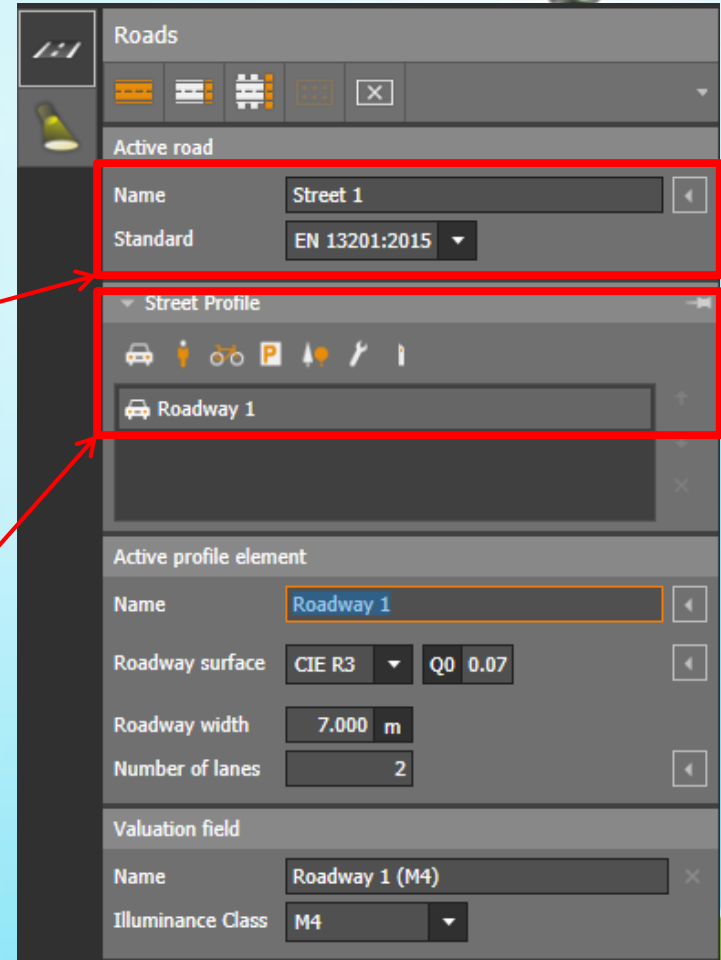
- **Odabir standarda i opis profila puta:**

U prvom koraku program automatski kreira model planiranja npr: put širine 7 m sa dve trake i suvom kolovoznom površinom.

Standard planiranja je prvobitno postavljen na EN 13201:2015, a može se promeniti u kartici „Active road“ klikom na padajući meni „Standard“.

Da bi se opisali konstrukcioni parametri puta potrebno je kliknuti na simbol ispod kartice „Street profile“. Svakim klikom na simbol dodaje se novi element u profilu.

Dostupni elementi profila za opisivanje puta su: Kolovoz, pešačka staza, biciklistička staza, parking traka, ivice travnjaka, traka za hitne slučajeve, centralna rezervacija. Ovim elementima moguće je dodati detaljna podešavanja klikom na „Active profile elements“.



Planiranje ulične rasvete-4/14



- **Izbor klase osvetljenja:**

Prvo je potrebno navesti klasu osvetljenja za polje procene, koja sadrži skup fotometrijskih parametara zajedno sa tolerancijama koje treba uvažiti.

Instalacija osvetljenja treba da ispuni ove zahteve. Dodavanjem elementa profila automatski se kreiraju polja za procenu na elementima profila. Klasa osvetljenja se bira u kartici „Valuation field“ u padajućem meniju „Illuminance class“.

