

dr.sc. Igor Gojnik, dipl.ing.arh.

LIGHTSCAPE

Metoda kvalitativne dnevno-svjetlosne analize

Zagreb, 2019.

Umjetno - Dnevno

Kvantitativno- Kvalitativno

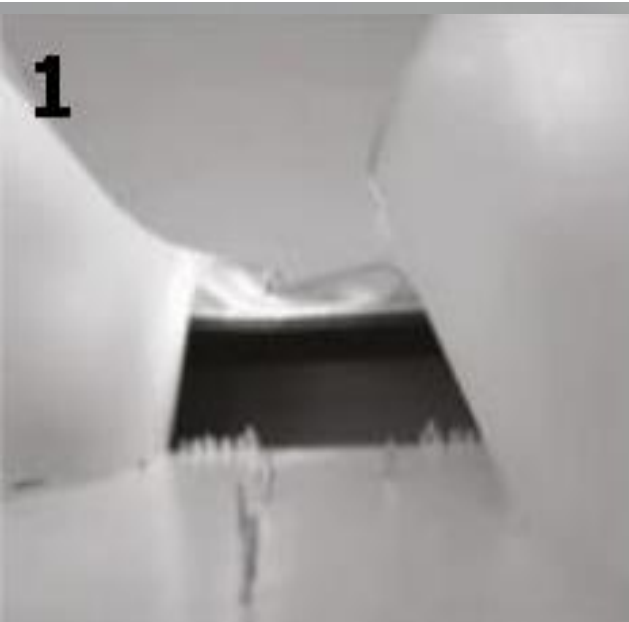
Artificijelno i dnevno svjetlo u kontekstu arhitekture



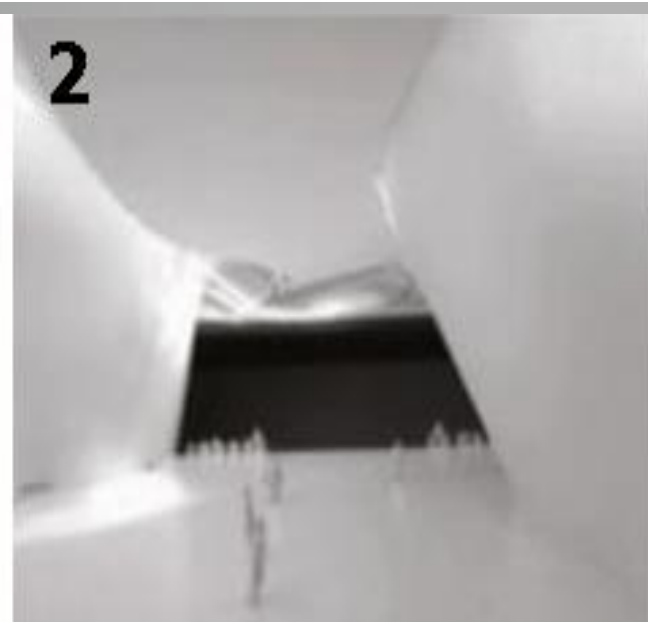
Artificijelno - naknadna intervencija u arhitektonski prostor



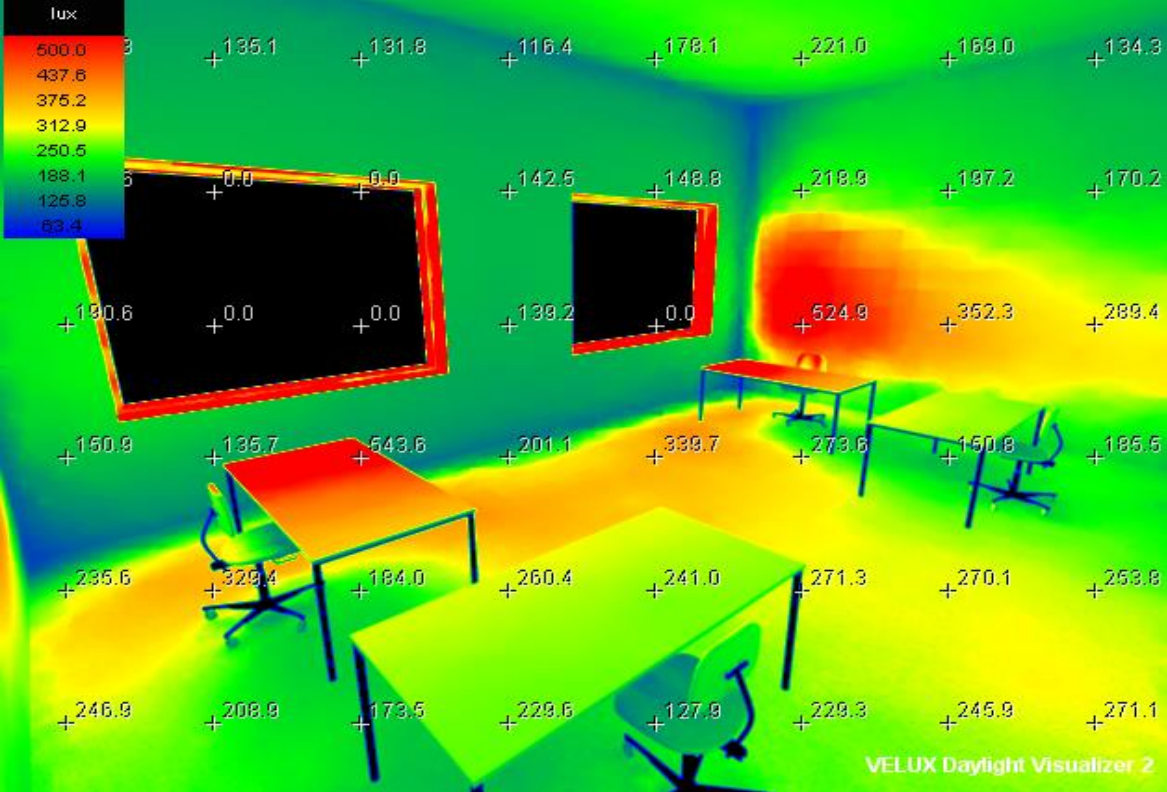
Dnevno – strukturalno povezan sa arhitektonskim prostorom



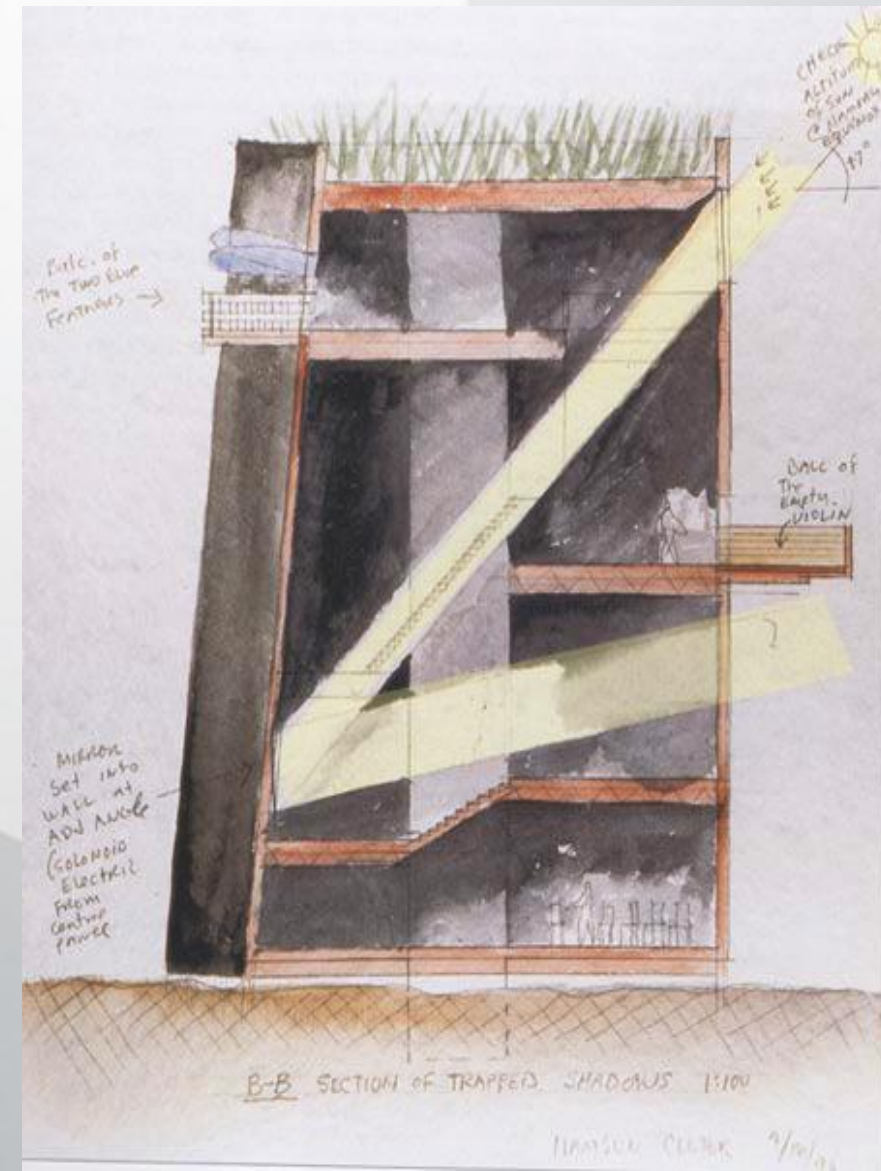
Arhitektonski
prostoru u
konstantnim
uvjetima umjetne
rasvjete (1)



Arhitektonski prostoru u
kontinuirano
promjenjivim uvjetima
dnevno-svjetlosnog toka
(2-4)

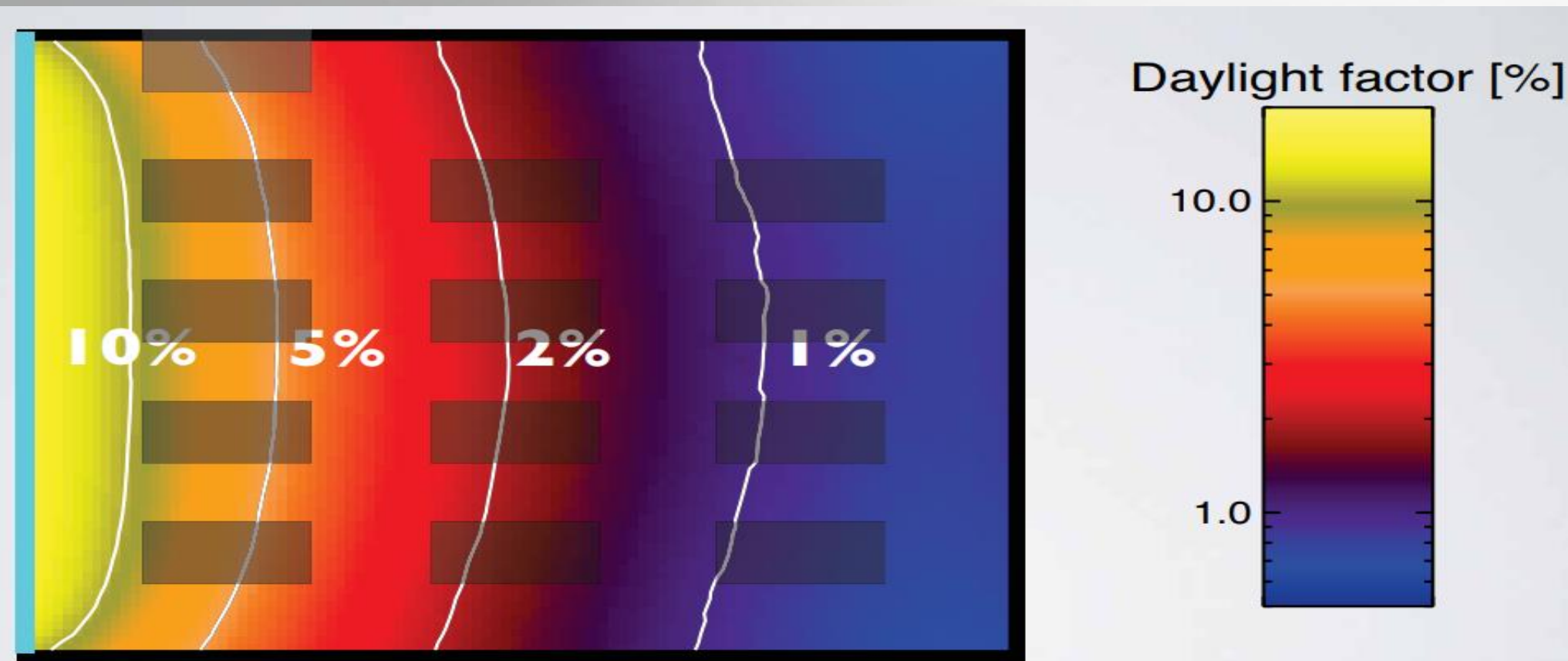


Kvantitativni i kvalitativni pristup
dnevnom svjetlu u arhitekturi



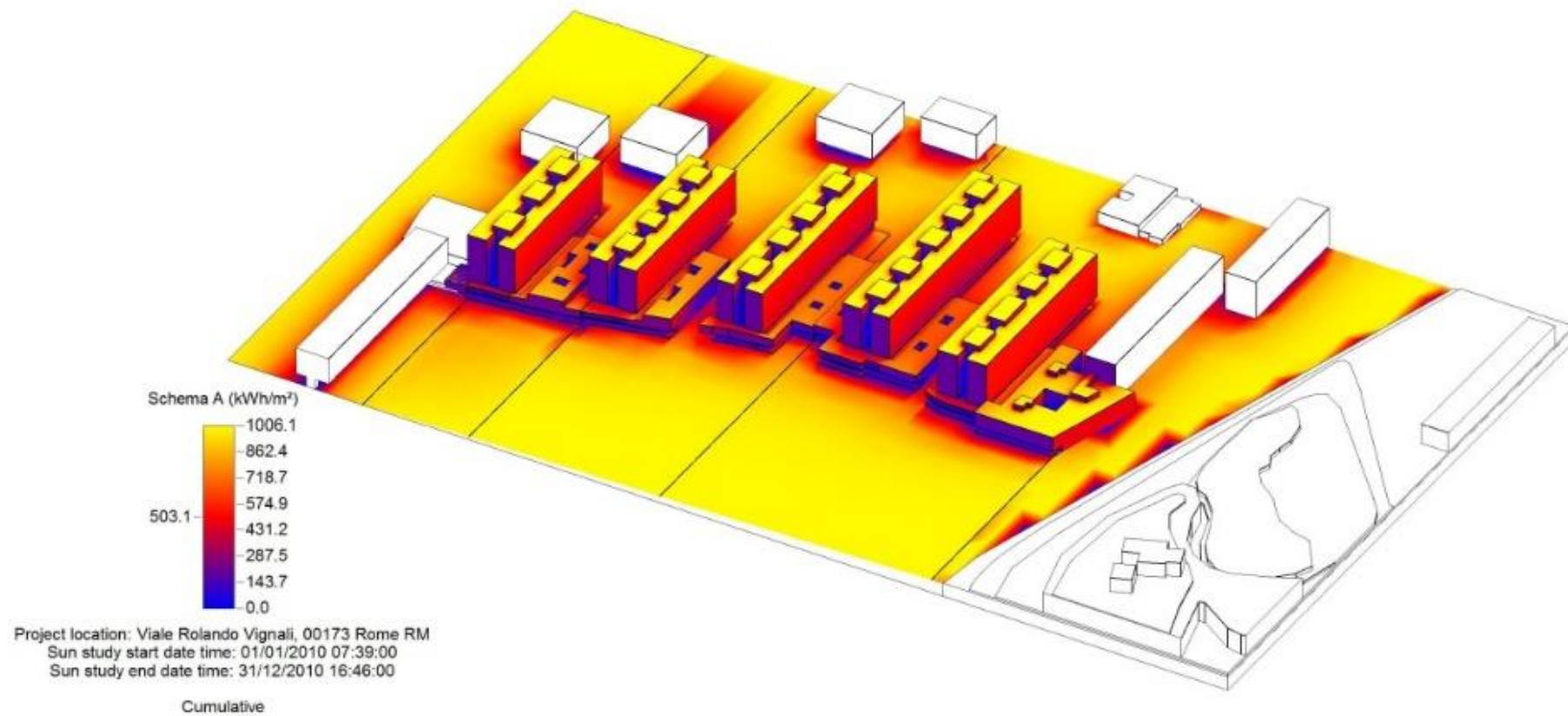
Kvantitativni
pristup
problematici
dnevnog svjetla u
arhitekturi

Utvrđivanje minimalnih i optimalnih fiziološko-psiholoških iluminacijskih razina



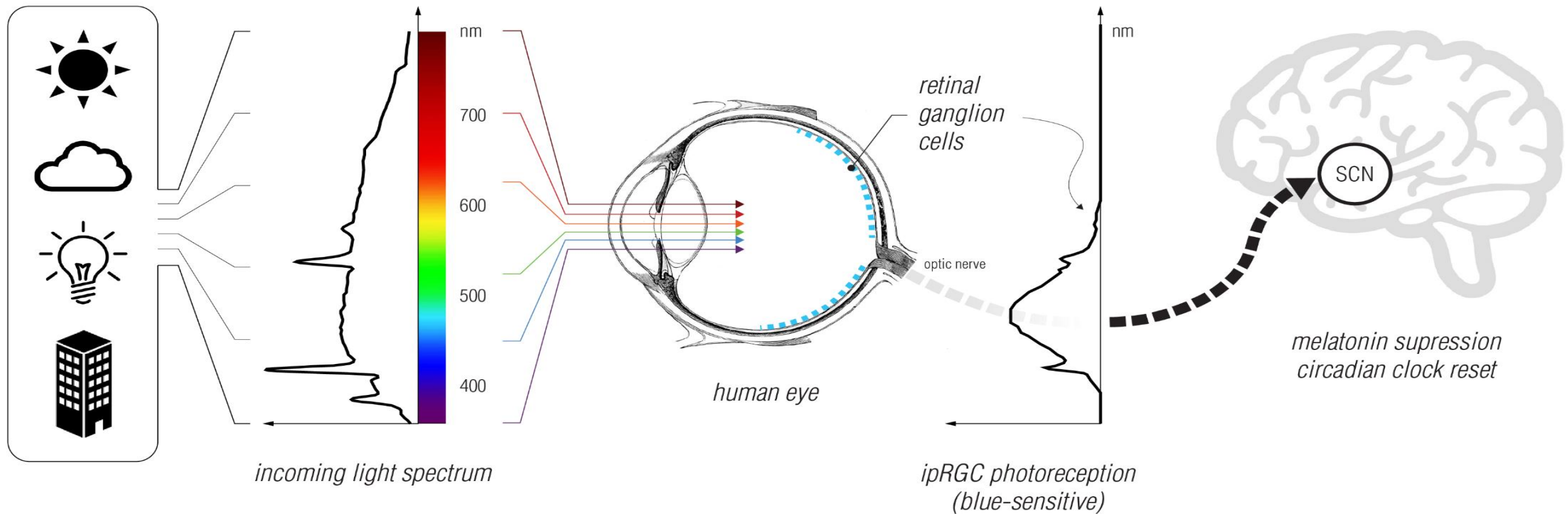
Zaštita od bljeska i termičkog opterećenja