Valuation field (M4)	Roadway 1 (M4)
Lm [cd/m ²]	<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 0.75 -
Uo	<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 0.40 -
Ul	<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 0.60 -
TI	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 -
EIR	≥ 0.30 -

Valuation field (P4)	Sidewalk 2 (P4)
Em [lx]	<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 5.00 ≤ 7.50 -
Emin [lx]	<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 1.00 -

Valuation field (P4)	Sidewalk 1 (P4)
Em [lx]	<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 5.00 ≤ 7.50 -
Emin [lx]	<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 1.00 -

Planiranje ulične rasvete-5/14



- **Konfiguracija instalacije sistema:**

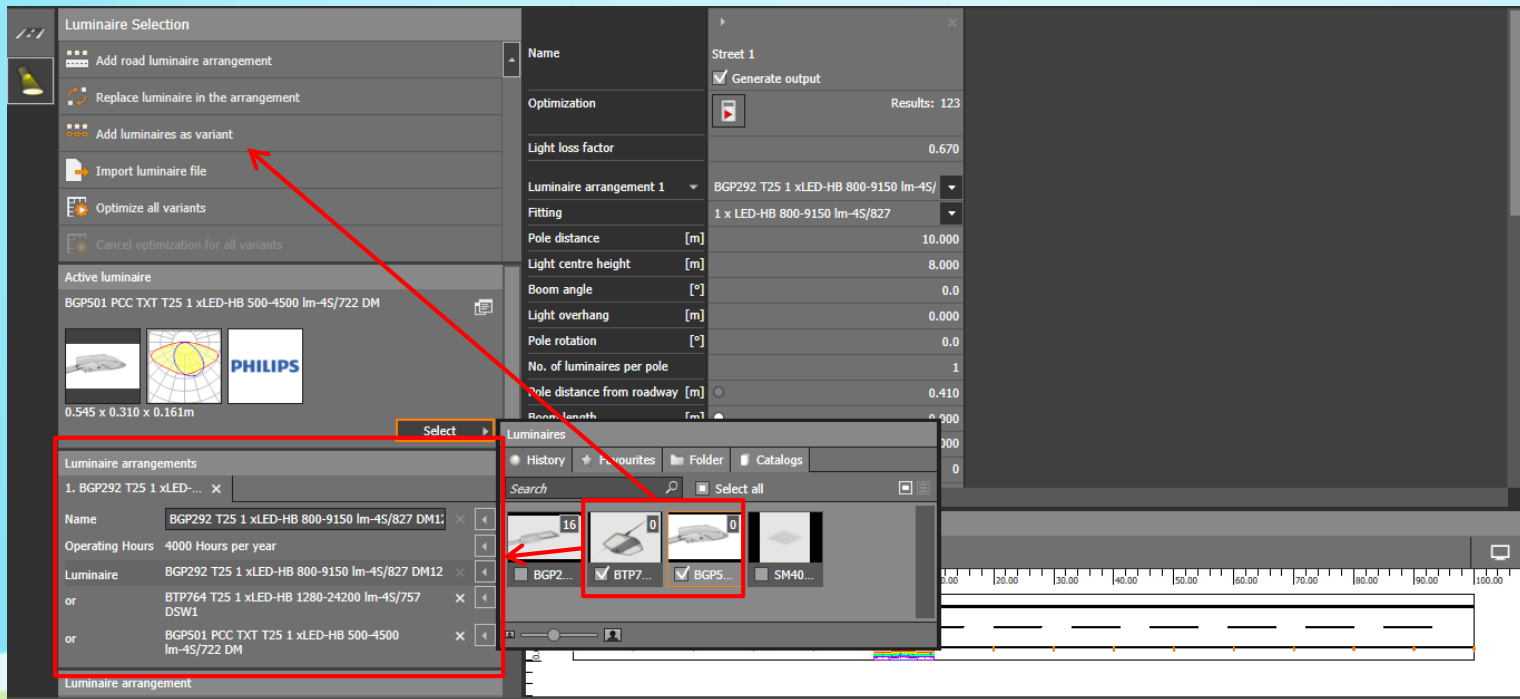
Prvo je potrebno preći u režim planiranja u alatu za izbor svetiljki, gde se nalazi katalog svetiljki koji funkcioniše na isti način kao i katalog za unutrašnje osvetljenje. Umetanje svetiljki vrši se klikom na „Add road luminaire arrangement“ nakon čega se automatski kreira jednostrani raspored svetiljki prema odabranom standardu. Promena rasporeda svetiljki vrši se u polju „Luminarie arrangement“. Promena tipa svetiljke sa zadržavanjem rasporeda vrši se klikom na mali trougličić pored naziva svetiljke.