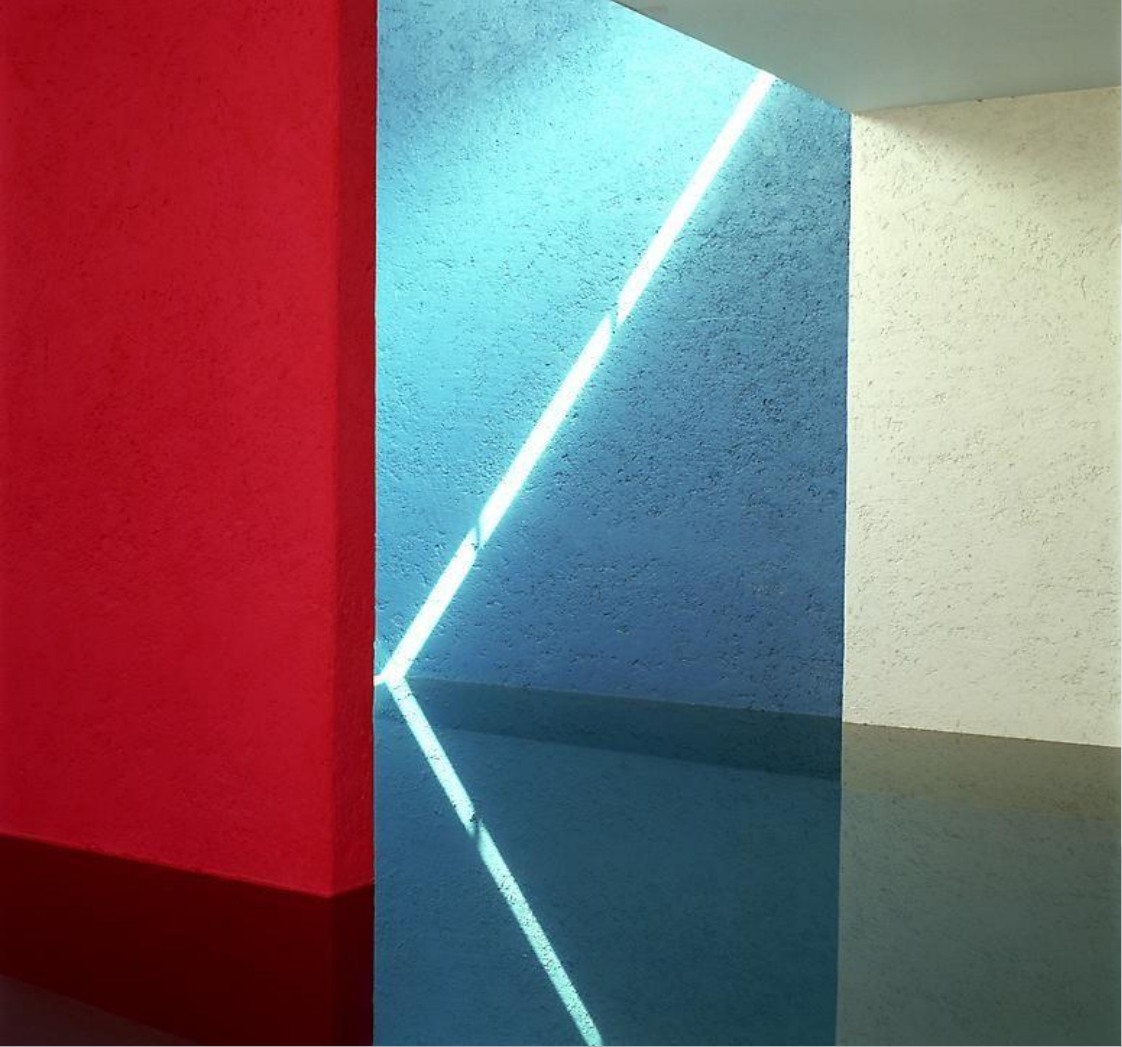


Doprinos analizi energetske učinkovitosti u zgradarstvu

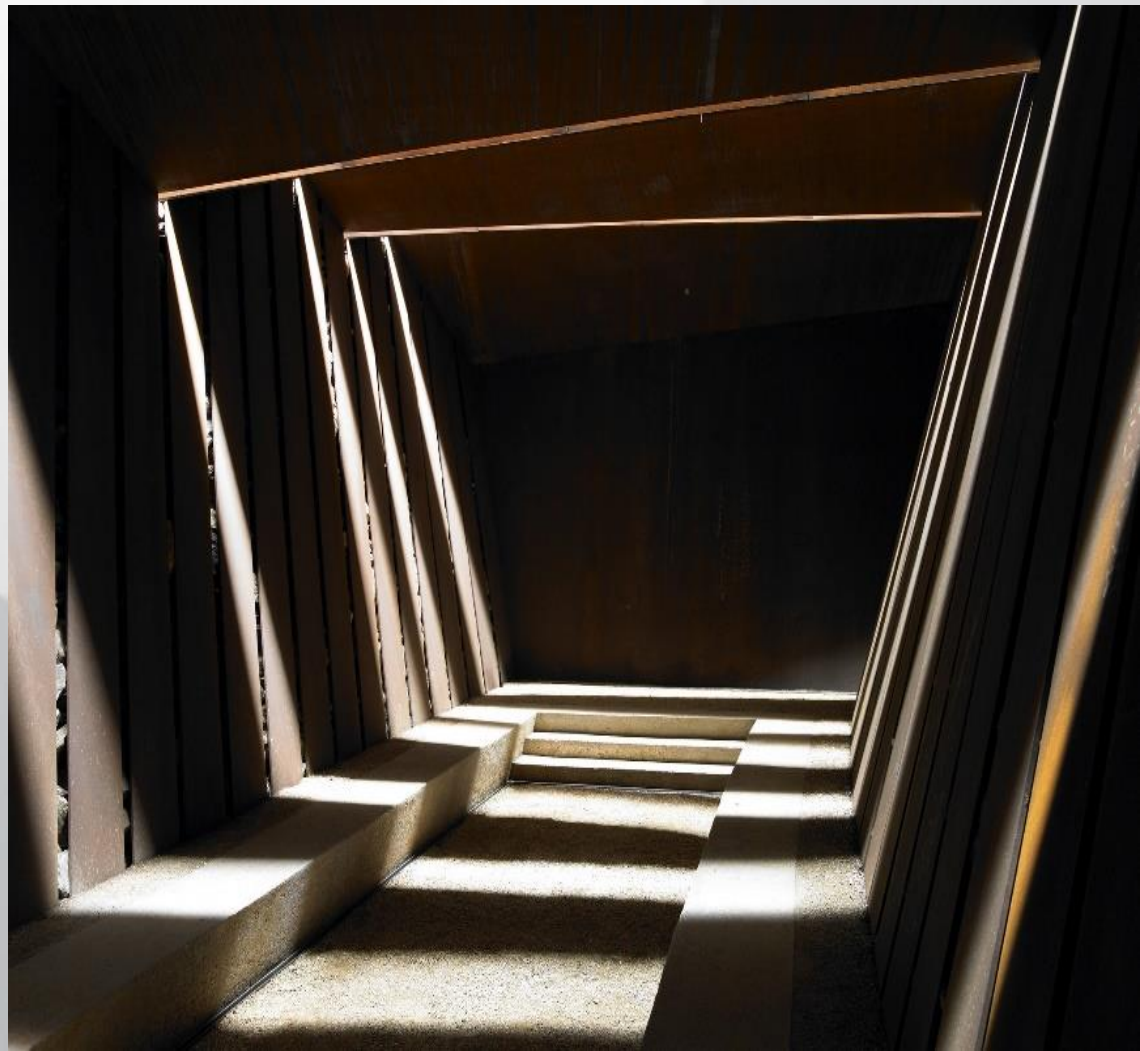
Unaprijeđenje fiziološkog i psihološkog zdravlja ljudi prilikom boravka u zatvorenim prostorima

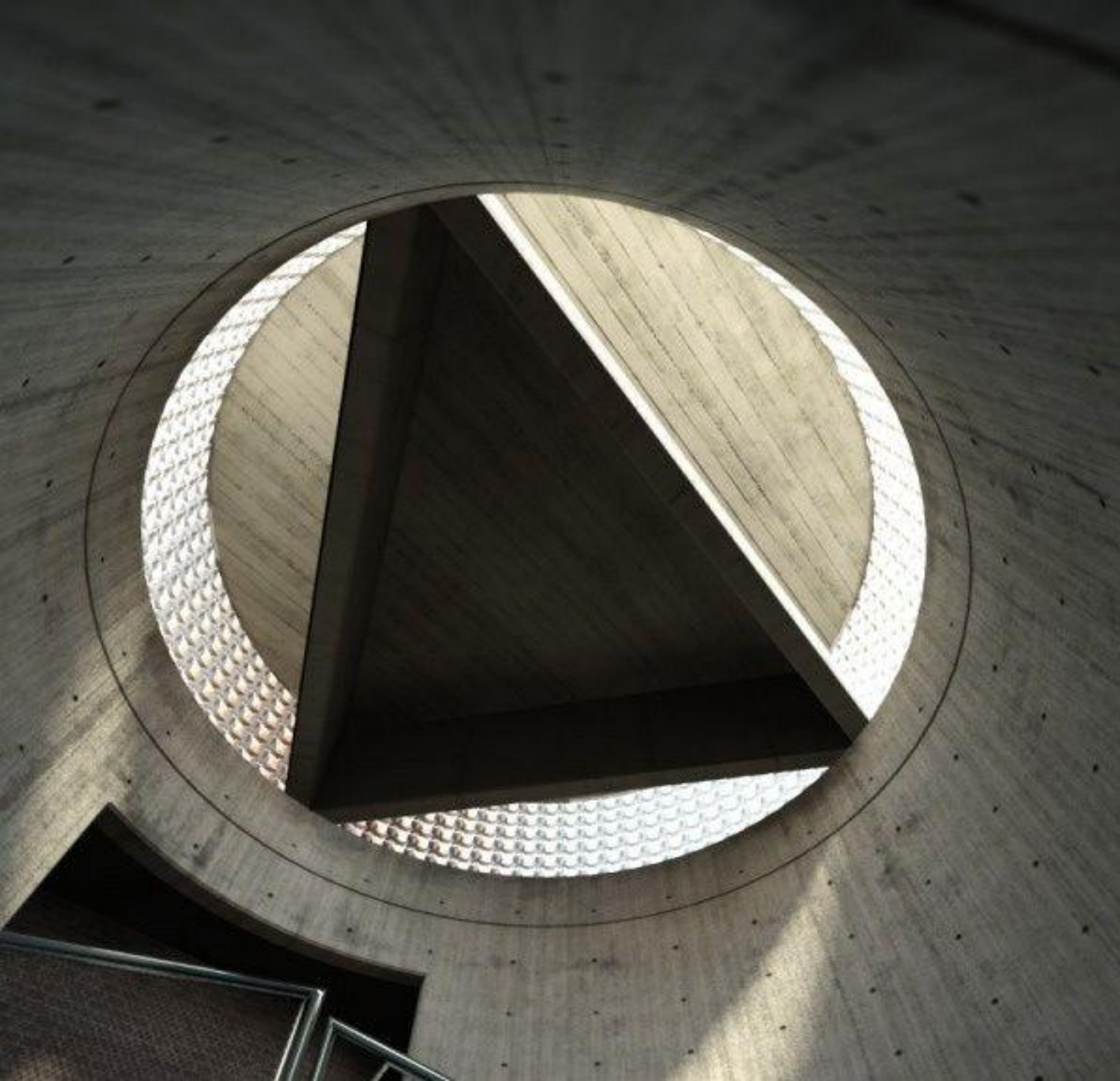


Kvalitativni pristup
problematici
dnevnog svjetla u
arhitekturi



Dnevno svjetlo kao nematerijalni
arhitektonski čimbenik





*„Gdje je materija nije svjetlo.
Arhitektura je ritam: svjetlo – ne-
svjetlo, svjetlo – ne-svjetlo“*

Louise Kahn

*„Svjetlo je za mene
osnova arhitekture.
Ja projektiram pomoću
svjetla“*

Le Corbusier



*„ ...moram priznati da je dnevno svjetlo
toliko dirljivo da osjećam njegovu
gotovo duhovnu kvalitetu. Kada Sunce
dođe ujutro, a što uvijek doživim
apsolutno fantastičnim i baci svjetlo na
stvari, osjećam kao da nije od ovog
svijeta. Ne razumijem svjetlo. Ono mi
daje osjećaj da postoji nešto preko mene,
nešto preko svakog razumijevanja“*

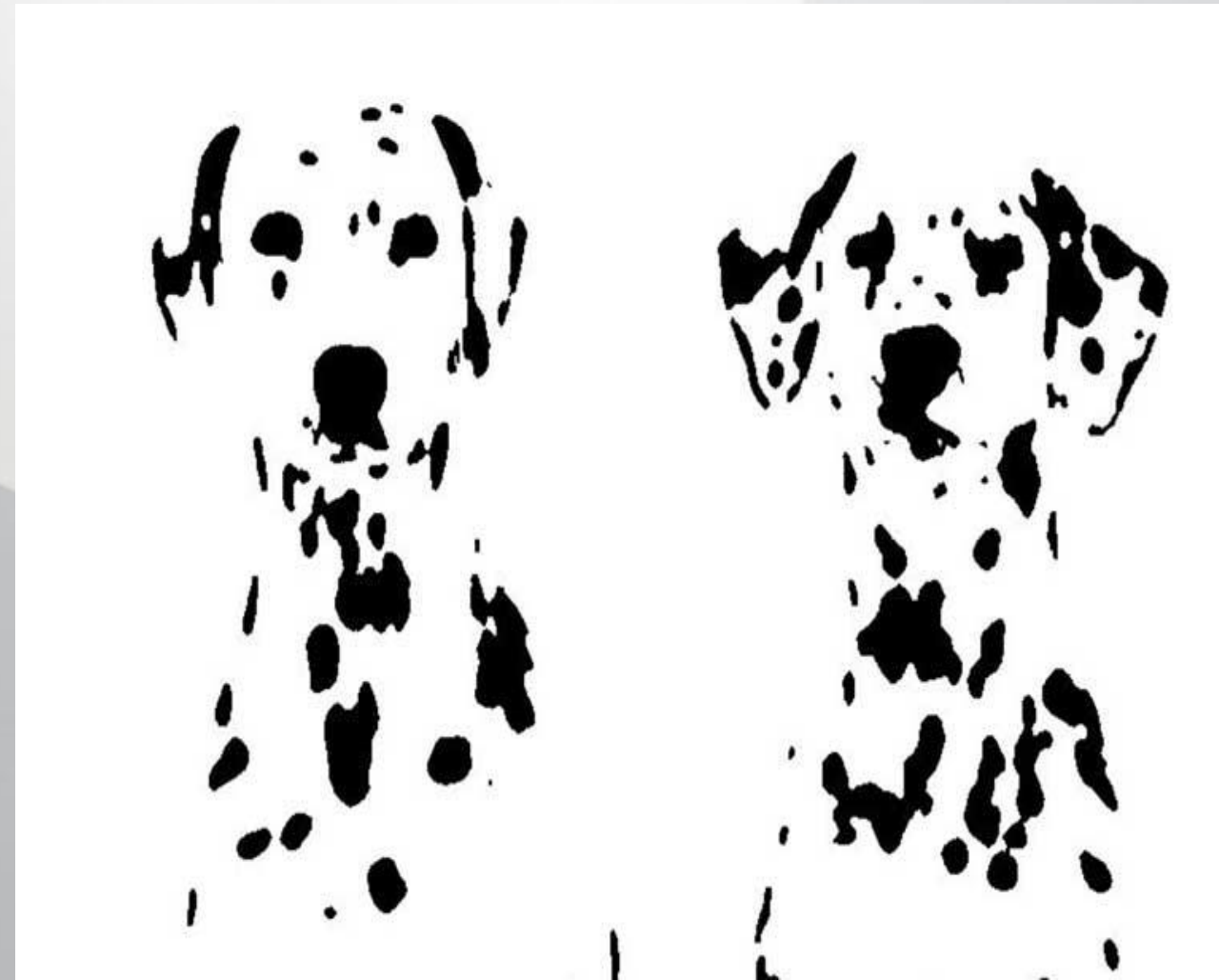
Peter Zumthor



Teorijske discipline koje upućuju na
učinak i vrijednost dnevnog svjetla u
arhitekturi s kvalitativnog gledišta

Svijest primarno formira globalnu cjelinu, koju onda razlaže u substrukture također povezanih mikrocjelina.

Max Wertheimer, Wolfgang Kohler, Kurt Koffka



Umjetnost je mišljenje i
izričaj, a ne samo
povezivanje oblika i boja
kako bi izgledali
privlačno

Rudolf Arnheim

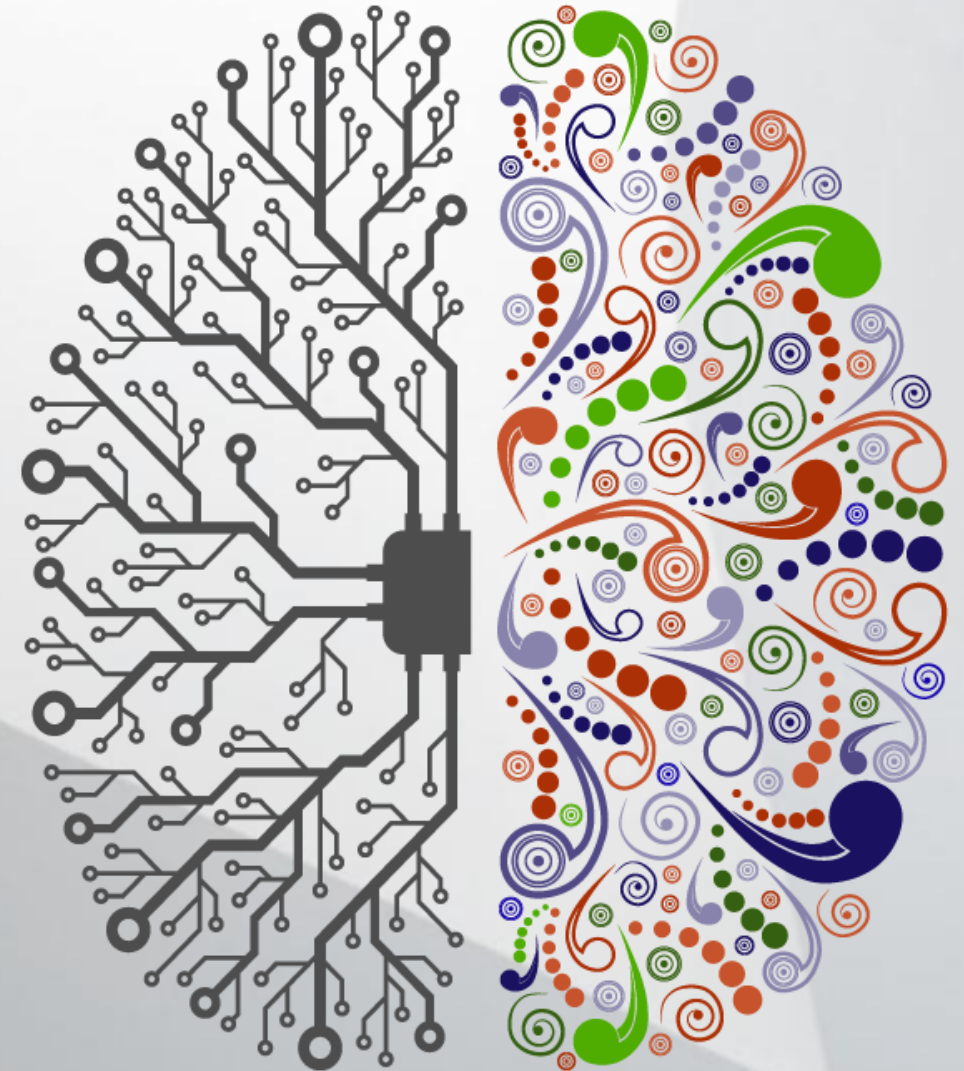


Arhitekturu ne vidi samo kao niz izgrađenih arhitektonskih artefakata visokih estetskih ili konceptualnih dosega. Arhitektura je prije svega povezana mreža mjesta koje su omogućile arhitektonski doživljaj i emocionalnu involviranost.