Planiranje ulične rasvete-6/14



- **Dodavanje alternativnih svetiljki**

Ova opcija pruža mogućnost izvršavanja proračuna sa nekoliko alternativnih svetiljki pri različitiom rasporedu. Prvo je potrebno uvesti željene svetiljke iz kataloga u *DIALux* programski paket, a zatim označiti željene svetiljke i kliknuti na ikonicu „Add luminaries as variant“. Nakon toga u polju „Luminaire arrangement“ vidi se da su dodate alternativne svetiljke.



Planiranje ulične rasvete-7/14



- **Optimizacija osvetljenja instalacije**

Parametri koji se mogu optimizovati su: rastojanje između polova, visina motaže, ugao kraka. Da bi se ovi parametri optimizovali potrebno ih je označiti, ukoliko se neki od parametara ne označi, podrazumeva se da je njegova vrednost fiksna tokom proračuna. Optimizacija započinje klikom na dugme „Optimize“ nakon čega program izvršava proračun za sve moguće kombinacije.

The screenshot displays the 'Luminaire Selection' window in a lighting design software. The left panel shows various parameters for optimization, with a red box highlighting the 'Optimise' checkbox for several parameters: Pole distance, Light centre height, Light overhang, Pole rotation, and Show pole geometry. The right panel shows the 'Optimization' settings for 'Street 1', including a 'Generate output' button (highlighted with a red box and an arrow) and a 'Results: 3444' indicator. Below the optimization settings, there are tables for 'Valuation field (M4)' and 'Valuation field (P4)' with columns for parameter names, units, and values. The bottom panel shows a 'Preview' of the street layout with a scale from -60.00 to 100.00.

Parameter	Value
Light loss factor	0.670
Dp [lx/(lx m²)]	3.457
Lm [cd/m²]	≥ 0.75 0.00
Uo	✓ ≥ 0.40 0.93 ✓
Ul	✓ ≥ 0.60 0.99 ✓
TI	✓ ≤ 15 - ✓
EIR	≥ 0.30 0.85
Em [lx]	≥ 5.00 ≤ 7.50 0.00
Emin [lx]	≥ 1.00 0.00

Planiranje ulične rasvete-8/14

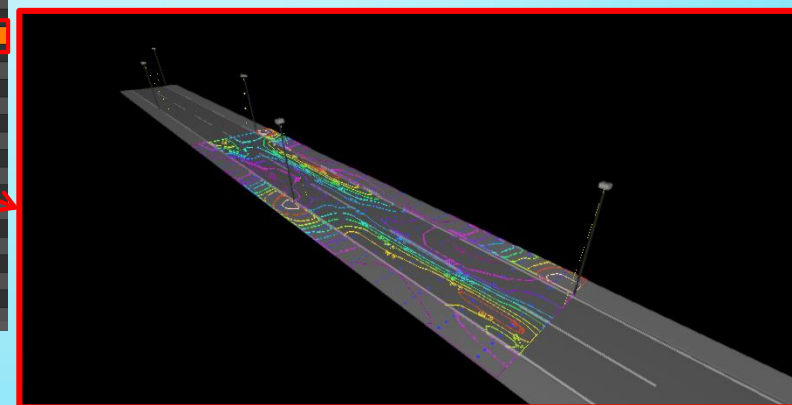


- **Prikaz rezultata optimizacije**

Da bi se prikazali rezultati proračuna potrebno je kliknuti na karticu „Result“, zatim odabrati željeni profil puta, nakon čega se formira tabela sa rezultatima proračuna.

Rezultati proračuna za svaki od mogućih scenarija sadrže: informacije o svetiljki, optimizovane parametre, rezultate procene polja i napredne fotometrijske parametre za raspored svetiljki. Dvostrukim klikom na neki od ponuđenih rezultata program očitava 3D prikaz rezultata u prozoru za planiranje.