Robinson i Pallasmaa

Najnovija biometrijska istraživanja pomoću sustava za praćenje pogleda pokazala su da najveći broj ljudi promatrajući konkretan arhitektonski prostor generiraju isti hijerarhijski uzorak. U analizi viđenog mi prvo promatramo područja kontrasta i sjene, krivulje, prijelaze pa detalje i ornamente

Sussman i Ward



„Mi se doživljavamo u
prostoru, a prostor
postoji kroz naše
utjelovljeno iskustvo”

Juhani Pallasmaa



Edmund Husserl, Martin Heidegger, Maurice Merleau-Ponty, Hans Georg Gadamer

Prvenstvo živog iskustava arhitektonskog prostora kao proširenog tijela i duha u opreci prema idealiziranom, apovijesnom, estetiziranom i geometriziranom konceptu arhitektonskog prostora.

Arhitektonski prostor omogućuje kreiranje identitetsko jedinstvenih prostora koji čovjeka uključuju u mrežu značenja koji su kodirani u arhitektonski prostor i koja s čovjekom vodi intiman i dubok dijalog, u konačnici o naravi i smislu čovjekove vlastite egzistencije



„U kvalitetnim arhitektonskim prostorima, uvijek postoji, duboko disanje sjena i svjetla; sjene udišu, a iluminacije izdišu svjetlo. Nije svaki prostor osvijetljen dnevnim svjetlom uspješna arhitektura, no teško je naći veliku arhitekturu gdje dnevno svjetlo nije arhitektonski manipulirano da bi ostvarilo visoko kontrolirani vizualni efekt”

Juhani Pallasmaa



Razvoj spoznaje u
području kvantitativne
i kvalitativne
dnevno-svjetlosne
analize

Razvoj kvantitativne dnevno-svjetlosne analize

- iskustvena pravila
- jednostavne analitičke metode za predviđanje iluminacijske vrijednosti u točki prostora
- dnevno-svjetlosna analiza uz pomoć maketa i umjetnog neba
- suvremene računalne metode dnevno-svjetlosne analize
- statička dnevno-svjetlosna analiza
- dinamička dnevno-svjetlosna analiza
- dinamička klimatski utemeljena dnevno-svjetlosna analiza

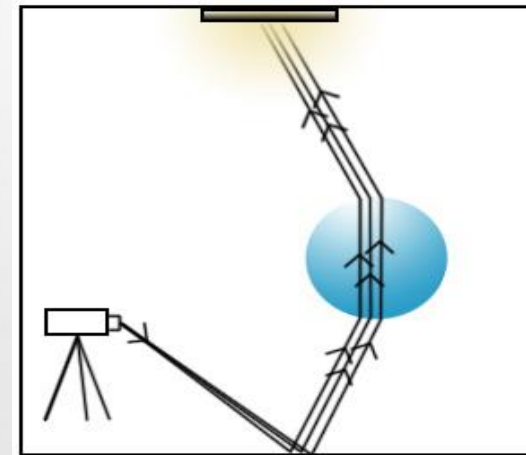
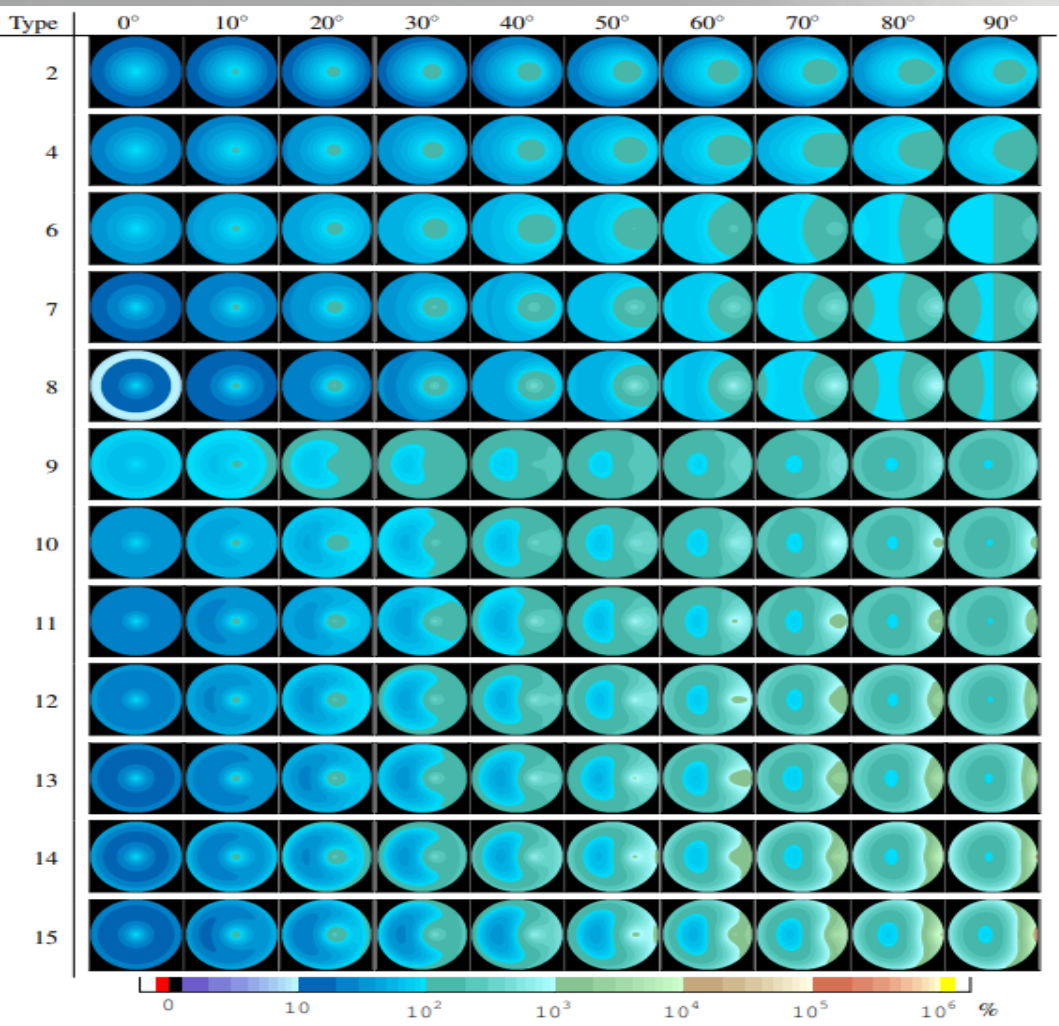
Razvoj kvalitativne dnevno-svjetlosne analize

- intuicija i iskustvo arhitekta
- metode semantičke ocjena doživljaja učinka dnevnog svjetla u arhitektonskom prostoru
- metoda kvantifikacije kvalitativnih pokazatelja dnevno-svjetlosne konfiguracije u arhitektonskom prostoru – nova metoda DSK.DO – dinamička stabilnost i kontrast dnevno-svjetlosnih objekata

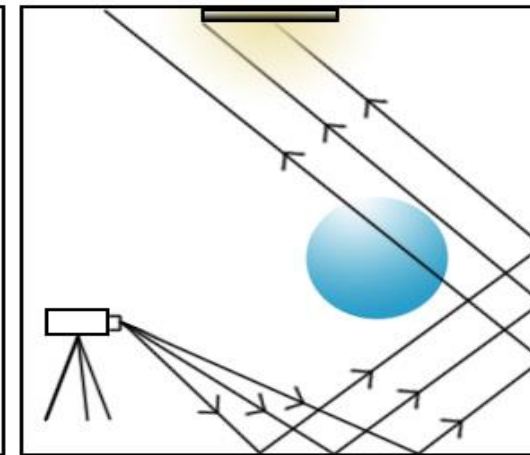
Teorijski okvir kvalitativne dnevno-svjetlosne analize prema
predloženoj metodi

DSK.DO – dinamička stabilnost i kontrast dnevno-svjetlosnih
objekata

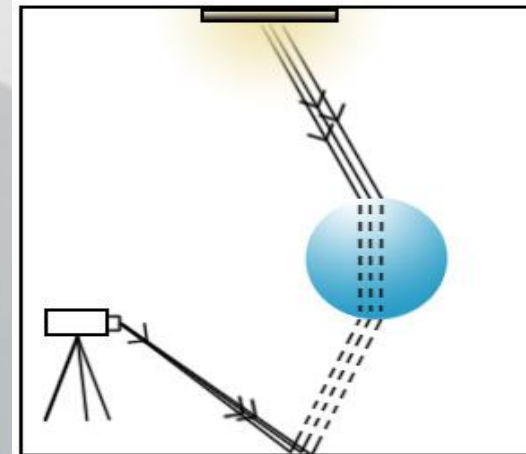
Temelji se na dinamičkoj klimatološki baziranoj dnevno-svjetlosnoj analizi i
suvremenoj fotometrijskoj simulaciji



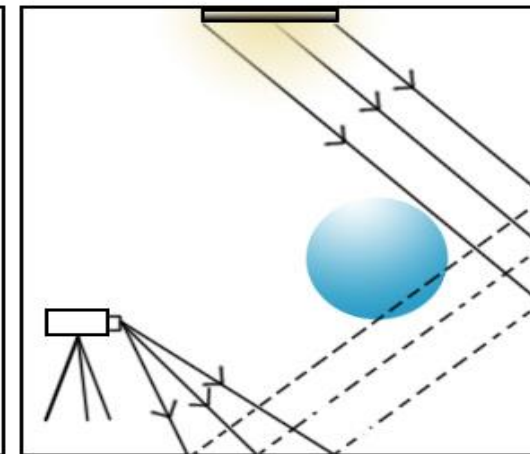
MLT pathtracing



Normal Pathtracing

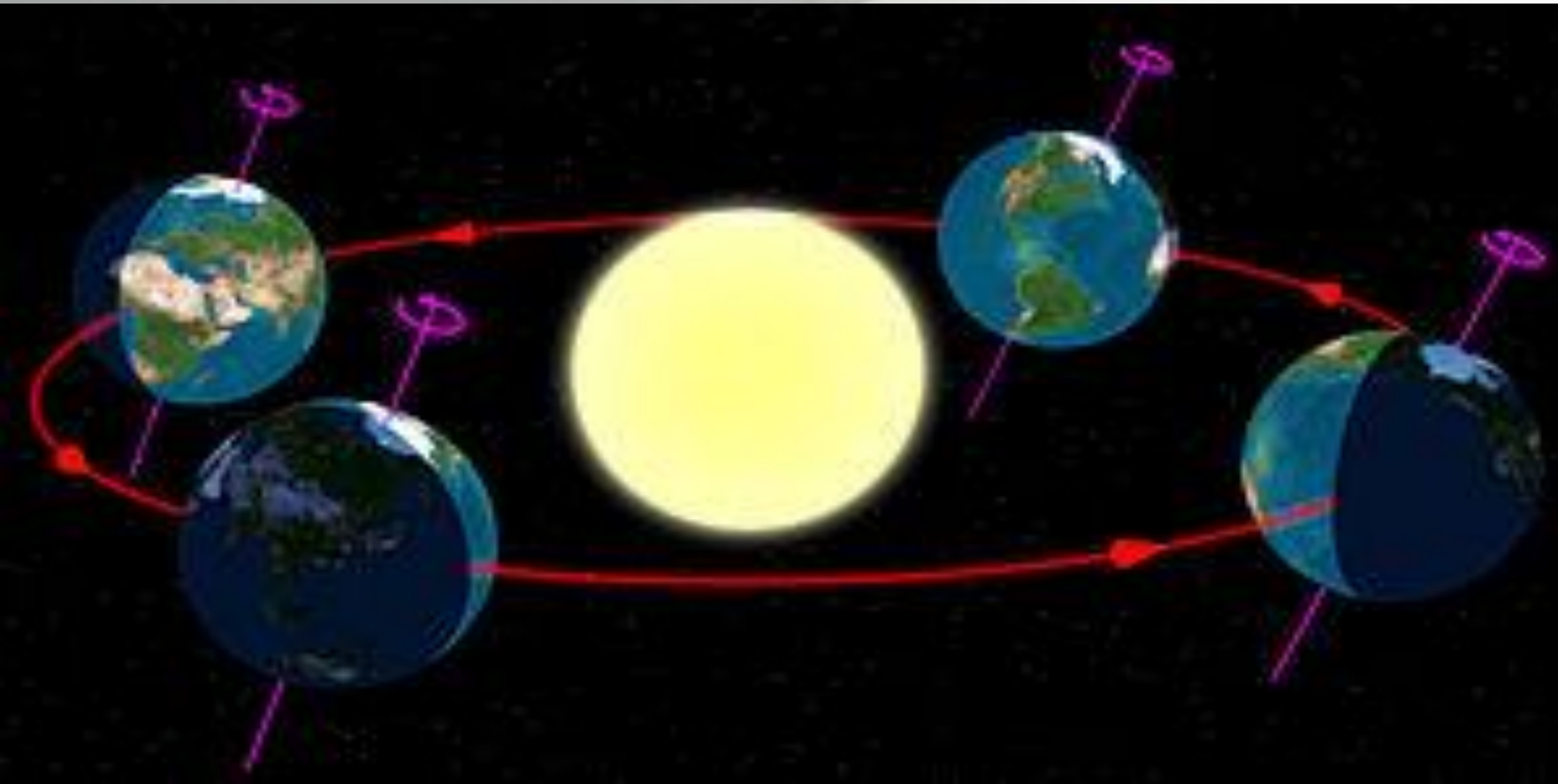


MLT Bidirectional pathtracing



Bidirectional pathtracing

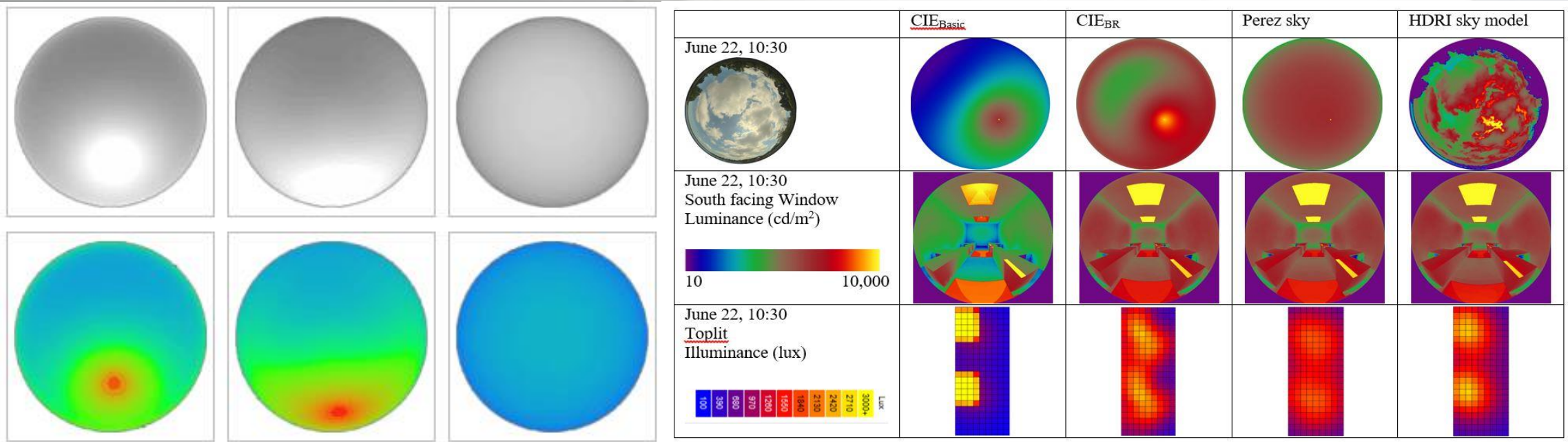
Klimatološki bazirana dnevno-svjetlosna analiza



Klimatološki bazirana dnevno-svjetlosna analiza



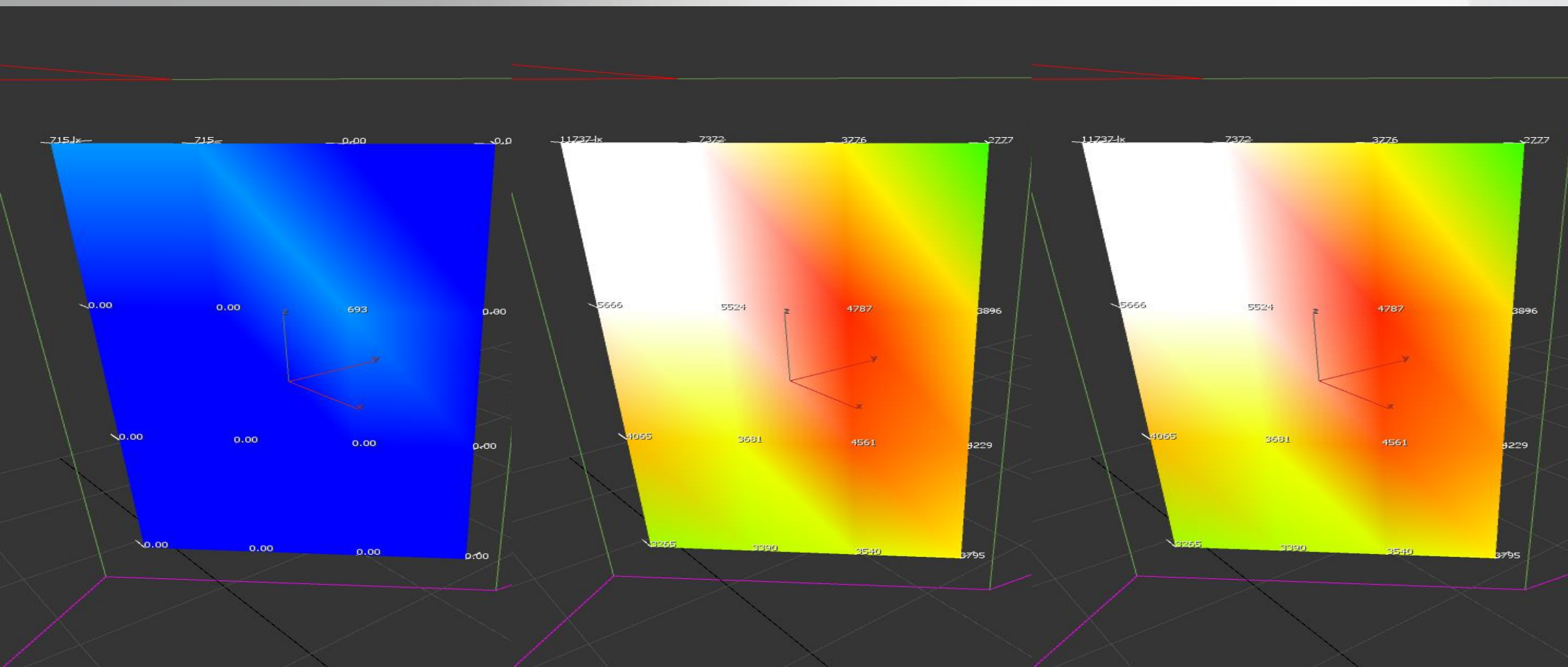
Klimatološki bazirana dnevnosvjetlosna analiza



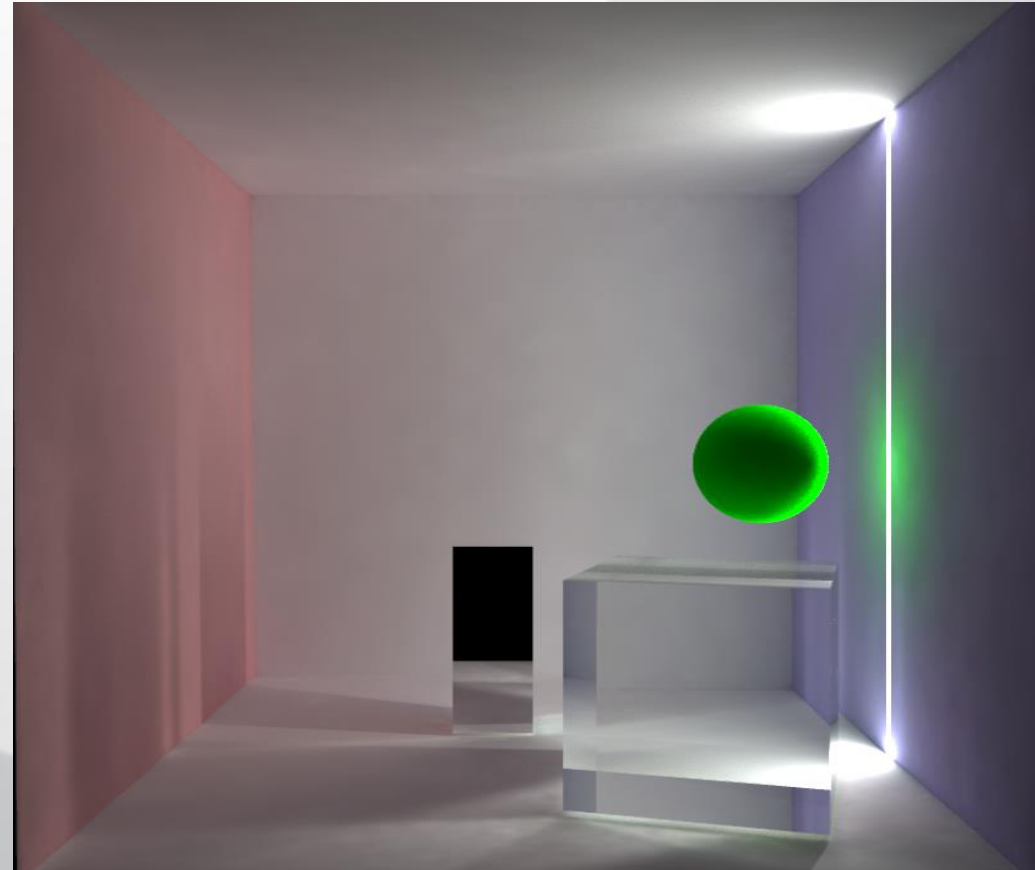
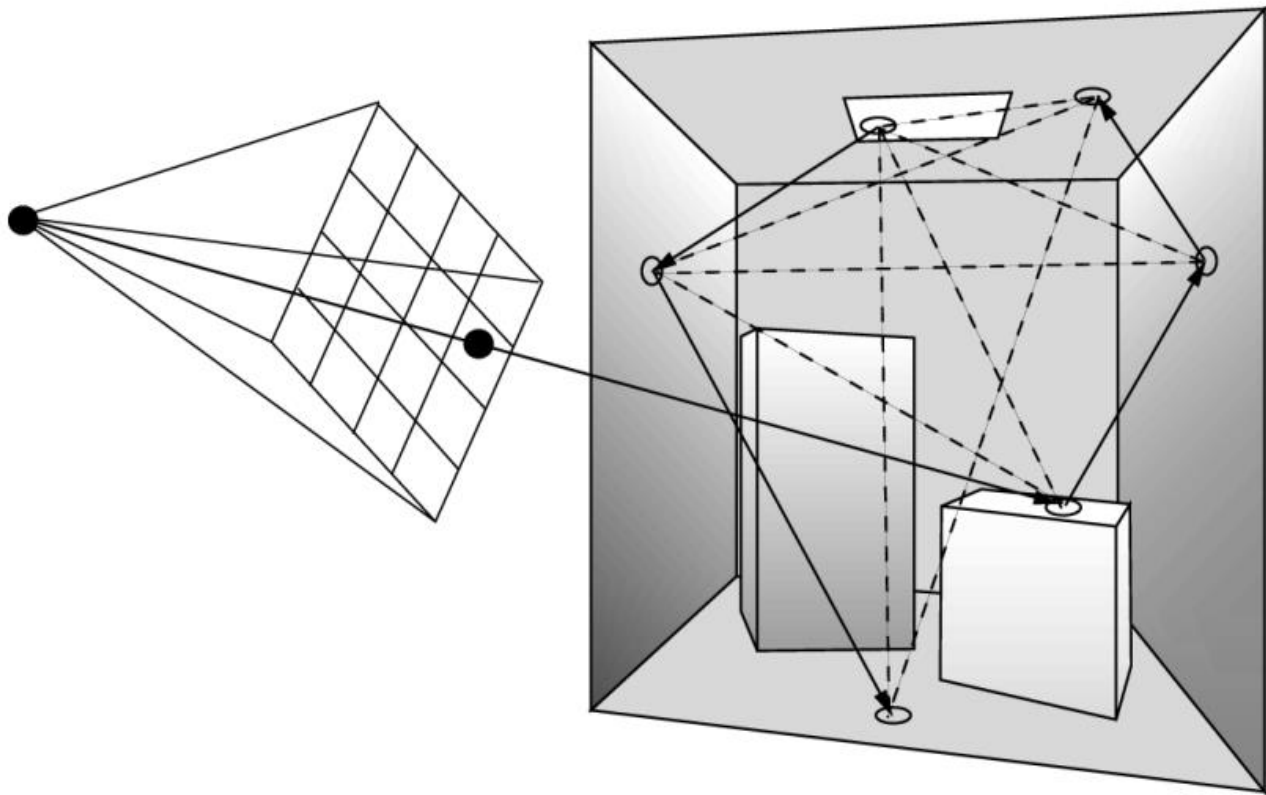
Klimatološki bazirana dnevno-svjetlosna analiza



Klimatološki bazirana dnevno-svjetlosna analiza

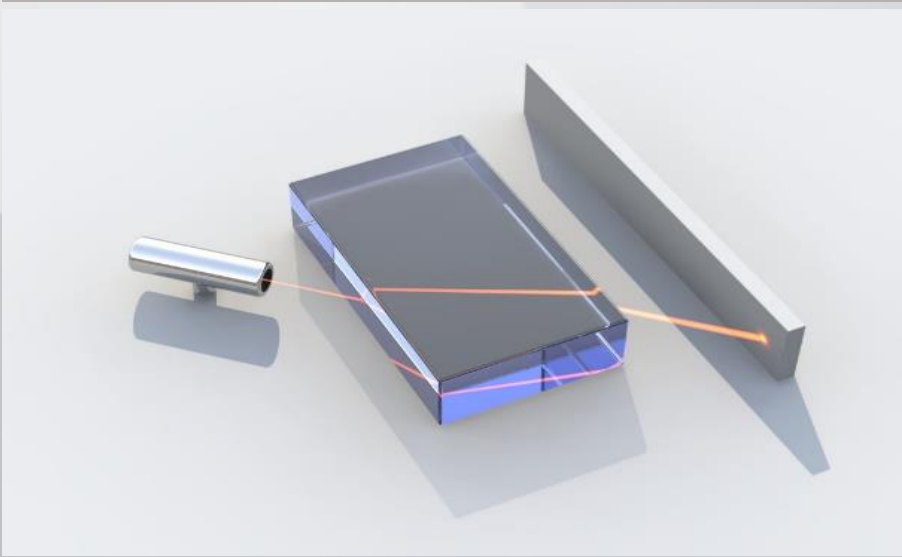
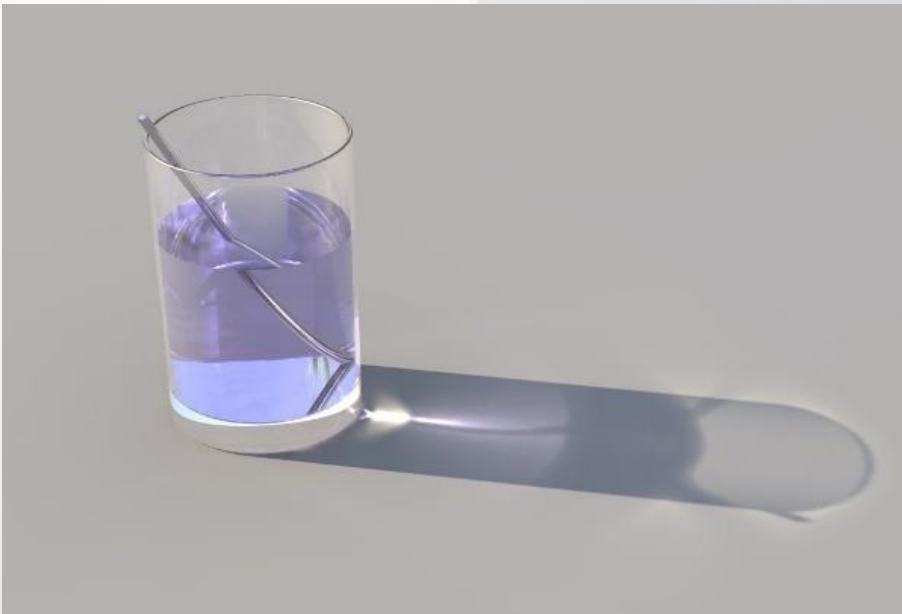
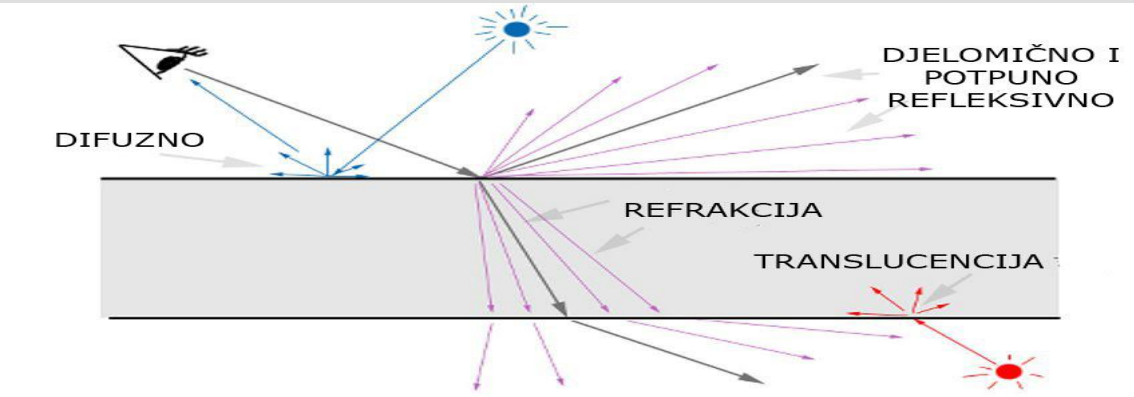
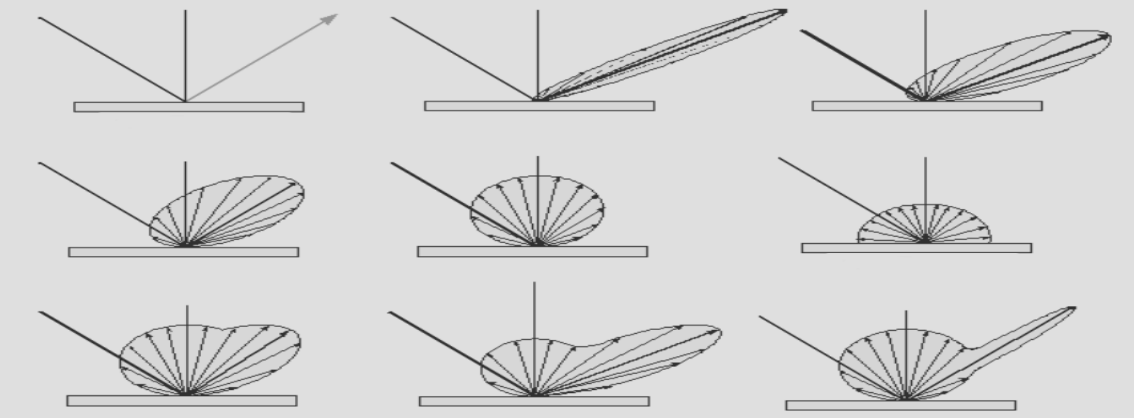
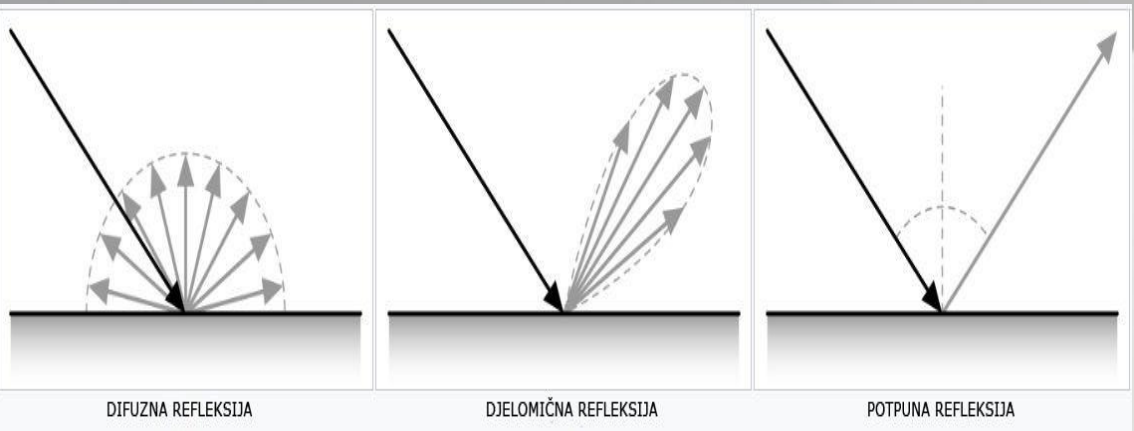