Alternative	Luminaire	Fitting	Distance (m)	Light centre height (m)	Inclination (°)	Light overhang (m)
Alternative 1 (EN 13201:2015) Street 1	Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-45/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-45/827	50,000	8,000	0,000	0,000
	Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-45/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-45/757	50,000	8,000	0,000	0,000
	Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-45/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-45/722	50,000	8,000	0,000	0,000
	Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-45/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-45/827	50,000	8,000	5,000	0,000
	Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-45/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-45/757	50,000	8,000	5,000	0,000
	Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-45/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-45/722	50,000	8,000	5,000	0,000
	Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-45/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-45/827	50,000	8,000	10,000	0,000
	Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-45/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-45/757	50,000	8,000	10,000	0,000
	Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-45/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-45/722	50,000	8,000	10,000	0,000
	Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-45/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-45/827	49,000	8,000	0,000	0,000
	Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-45/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-45/757	49,000	8,000	0,000	0,000
	Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-45/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-45/722	49,000	8,000	0,000	0,000
	Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-45/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-45/827	49,000	8,000	5,000	0,000
	Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-45/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-45/757	49,000	8,000	5,000	0,000
	Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-45/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-45/722	49,000	8,000	5,000	0,000
	Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-45/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-45/827	49,000	8,000	10,000	0,000
	Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-45/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-45/757	49,000	8,000	10,000	0,000
	Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-45/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-45/722	49,000	8,000	10,000	0,000
	Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-45/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-45/827	49,000	8,000	15,000	0,000
	Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-45/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-45/757	49,000	8,000	15,000	0,000
	Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-45/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-45/722	49,000	8,000	15,000	0,000
	Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-45/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-45/827	49,000	8,000	15,000	0,000
	Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-45/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-45/757	49,000	8,000	15,000	0,000
	Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-45/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-45/722	49,000	8,000	15,000	0,000



Planiranje ulične rasvete-9/14



- **Izvoz rezultata**

Programski paket *DIALux* sa osnovnim podešavanjima podešen je tako da čuva samo jedan rezultat proračuna. Ukoliko želimo da sačuvamo sve rezultate, nakon izvršene optimizacije određenog profila puta, potrebno je u kartici „Result“ kliknuti na ikonicu za izvoz podataka nakon čega se formira csv fajl sa rezultatima proračuna.

Luminaire	Fitting	Distance (m)	Light centre height (m)	Inclination (°)	Light overhang (m)
Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-4S/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-4S/827	50,000	8,000	0,000	0,000
Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-4S/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-4S/757	50,000	8,000	0,000	0,000
Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-4S/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-4S/722	50,000	8,000	0,000	0,000
Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-4S/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-4S/827	50,000	8,000	5,000	0,000
Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-4S/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-4S/757	50,000	8,000	5,000	0,000
Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-4S/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-4S/722	50,000	8,000	5,000	0,000
Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-4S/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-4S/827	50,000	8,000	10,000	0,000
Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-4S/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-4S/757	50,000	8,000	10,000	0,000
Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-4S/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-4S/722	50,000	8,000	10,000	0,000
Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-4S/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-4S/827	50,000	8,000	15,000	0,000
Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-4S/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-4S/757	50,000	8,000	15,000	0,000
Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-4S/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-4S/722	50,000	8,000	15,000	0,000
Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-4S/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-4S/827	49,000	8,000	0,000	0,000
Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-4S/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-4S/757	49,000	8,000	0,000	0,000
Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-4S/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-4S/722	49,000	8,000	0,000	0,000
Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-4S/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-4S/827	49,000	8,000	5,000	0,000
Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-4S/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-4S/757	49,000	8,000	5,000	0,000
Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-4S/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-4S/722	49,000	8,000	5,000	0,000
Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-4S/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-4S/827	49,000	8,000	10,000	0,000
Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-4S/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-4S/757	49,000	8,000	10,000	0,000
Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-4S/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-4S/722	49,000	8,000	10,000	0,000
Philips BGP292 T25 1 xLED-HB 800-9150 lm-4S/827 DM12	1 x LED-HB 800-9150 lm-4S/827	49,000	8,000	15,000	0,000
Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 lm-4S/757 DSW1	1 x LED-HB 1280-24200 lm-4S/757	49,000	8,000	15,000	0,000
Philips BGP501 PCC TXT T25 1 xLED-HB 500-4500 lm-4S/722 DM	1 x LED-HB 500-4500 lm-4S/722	49,000	8,000	15,000	0,000

Planiranje ulične rasvete-10/14



- **Dokumentacija planiranja**

Ovo je poslednji korak u planiranju uličnog osvetljenja. Kompletan postupak pripreme i štampanja dokumentacije isti je kao kod fotometrijskog proračuna unutrašnjosti. U ovoj dokumentaciji nalazi se crtež sa rasporedom svetiljki i parametrima potrebnim za izvođenje uličnog osvetljenja.