Suvremena fotometrijska analiza pomoću računala



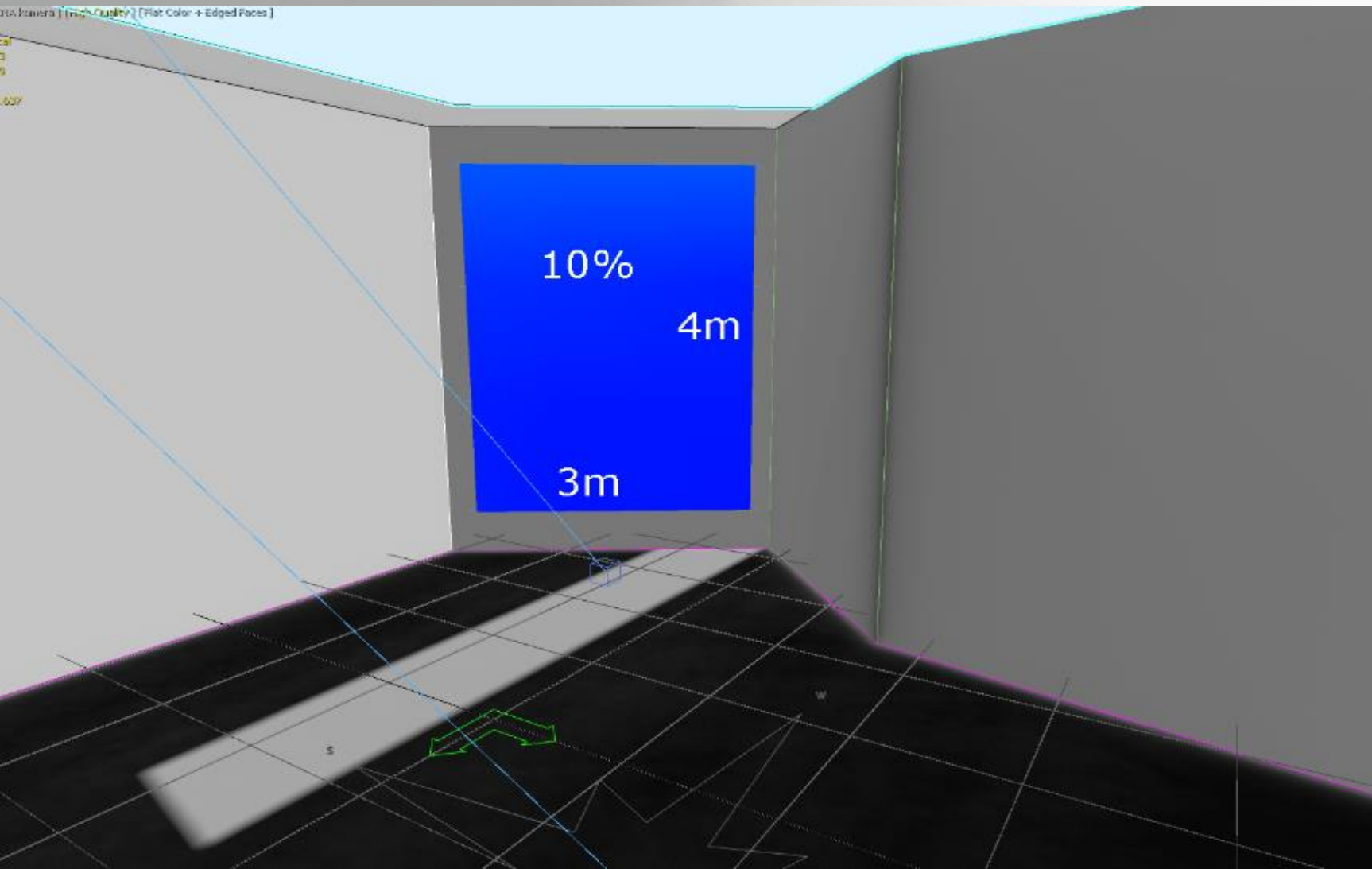
radiosity, raytracing, pathtracing

Suvremena fotometrijska analiza pomoću računala

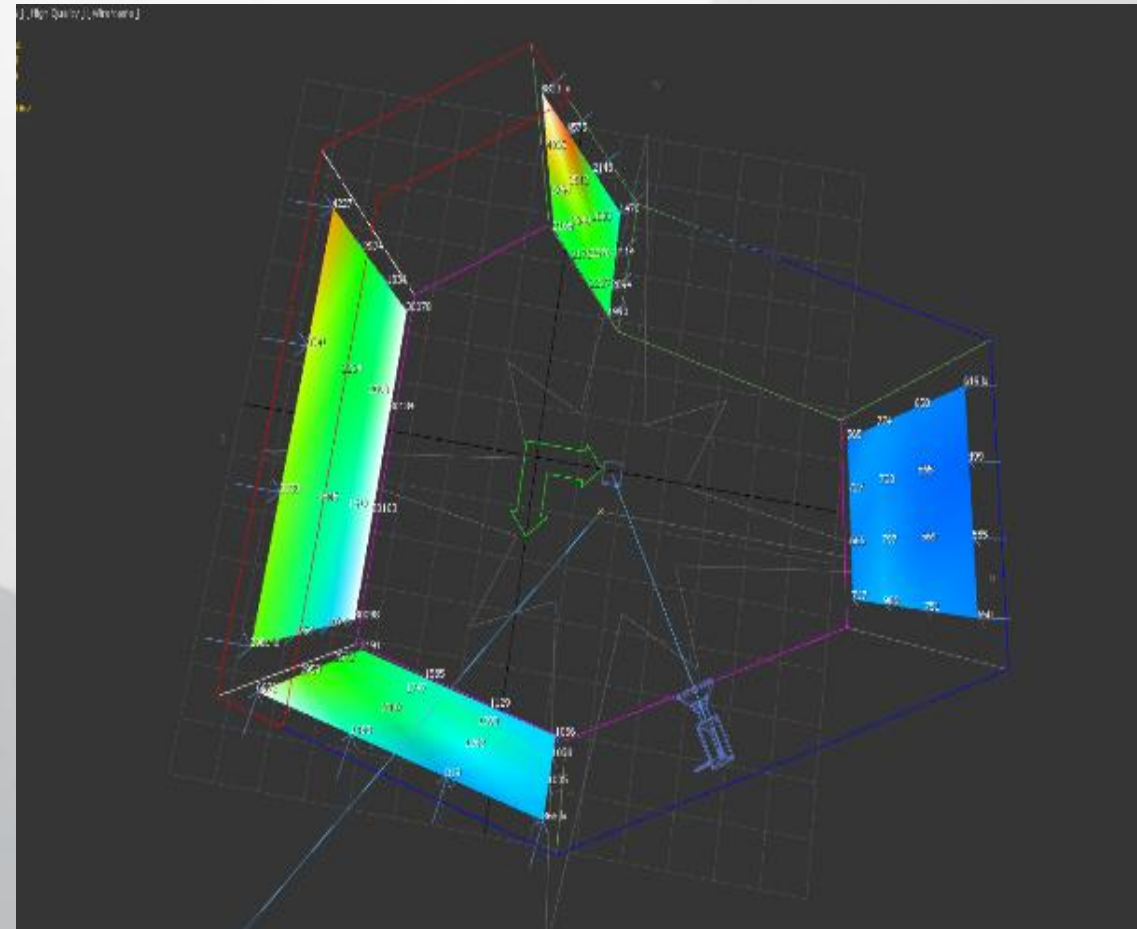
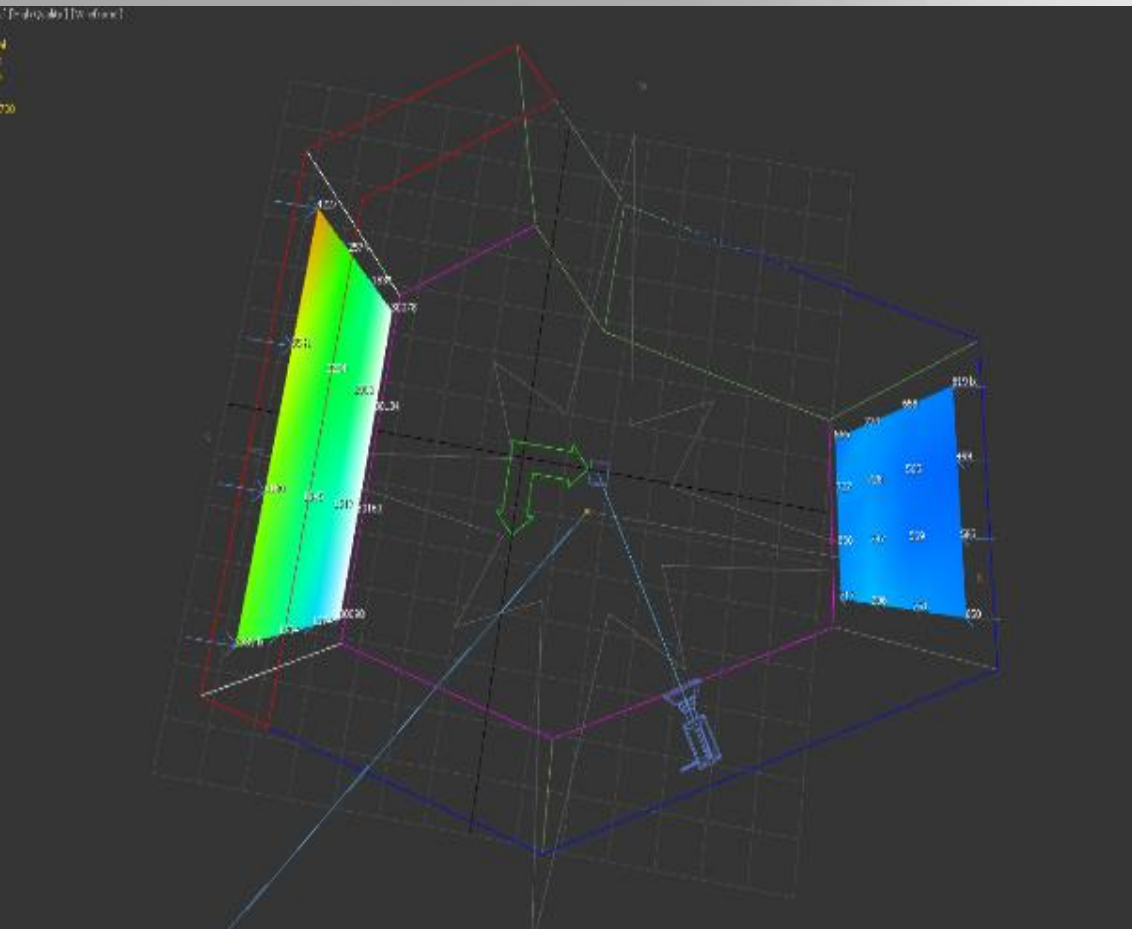


Osnovni teorijski pojmovi metode DSK.DO

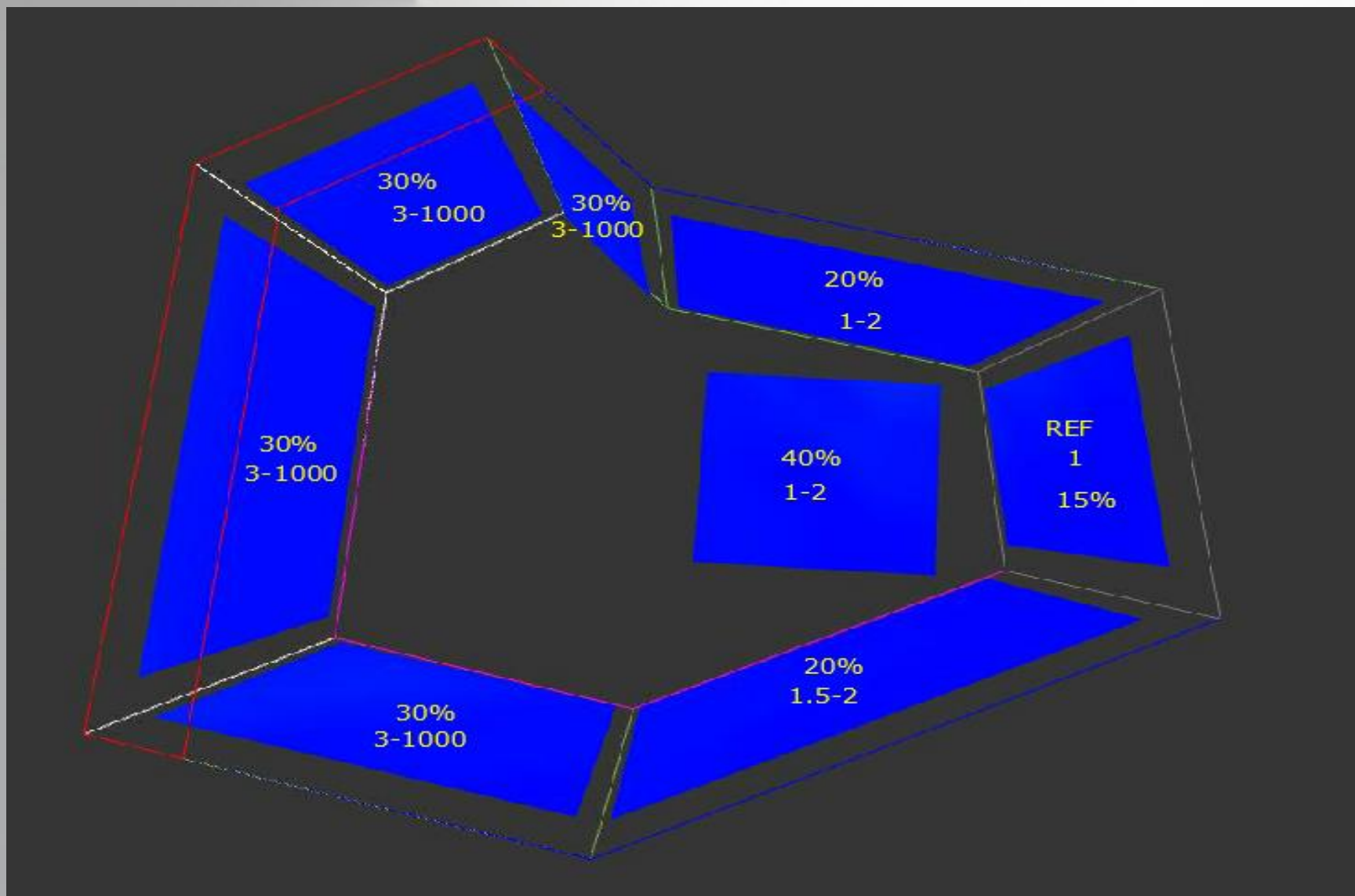
Dnevno-svetlosni objekt



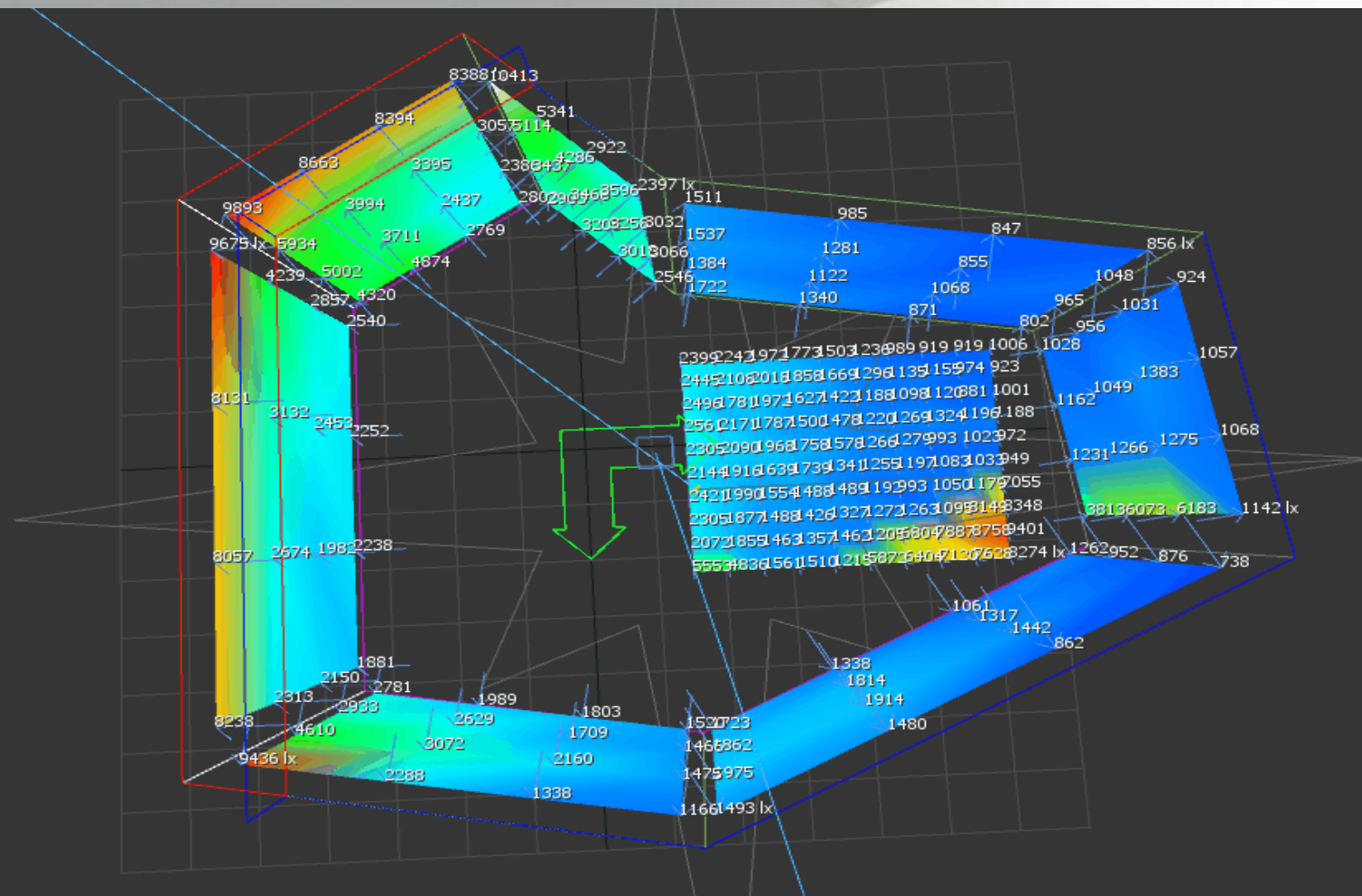
Dnevno-svjetlosna konfiguracija



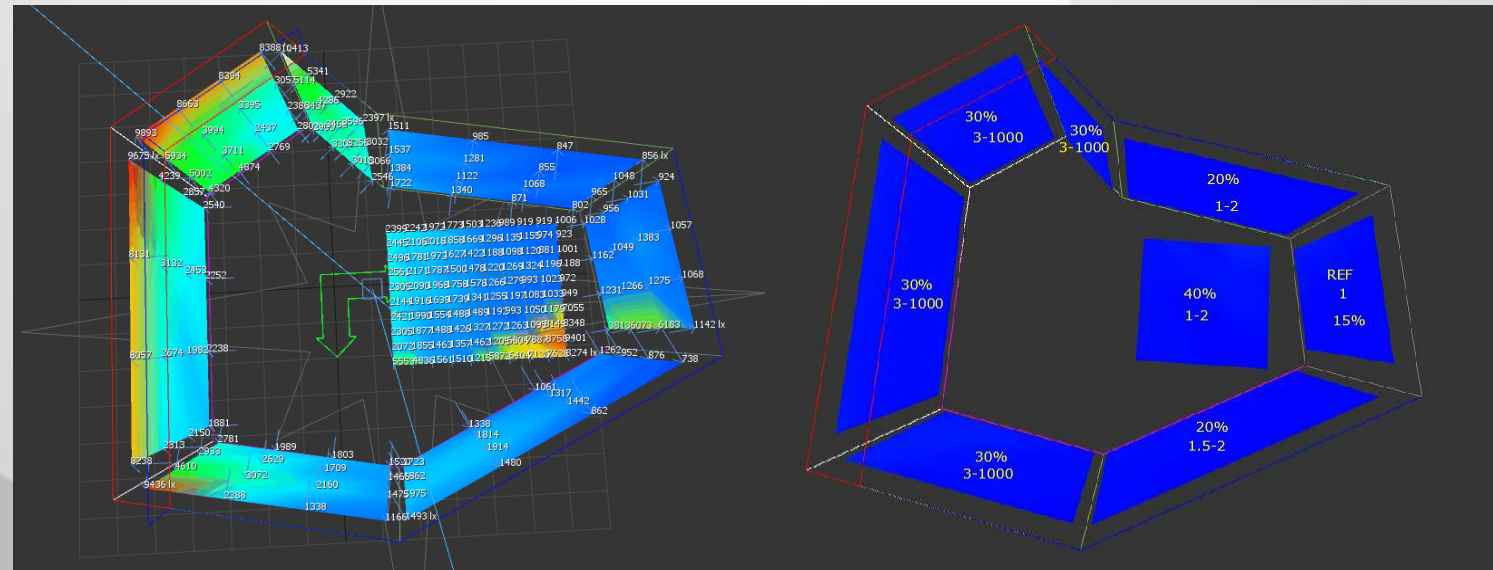
Mjerodavna dnevno-svjetlosna konfiguracija



Fotometrijska dnevno-svjetlosna konfiguracija

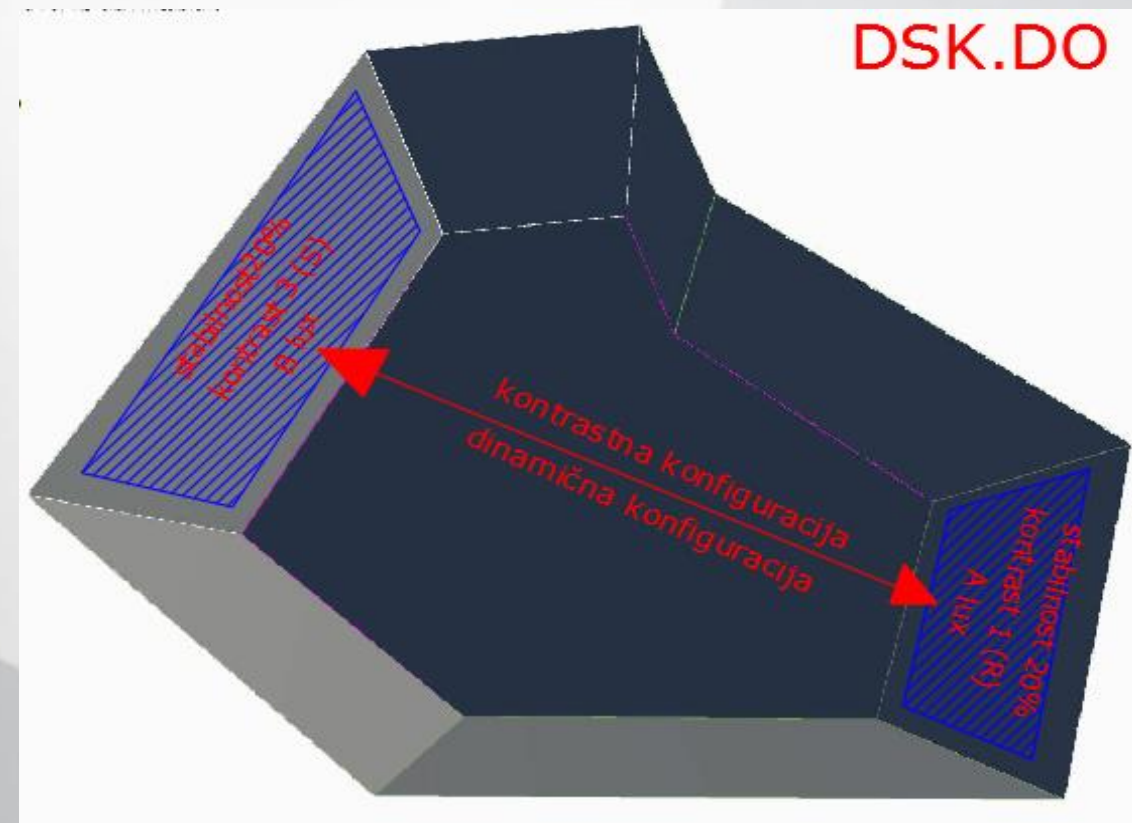
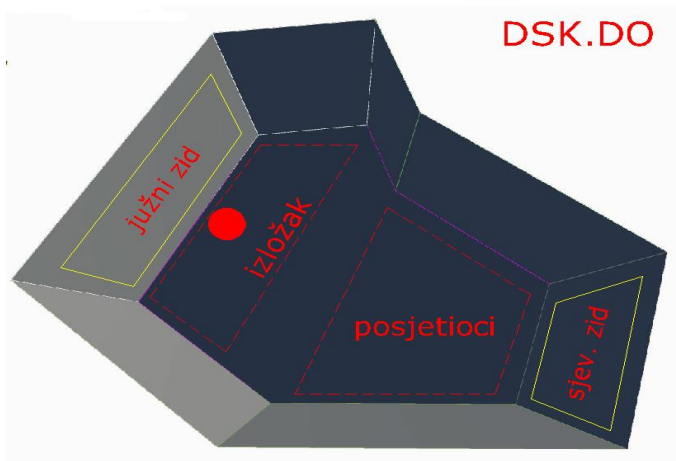
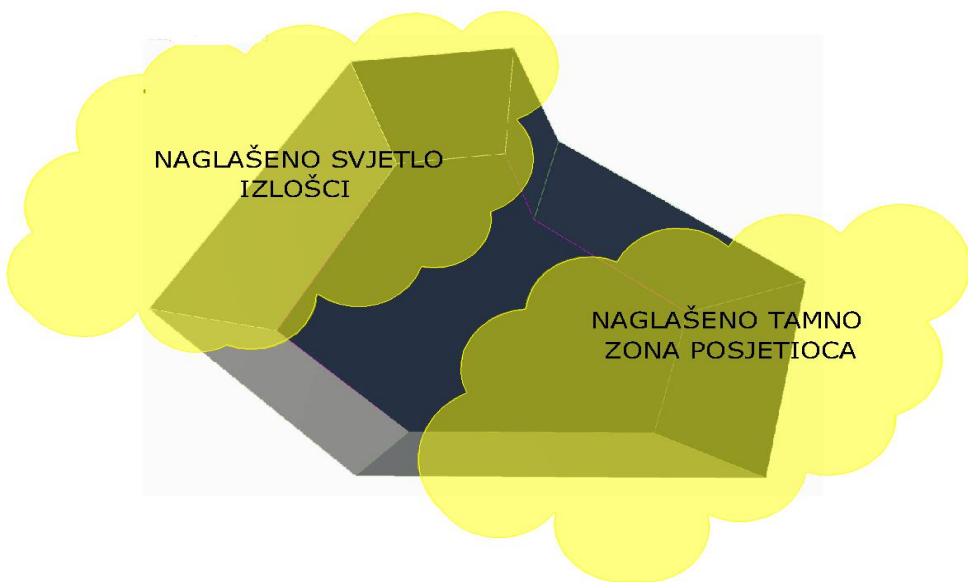


Dnevnosvjetlosni koncept



Temeljni postupak metode DSK.DO

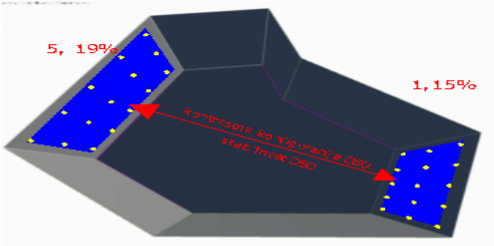
Kvantifikacija pojavnosti odabrane dnevno-svjetlosne konfiguracije



55/100 slučajeva = 55%

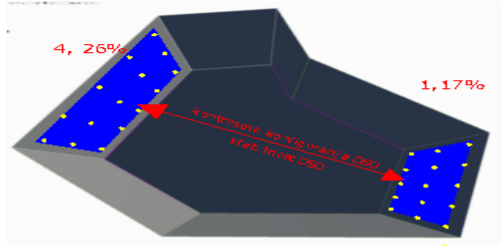
Analitičko utvrđivanje broja fotometrijskih dnevno-svjetlosnih konfiguracija koje zadovoljavaju uvjete mjerodavne dnevno-svjetlosne konfiguracije za promatrani vremenski interval

DISKRETNNA VREMENSKA TOČKA 1



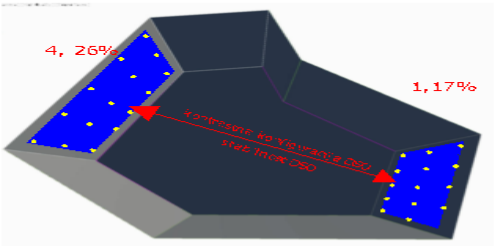
KRITERIJI ZADOVOLJENI

DISKRETNNA VREMENSKA TOČKA 2



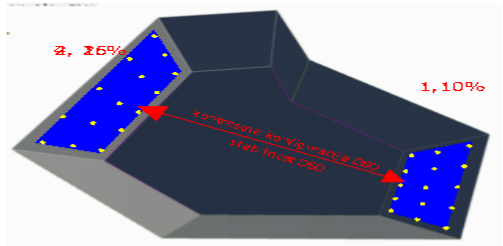
KRITERIJI NISU ZADOVOLJENI

DISKRETNNA VREMENSKA TOČKA 3



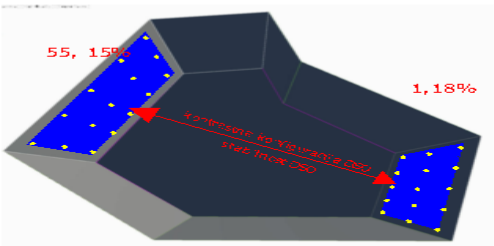
KRITERIJI NISU ZADOVOLJENI

DISKRETNNA VREMENSKA TOČKA 4



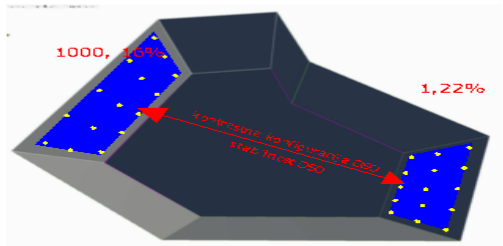
KRITERIJI NISU ZADOVOLJENI

DISKRETNNA VREMENSKA TOČKA 5



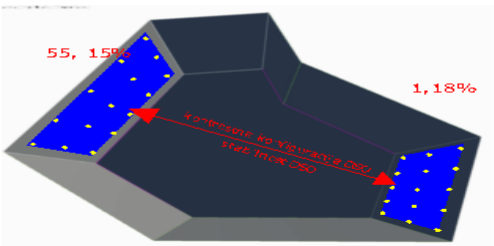
KRITERIJI ZADOVOLJENI

DISKRETNNA VREMENSKA TOČKA 6



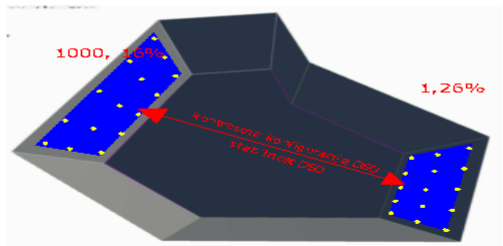
KRITERIJI NISU ZADOVOLJENI

DISKRETNNA VREMENSKA TOČKA 7



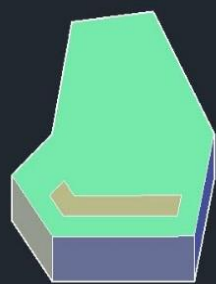
KRITERIJI ZADOVOLJENI

DISKRETNNA VREMENSKA TOČKA 8

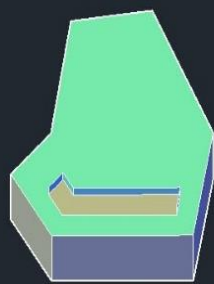


KRITERIJI NISU ZADOVOLJENI

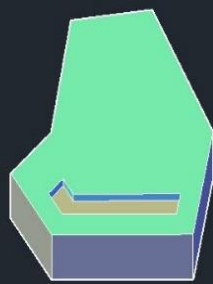
Iterativno postupanje u kontekstu izmjene rubnih uvjeta



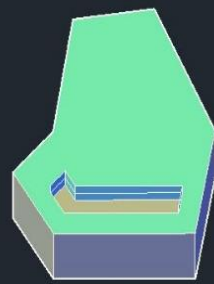
A_00



A_01



A_02



A_03



B_00



B_01



B_02

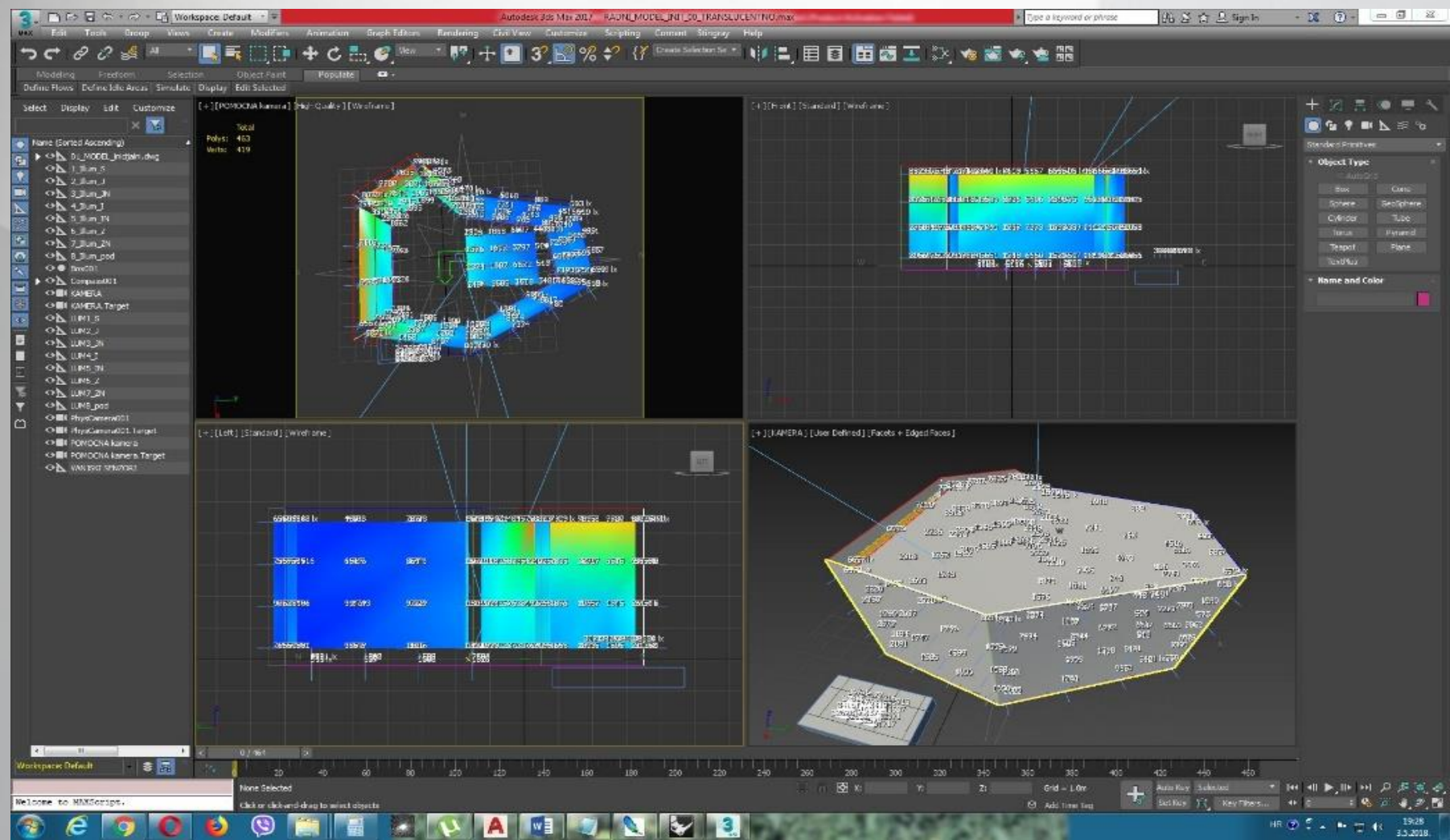


B_03

Praktično provođenje predložene metode DSK.DO
u arhitektonskom projektantskom postupku

Izrada fizikalno točne digitalne reprezentacije svih rubnih uvjeta i provođenje fotometrijskog proračuna u komercijalno dostupnim aplikacijama

(autodesk autocad, autodesk 3DSMAX, nvidia mentalray)



- izrada fizikalno točnih digitalnih reprezentacija svih rubnih uvjeta koji opisuju arhitektonski prostor (arhitektonska geometrija, materijali, dnevno-svjetlosni tehnički sustavi)
- izrada fizikalno točne digitalne reprezentacije dnevnosvjetlosnog toka uvažavajući geografske i klimatološke čimbenike
- izrada digitalne reprezentacije dnevnosvjetlosnog koncepta
- provođenje fotometrijskog proračuna za cjelokupni digitalni model prostora i dnevnosvjetlosnog toka

Statistička analiza dobivenih fotometrijskih podataka pomoću aplikacije DSKDO.APP razvijene u okviru istraživanja

DSKDO.APP V1.1 - 2/2018 - autor: Igor Gojnik

DNEVNO SVJETLOсни OBJEKT (DSO)

UČITAJ CSV

CSV INFO

CSV ISPIŠ

IZLAZ

LISTA DSO U MEMORIJI

1_illum_S
1_illum_S
1_illum_S
1_illum_S
10

UKUPNO: 4

ZAPIS DATOTEKA ZA VANJSKU ANALIZU (EXCEL, ACCESS)

ZAPIŠI AKTIVNI DSO ZA TABLIČNU ANALIZU

ZAPIŠI DSO_AS ZAPIŠI DSO_SO

ZAPIŠI DSO_KV ZAPIŠI DSO_DIT

ZAPIŠI SVE DSO U MEMORIJI - DISKRETNO

ZAPIŠI SVE DSO U MEMORIJI - KUMULATIVNO

STATISTIČKA ANALIZA JEDNOG DSO

SENZORSKA TOČKA

SENZORSKA TOČKA D>0

SENZORSKA TOČKA T (LUX)

SENZORSKA TOČKA - D/T

SENZORSKO POLJE D-I-T (LUX)

SENZORSKO POLJE - KV (%)

DNEVNO SVJETLOсни KONCEPT (DSK)

UČITAJ DSK

DSK ISPIŠ

USPOREDBA MEM-DISK

UPIŠI DSK U MEMORIJU

ZAPIŠI DSK U U DATOTEKU

STATISTIČKA ANALIZA GRUPE DSO

KUMULATIVNA ANALIZA - CIJELI VREMENSKI INTERVAL

DISKRETNNA ANALIZA - CIJELI VREMENSKI INTERVAL

DISKRETNNA ANALIZA - DIO VREMENSKOG INTERVALA

*** Učitana datoteka D10 - DOKTORSKO ISTRAŽIVANJE10 - ZIMA 2017-20181516_POOLAVLJE10 - FINALNI PRORACUNICSV - INIT_03 - illum & LumILLUM1_ILLUM_zid_S.csv i generirana VST tabela u memoriji računala! ***

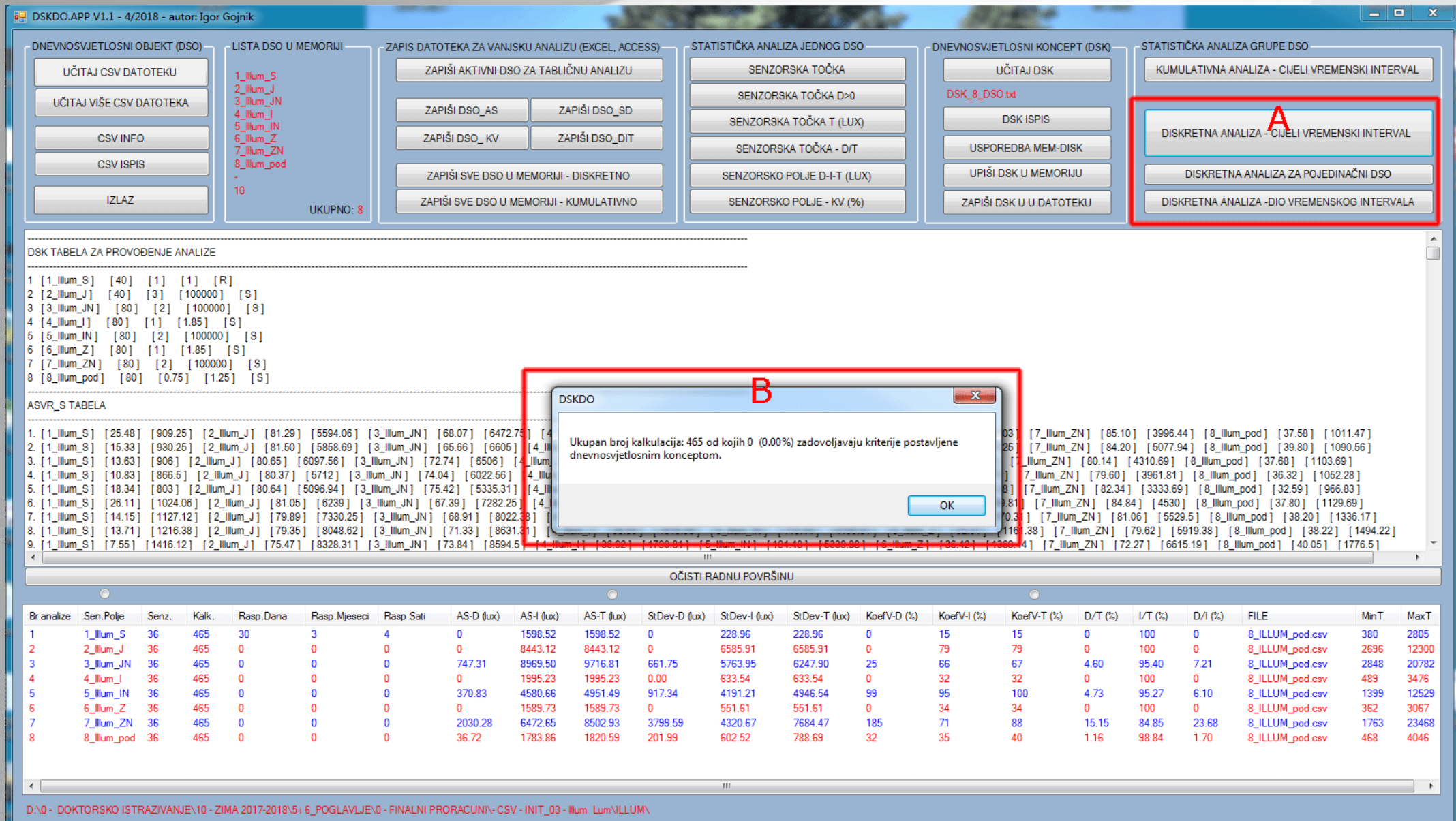
ASVR TABELA generirana - NAPOMENA: sačuvana diskretnost kalkulacije, uprosječena vrijednost internih senzora u senzorskom polju