The screenshot displays the DIALux software interface. On the left, a sidebar shows a project tree with folders for 'Project 0', 'Street 1: Alternative 1', and various lighting components like 'Sidewalk 1 (P4)', 'Roadway 1 (M4)', and 'Sidewalk 2 (P4)'. The main window shows a top-down layout of a street with a 50.00 m width. It includes two sidewalks (P4) and a central roadway (M4). Technical specifications for the Philips BTP764 T25 1 xLED-HB 1280-24200 Im-4S/757 DSW1 lamp are listed, including luminous flux, operating hours, and pole distance. A table shows results for valuation fields, and a technical drawing shows the lamp arrangement with both sides offset.

Em [lx]	Em in [lx]
≥ 5.00	≥ 1.00
≤ 7.50	≤ 0.00
0.00	0.00

Lamp:	1xLED-HB 1280-24200 Im-4S/757
Luminous flux (luminaire):	0.90 lm
Luminous flux (lamp):	1.00 lm
Operating Hours	4000 h:
	100.0 %, 1.0 W
W/km:	40.0
Arrangement:	both sides offset
Pole distance:	50.000 m
Room inclination (3):	10.0°

Planiranje ulične rasvete-11/14

- Dokumentacija planiranja
- Primer: Luminarie




ФТН КОСОВСКА МИТРОВИЦА 9/12/2020

Philips BGP705 T25 1 xLED580-4S/730 DM65 1xLED580-4S/730 / Philips - BGP705 T25 1 xLED580-4S/730 DM65 (1xLED580-4S/730)

DIALux

Philips BGP705 T25 1 xLED580-4S/730 DM65 1xLED580-4S/730



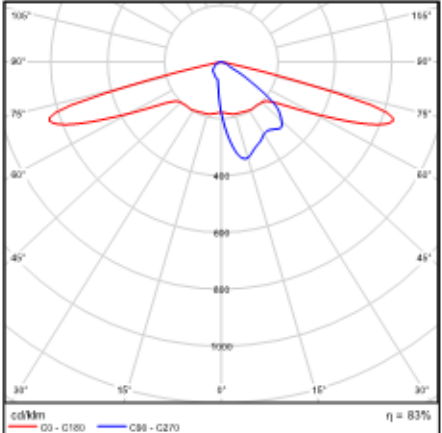
Light output ratio: 82.75%
Lamp luminous flux: 58000 lm
Luminaire luminous flux: 47997 lm
Power: 375.0 W
Luminous efficacy: 128.0 lm/W

Lumina gen2 – The standard in road lighting, redefined Luma gen2 is the next generation of the Luma LED luminaire family, fully optimized to become your long-term lighting and innovation partner. While keeping the distinctive design characteristics of the first generation, Luma gen2 gives you the benefits of the latest technologies thanks to its future-proof System Ready architecture, use of optimized Ledgine LED and optical platform ensuring best in class lighting performance in a broad range of applications. It also offers improved serviceability. Installation has also become easier and faster, and thanks to the Service tag, you have access to all relevant documentations onsite. Also, the cable feed-through has been redesigned and access to the gear components is easy thanks to top down tool-less access. Luma gen2 also offers all connectivity and dimming options available today and thanks to being System Ready, it can also be paired with lighting management systems such as Interact City or existing and upcoming sensor innovations.

The Luma gen2 has been developed to optimize and simplify spare part repair and maintenance work using a new plug & play GearFlex module containing all electrical components in an easy to handle and accessible box inside the housing.

As a company conscious about the impact of light on the environment and biodiversity, we also equipped the Luma gen2 with dedicated light recipes that help with maintaining the optimal ecosystems for bats or preserve a dark night sky.