1	1_illum_S	[16]	[0]	[01]	[06]	[10:00:00]	[0]	[1879.12]	[1879.12]	[0]	[259.19]	[259.19]	[0]	[13.79]	[13.79]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[0]	[01]	[06]	[10:00:00]	[0]	[1678.94]	[1678.94]
2	1_illum_S	[16]	[1]	[01]	[06]	[11:00:00]	[0]	[1933.62]	[1933.62]	[0]	[203.90]	[203.90]	[0]	[10.54]	[10.54]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[1]	[01]	[06]	[11:00:00]	[0]	[1812.38]	[1812.38]
3	1_illum_S	[16]	[2]	[01]	[06]	[12:00:00]	[0]	[1968.31]	[1968.31]	[0]	[190.96]	[190.96]	[0]	[9.75]	[9.75]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[2]	[01]	[06]	[12:00:00]	[0]	[1758.75]	[1758.75]
4	1_illum_S	[16]	[3]	[01]	[06]	[13:00:00]	[0]	[1845]	[1845]	[0]	[174.31]	[174.31]	[0]	[9.45]	[9.45]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[3]	[01]	[06]	[13:00:00]	[0]	[1665.5]	[1665.5]
5	1_illum_S	[16]	[4]	[01]	[06]	[14:00:00]	[0]	[1888.62]	[1888.62]	[0]	[174.11]	[174.11]	[0]	[10.31]	[10.31]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[4]	[01]	[06]	[14:00:00]	[0]	[1522.25]	[1522.25]
6	1_illum_S	[16]	[5]	[02]	[06]	[10:00:00]	[0]	[2100.5]	[2100.5]	[0]	[296.80]	[296.80]	[0]	[14.13]	[14.13]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[5]	[02]	[06]	[10:00:00]	[0]	[1880.12]	[1880.12]
7	1_illum_S	[16]	[6]	[02]	[06]	[11:00:00]	[0]	[2365.69]	[2365.69]	[0]	[234.63]	[234.63]	[0]	[9.92]	[9.92]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[6]	[02]	[06]	[11:00:00]	[0]	[2136.94]	[2136.94]
8	1_illum_S	[16]	[7]	[02]	[06]	[12:00:00]	[0]	[2676.5]	[2676.5]	[0]	[243.95]	[243.95]	[0]	[9.47]	[9.47]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[7]	[02]	[06]	[12:00:00]	[0]	[2346.25]	[2346.25]
9	1_illum_S	[16]	[8]	[02]	[06]	[13:00:00]	[0]	[2675.25]	[2675.25]	[0]	[217.24]	[217.24]	[0]	[8.12]	[8.12]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[8]	[02]	[06]	[13:00:00]	[0]	[2610.12]	[2610.12]
10	1_illum_S	[16]	[9]	[02]	[06]	[14:00:00]	[0]	[2808.58]	[2808.58]	[0]	[313.41]	[313.41]	[0]	[11.16]	[11.16]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[9]	[02]	[06]	[14:00:00]	[0]	[2768.44]	[2768.44]
11	1_illum_S	[16]	[10]	[03]	[06]	[10:00:00]	[0]	[1915.81]	[1915.81]	[0]	[268.50]	[268.50]	[0]	[14.01]	[14.01]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[10]	[03]	[06]	[10:00:00]	[0]	[1708.12]	[1708.12]
12	1_illum_S	[16]	[11]	[03]	[06]	[11:00:00]	[0]	[1641.62]	[1641.62]	[0]	[166.18]	[166.18]	[0]	[10.12]	[10.12]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[11]	[03]	[06]	[11:00:00]	[0]	[1460.25]	[1460.25]
13	1_illum_S	[16]	[12]	[03]	[06]	[12:00:00]	[0]	[1290.69]	[1290.69]	[0]	[130.16]	[130.16]	[0]	[10.08]	[10.08]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[12]	[03]	[06]	[12:00:00]	[0]	[1144.31]	[1144.31]
14	1_illum_S	[16]	[13]	[03]	[06]	[13:00:00]	[0]	[1220.62]	[1220.62]	[0]	[120.83]	[120.83]	[0]	[9.90]	[9.90]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[13]	[03]	[06]	[13:00:00]	[0]	[1083.62]	[1083.62]
15	1_illum_S	[16]	[14]	[03]	[06]	[14:00:00]	[0]	[1102.31]	[1102.31]	[0]	[114.89]	[114.89]	[0]	[10.40]	[10.40]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[14]	[03]	[06]	[14:00:00]	[0]	[980.31]	[980.31]
16	1_illum_S	[16]	[15]	[04]	[06]	[10:00:00]	[0]	[1238.44]	[1238.44]	[0]	[166.31]	[166.31]	[0]	[13.43]	[13.43]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[15]	[04]	[06]	[10:00:00]	[0]	[1097.81]	[1097.81]
17	1_illum_S	[16]	[16]	[04]	[06]	[11:00:00]	[0]	[1281.06]	[1281.06]	[0]	[130.59]	[130.59]	[0]	[10.19]	[10.19]	[0]	[100]	[0]	[1_ILLUM_zid_S.csv]	1_illum_S	[16]	[16]	[04]	[06]	[11:00:00]	[0]	[1134.38]	[1134.38]

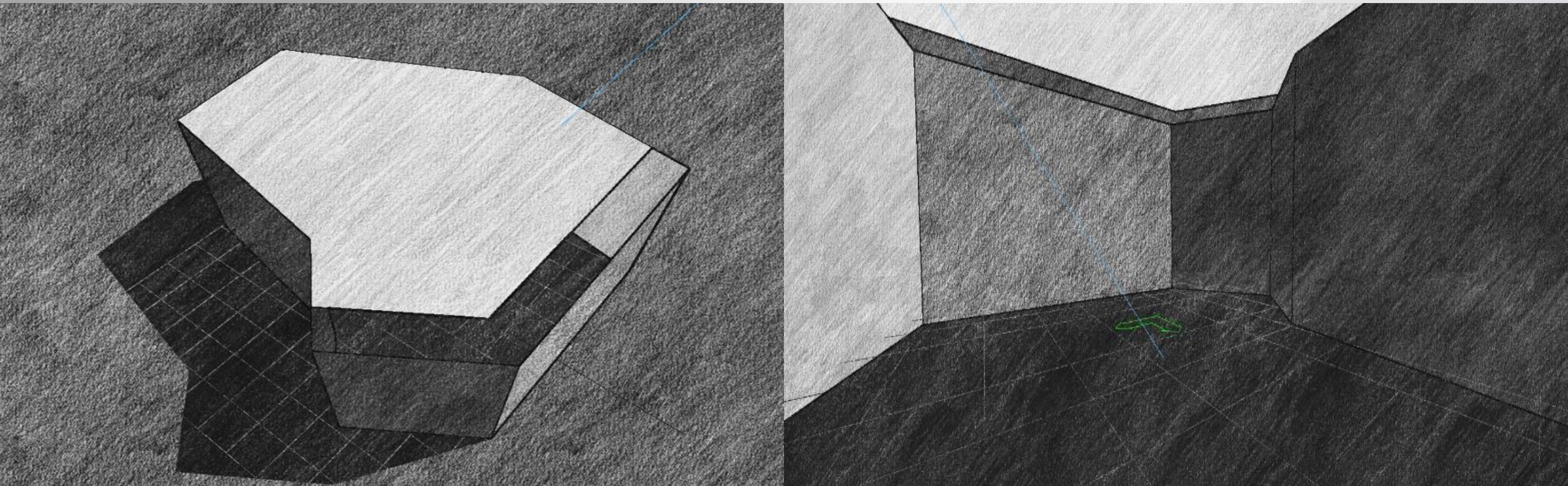
OČISTI RADNU PLOVŠINU

Brzanka	Ser.Polje	Senz.	Kalk.	Rasp.Dana	Rasp.Mjeseci	Rasp.Sab	AS-D (lux)	AS-I (lux)	AS-T (lux)	StDev-D (lux)	StDev-I (lux)	StDev-T (lux)	KoefV-D (%)	KoefV-I (%)	KoefV-T (%)	D/T (%)	I/T (%)	D/I (%)	FILE	MinT	MaxT
1	1_illum_S	16	465	30	3	4	0	2773.31	2773.31	0	295.84	295.84	0	11	11	0	100	0	1_ILLUM_zid_S.csv	864	4039
2	1_illum_S	16	465	30	3	4	0	2742.58	2742.58	0	302.63	302.63	0	11	11	0	100	0	1_ILLUM_zid_S.csv	767	4271
3	1_illum_S	16	465	30	3	4	0	1635.40	1635.40	0	231.00	231.00	0	14	14	0	100	0	1_ILLUM_zid_S.csv	448	2683
4	1_illum_S	16	465	30	3	4	0	1598.52	1598.52	0	228.96	228.96	0	15	15	0	100	0	1_ILLUM_zid_S.csv	380	2605

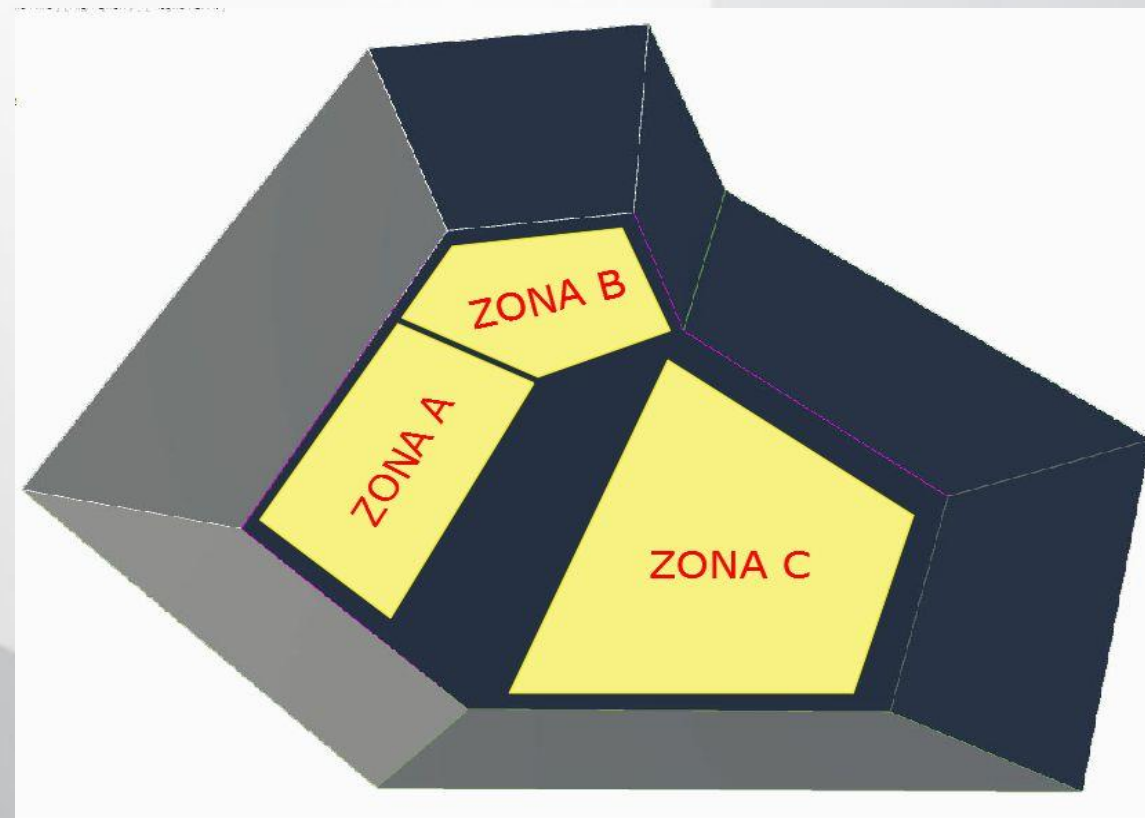
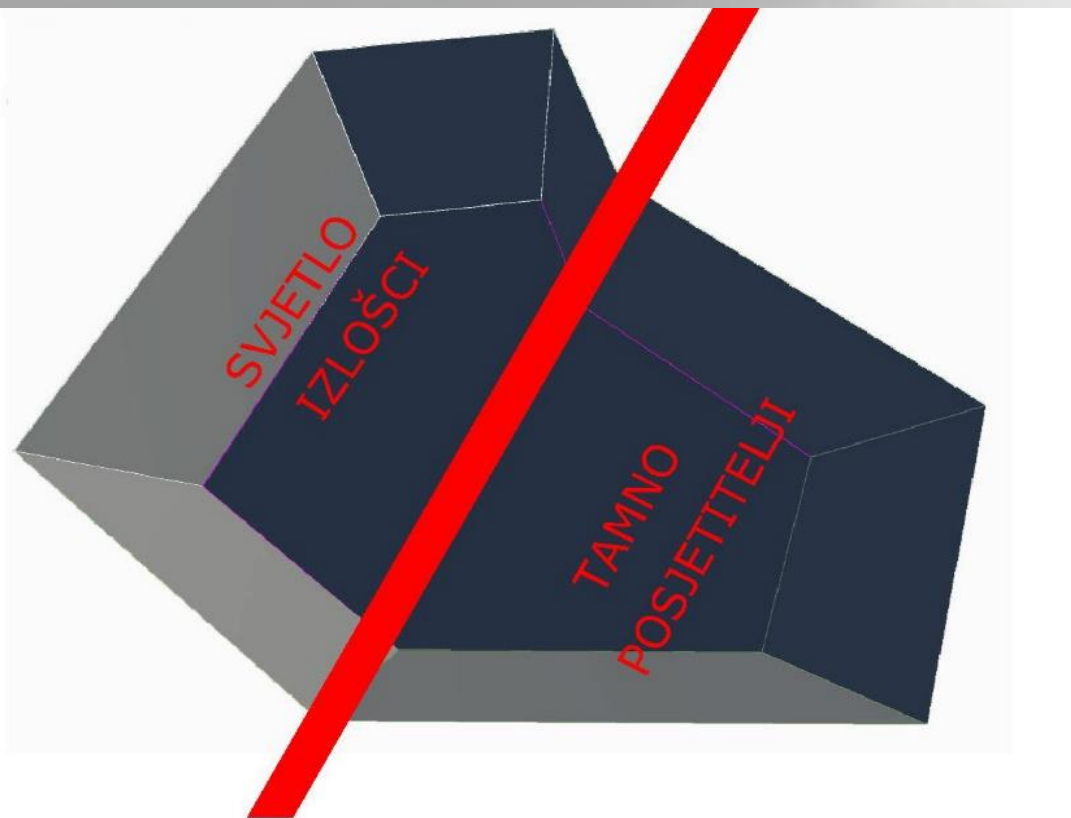
- mjerodavna statistička analiza (diskretna statistička analiza)



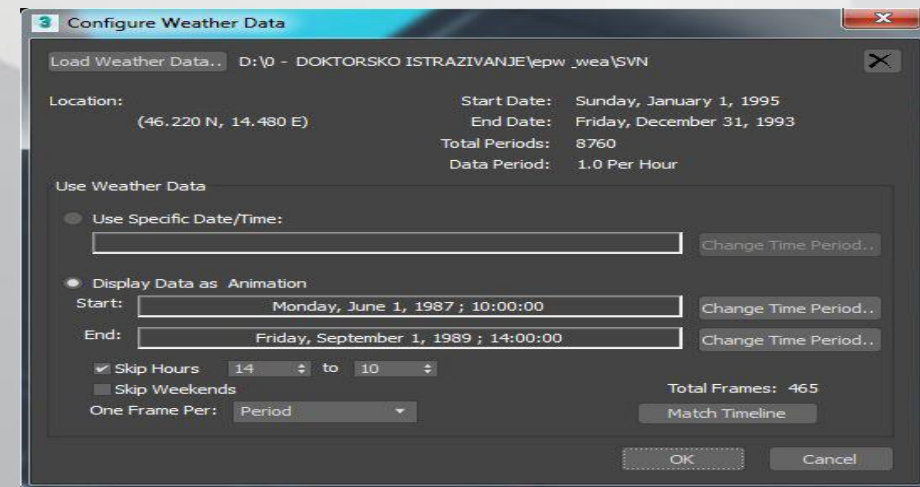
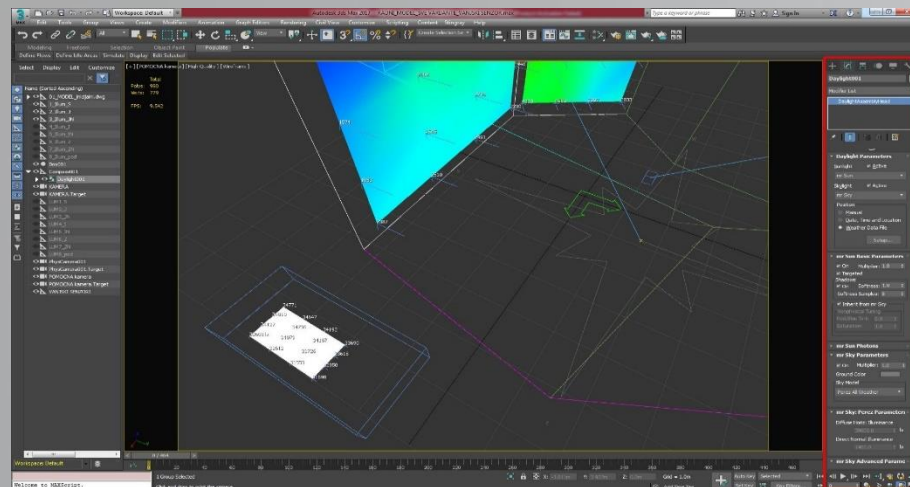
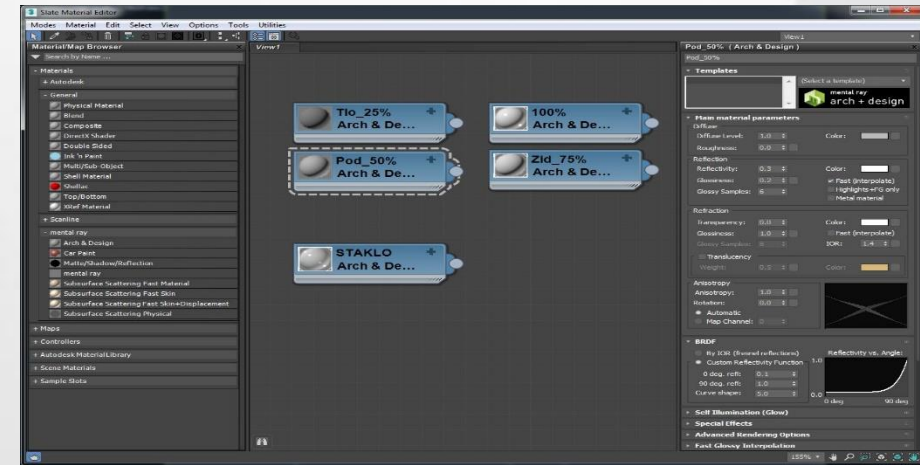
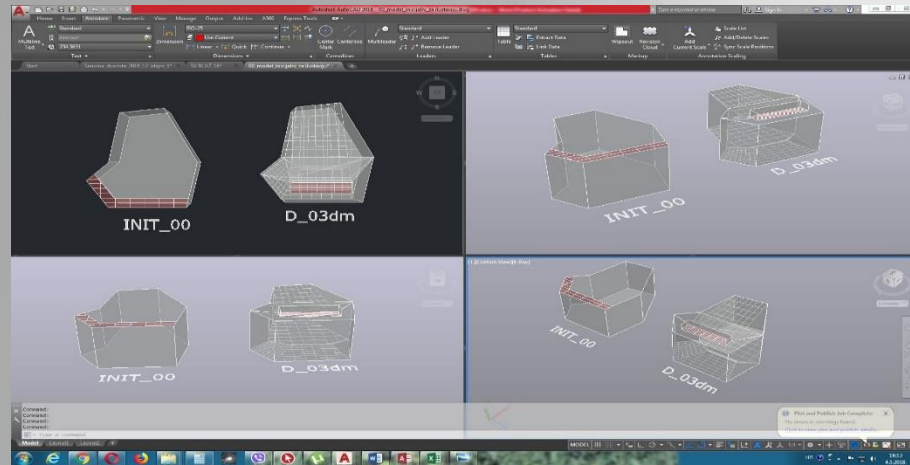
Prikaz praktičnog postupka kvalitativne
dnevno-svjetlosne analize na primjeru

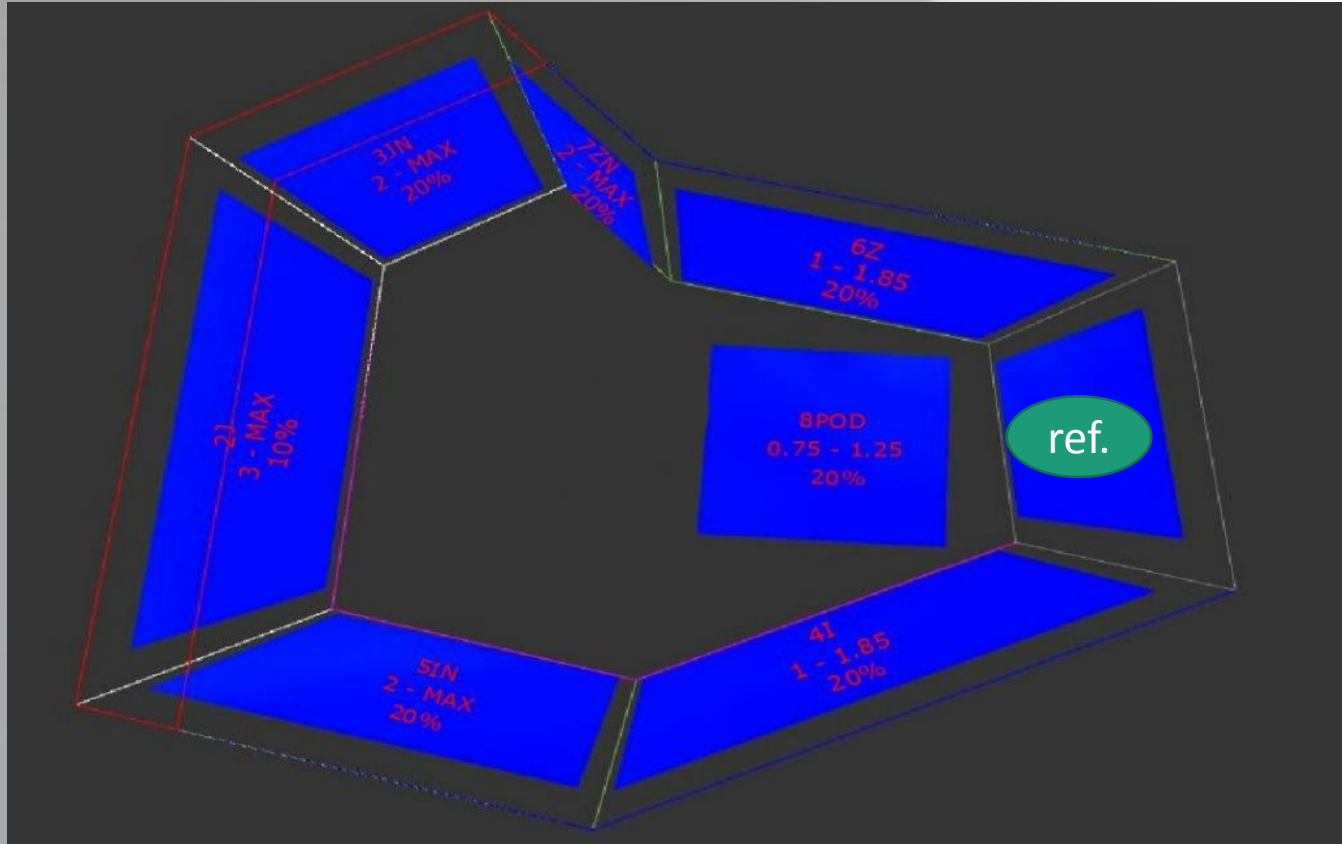


Arhitektonski prostor



Digitalna reprezentacija arhitektonske geometrije, materijala, dnevno-svjetlosnog toka i vremenskog intervala