Luminous emittance 1 / Polar LDC



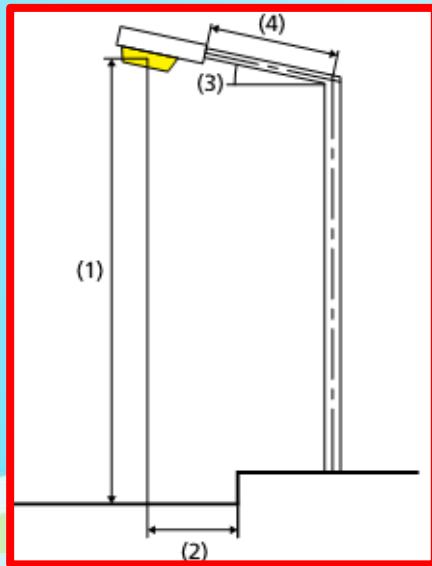
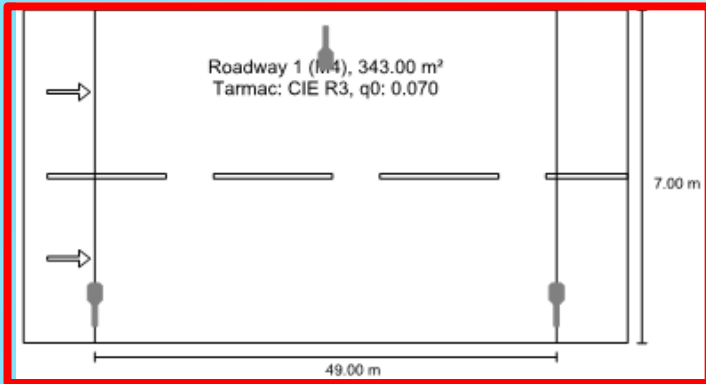
cd/m² η = 83%

— C03 - C180 — C90 - C270

Planiranje ulične rasvete-12/14



- Dokumentacija planiranja
- Primer 2: Planning results



©TH KOSOVSKA MITROVILJA 9/12/2020

Street 1: Alternativ 1 / Planning results

DIALux

Street 1 according to EN 13201:2015 Philips BGP705 T25 1 xLED580-4S/730 DM65

Results for valuation fields
Light loss factor: 0.67

Roadway 1 (M4)

Lm [cd/m²]	Uo	UI	T1 [%]	EIR
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.30
✓ 7.57	✓ 0.53	✓ 0.61	-	0.00

Results for energy efficiency indicators

Power density indicator (PDI)	0.025 W/km²
Energy consumption density	8.7 kWh/m² yr
Arrangement: BGP705 T25 1 xLED580-4S/730 DM65	8.7 kWh/m² yr

Lamp: 1xLED580-4S/730
Luminous flux (luminaire): 47996.71 lm
Luminous flux (lamp): 58000.00 lm
Operating Hours: 4000 h: 100.0 %, 375.0 W
W/km: 15000.0
Arrangement: both sides offset
Pole distance: 49.000 m
Boom inclination (3): 0.0°
Boom length (4): 0.000 m
Light centre height (1): 10.000 m
Light overhang (2): 1.000 m

ULR: -1.00
ULOR: 0.00

Maximum luminous intensities

at 70° and above	1018 cd/klm *
at 80° and above	128 cd/klm *
at 90° and above	0.00 cd/klm *

Luminous intensity class: G*2

Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.

* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Arrangement complies with glare index class D.3

Planiranje ulične rasvete-13/14



- Dokumentacija planiranja
- Primer 3: Results summary

ФТН КОСОВСКА МИТРОВИЦА

9/12/2020

DIALux

Street 1: Alternative 1 / Roadway 1 (M4) / Results summary

Roadway 1 (M4)

Light loss factor: 0.67

Grid: 17 x 6 Points

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 7.57	✓ 0.53	✓ 0.61	-	✓ 0.55

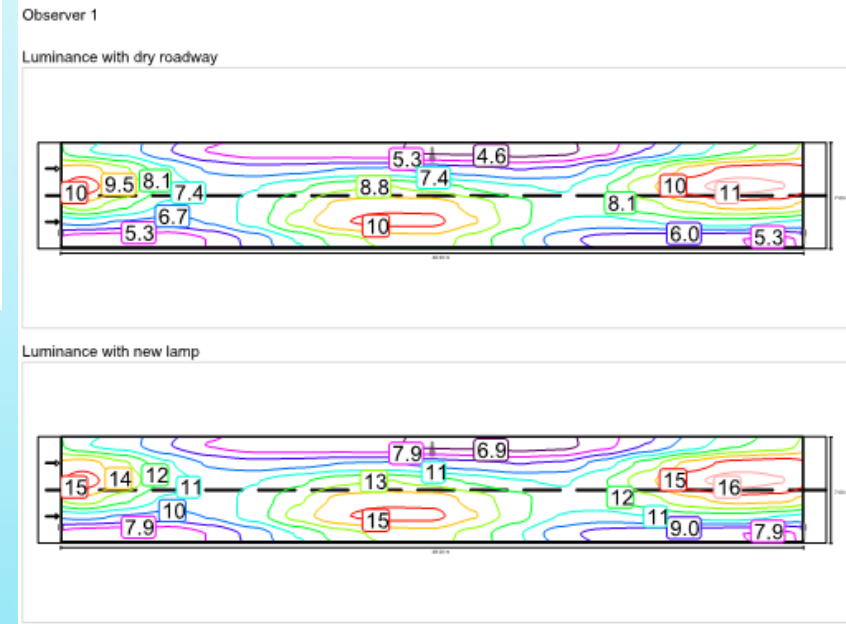
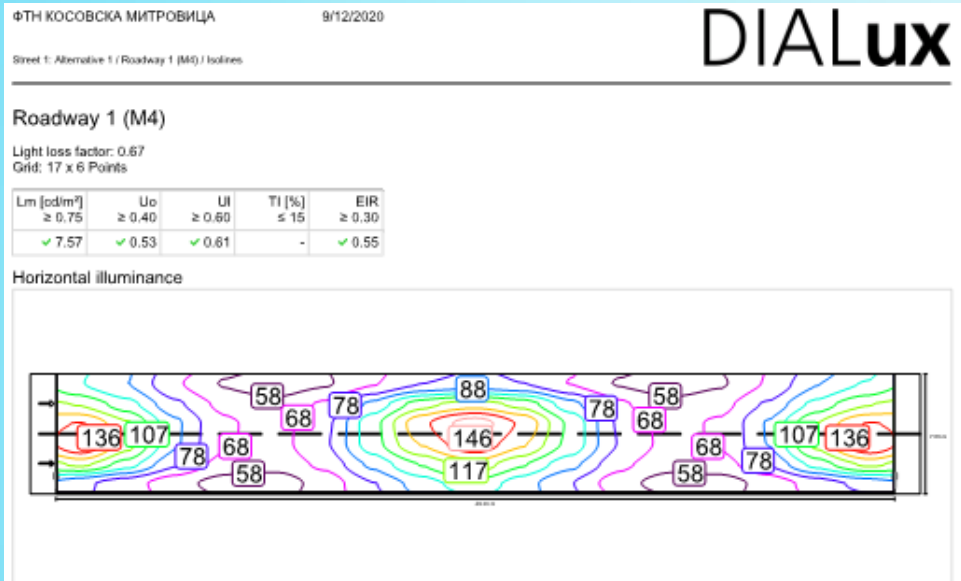
Assigned observer (2):

Observer	Position [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15
Observer 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	7.57	0.57	0.61	/
Observer 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	7.57	0.53	0.62	/

Planiranje ulične rasvete-14/14



- Dokumentacija planiranja
- Primer 4: Isolines



Zaključak



- Pokazano je da programski paket *DIALux evo* u velikoj meri olakšava i ubrzava postupak planiranja unutrašnje i spoljašnje rasvete.
- *DIALux evo* nudi mogućnost planiranja osvetljenja cele zgrade kao kompletne jedinice.
- Program nije zahtevan, tj. ne zahteva računar jakih performansi.
- Urađen je kompletan postupak planiranja unutrašnje rasvete.
- Urađen je kompletan postupak planiranja ulične rasvete.

Literatura



- DIALux evo manual.pdf
- B. Perović, Projektovanje pomoću računara u elektroenergetici, Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica, 2021.



HVALA NA PAŽNJI!!!