2J – 1S	3 – MAX	najmanje tri puta veća iluminacijska vrijednost južnog zida u odnosu na iluminacijsku vrijednost sjevernog zida
3JN – 1S	2 – MAX	najmanje dva puta veća iluminacijska vrijednost zida južne niše u odnosu na iluminacijsku vrijednost sjevernog zida
4I	1 – 1.85	kontrastna vrijednost istočnog zida u rasponu iluminacijske vrijednosti 1 - 1.85 iluminacijske vrijednosti sjevernog zida
5IN	2 – MAX	najmanje dva puta veća iluminacijska vrijednost zida istočne niše u odnosu na iluminacijsku vrijednost sjevernog zida
6Z	1 – 1.85	kontrastna vrijednost zapadnog zida u rasponu od 1 do 1.85 iluminacijske vrijednosti sjevernog zida
7ZN	2 - MAX	najmanje dva puta veća iluminacijska vrijednost zapadnog zida u odnosu na iluminacijsku vrijednost sjevernog zida
8POD	0.75 – 1.25	kontrastna vrijednost podne plohe u rasponu iluminacijske vrijednosti 0.75 – 1.25 u odnosu na iluminacijsku vrijednost sjevernog zida

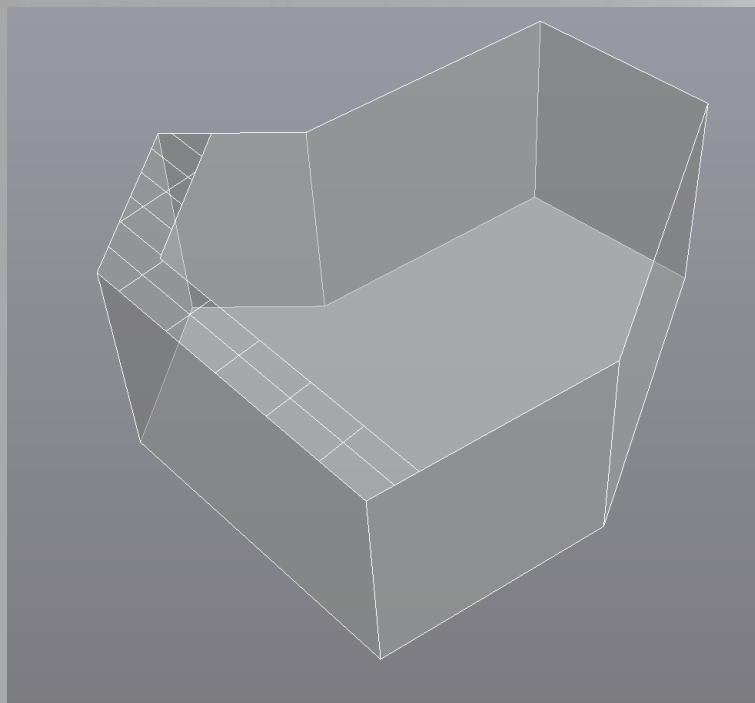
```

DSK_8_DSO.txt - Notepad
File Edit Format View Help
1_illum_S, 40, 1, 1, R
2_illum_J, 40, 3, 100000, S
3_illum_JN, 80, 2, 100000, S
4_illum_I, 80, 1, 1.85, S
5_illum_IN, 80, 2, 100000, S
6_illum_Z, 80, 1, 1.85, S
7_illum_ZN, 80, 2, 100000, S
8_illum_pod, 80, 0.75, 1.25, S
    
```

1. lipanj – 1. rujn
10h do 14h (rezolucija 1 sat)

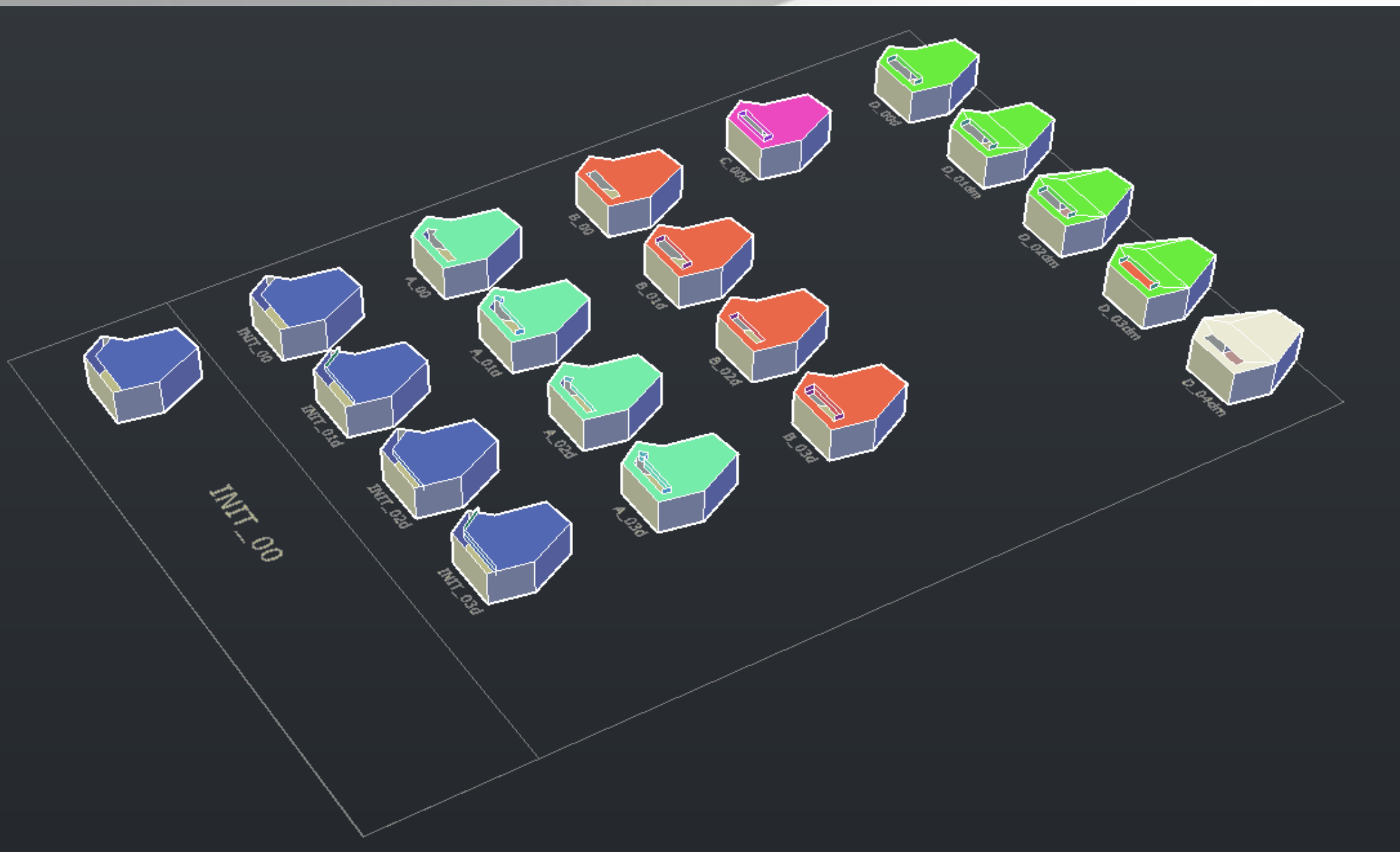
min. 50%

Intuitivno postavljena inicijalna grupa rubnih uvjeta

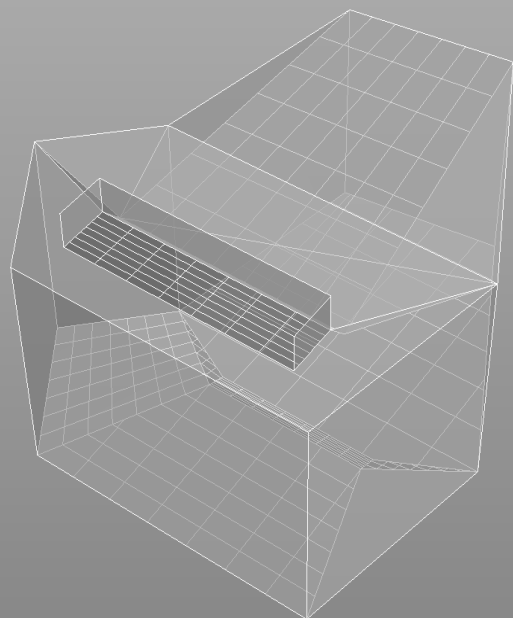


INIT_00	0 %	AS-T	KoefV-T	INIT_00	1.08 %	AS-T	KoefV-T
1_Illum_zid_S		2718	10	LUM1_S		1611	14
2_Illum_zid_J		6786	39	LUM2_J		5068	45
3_Illum_zid_JN		8366	38	LUM3_JN		7166	49
4_Illum_zid_I		3428	29	LUM4_I		2112	28
5_Illum_zid_IN		6124	53	LUM5_IN		4159	55
6_Illum_zid_Z		2970	29	LUM6_Z		2020	41
7_Illum_zid_ZN		11447	53	LUM7_ZN		8306	57
8_Illum_pod		2138	70	LUM8_pod		1007	80

Alternativne grupe rubnih uvjeta

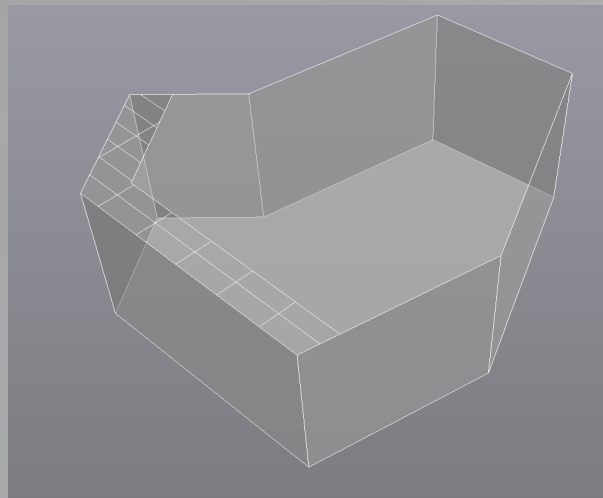


Rezultati analize alternativnih grupa rubnih uvjeta

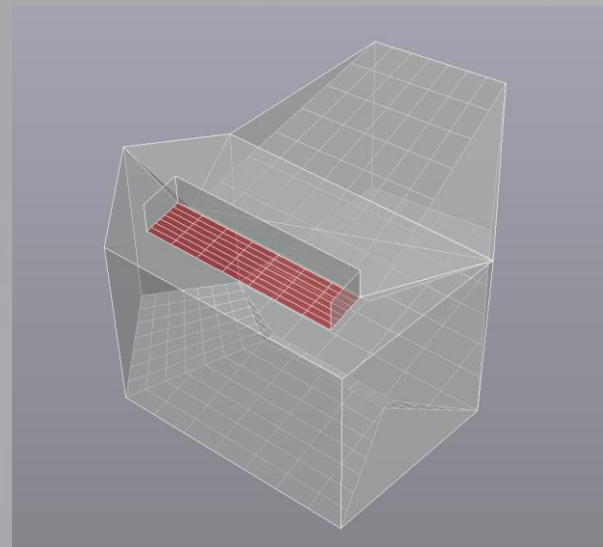


D_03	49.89 %	AS-T	KoefV-T	D_03	73.33 %	AS-T	KoefV-T
1_Illum_zid_S		1747	18	LUM1_S		873	18
2_Illum_zid_J		5237	27	LUM2_J		4730	25
3_Illum_zid_JN		4983	25	LUM3_JN		4243	25
4_Illum_zid_I		2353	45	LUM4_I		1323	48
5_Illum_zid_IN		4606	39	LUM5_IN		2594	33
6_Illum_zid_Z		2103	52	LUM6_Z		1119	57
7_Illum_zid_ZN		6503	37	LUM7_ZN		3555	41
8_Illum_pod		1721	32	LUM8_pod		772	44

Rezultati analize za translucentno ostakljenje

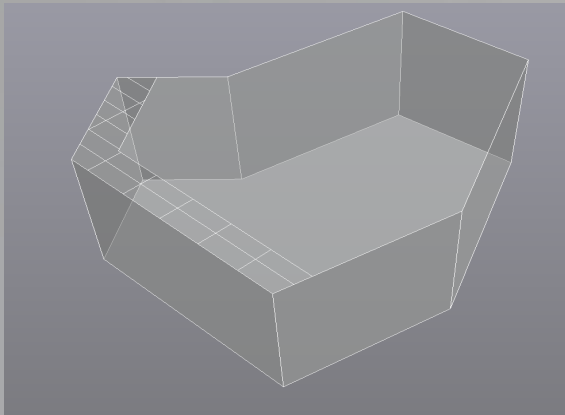


INIT_00	0 %	AS-T	KoefV-T	INIT_00	0 %	AS-T	KoefV-T
1_Illum_zid_S		1917	13	LUM1_S		1098	14
2_Illum_zid_J		5873	56	LUM2_J		4439	62
3_Illum_zid_JN		6987	50	LUM3_JN		5417	58
4_Illum_zid_I		2404	29	LUM4_I		1423	29
5_Illum_zid_IN		4466	64	LUM5_IN		3035	67
6_Illum_zid_Z		1967	27	LUM6_Z		1316	41
7_Illum_zid_ZN		7243	50	LUM7_ZN		5200	55
8_Illum_pod		2793	43	LUM8_pod		1580	55



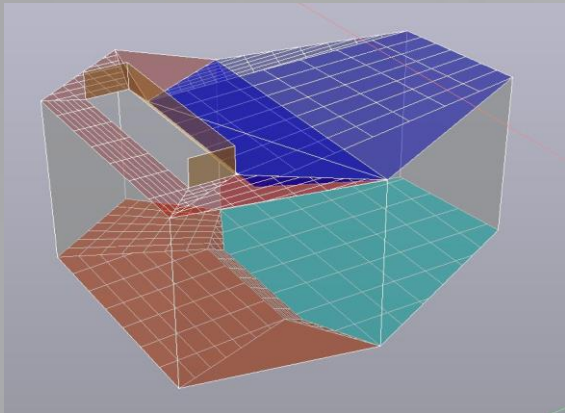
D_03	84.30 %	AS-T	KoefV-T	D_03	93.33 %	AS-T	KoefV-T
1_Illum_zid_S		1257	19	LUM1_S		598	16
2_Illum_zid_J		4282	28	LUM2_J		4044	27
3_Illum_zid_JN		3859	27	LUM3_JN		3172	25
4_Illum_zid_I		1640	48	LUM4_I		869	50
5_Illum_zid_IN		3518	41	LUM5_IN		1913	33
6_Illum_zid_Z		1435	49	LUM6_Z		705	55
7_Illum_zid_ZN		4423	32	LUM7_ZN		2286	35
8_Illum_pod		1270	34	LUM8_pod		548	48

Odabrana grupa rubnih uvjeta s najboljom realizacijom postavljenog dnevnosvjetlosnog koncepta



Bez ostakljenja:	Illum: 0%	Lum: 1.08%
------------------	-----------	------------

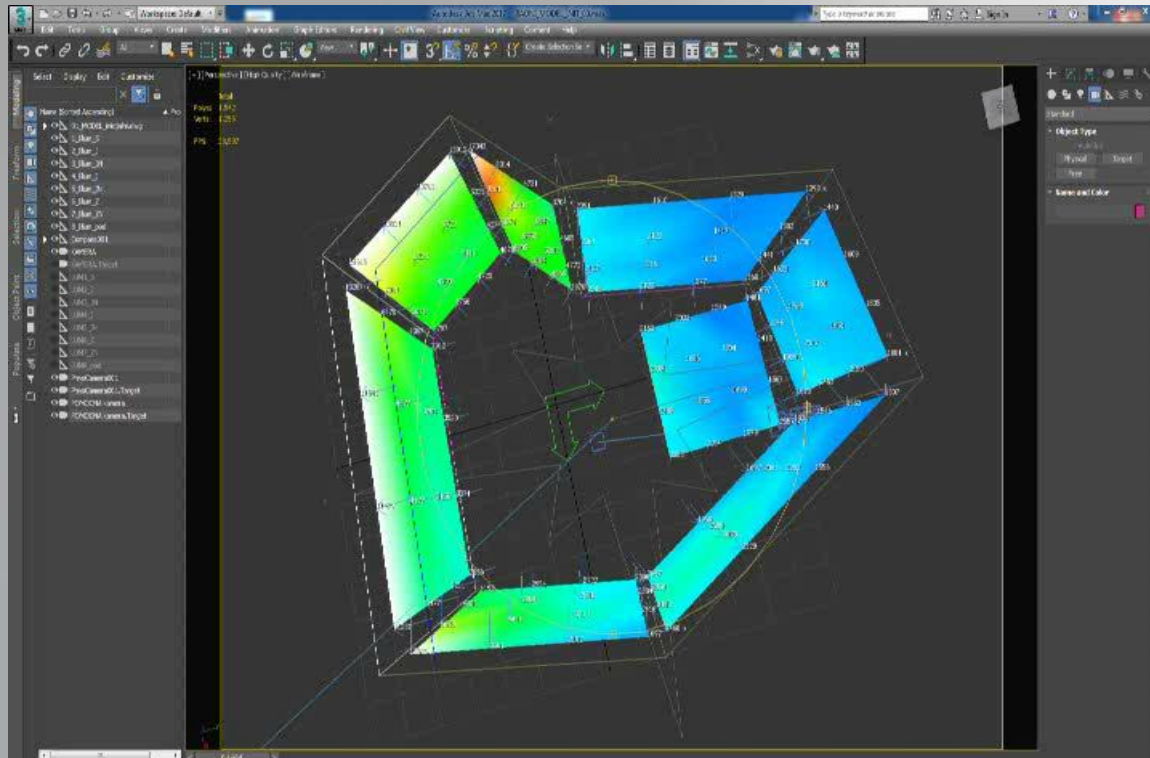
Translucentno ostakljenje 50%	Illum: 0%	Lum: 0%
-------------------------------	-----------	---------



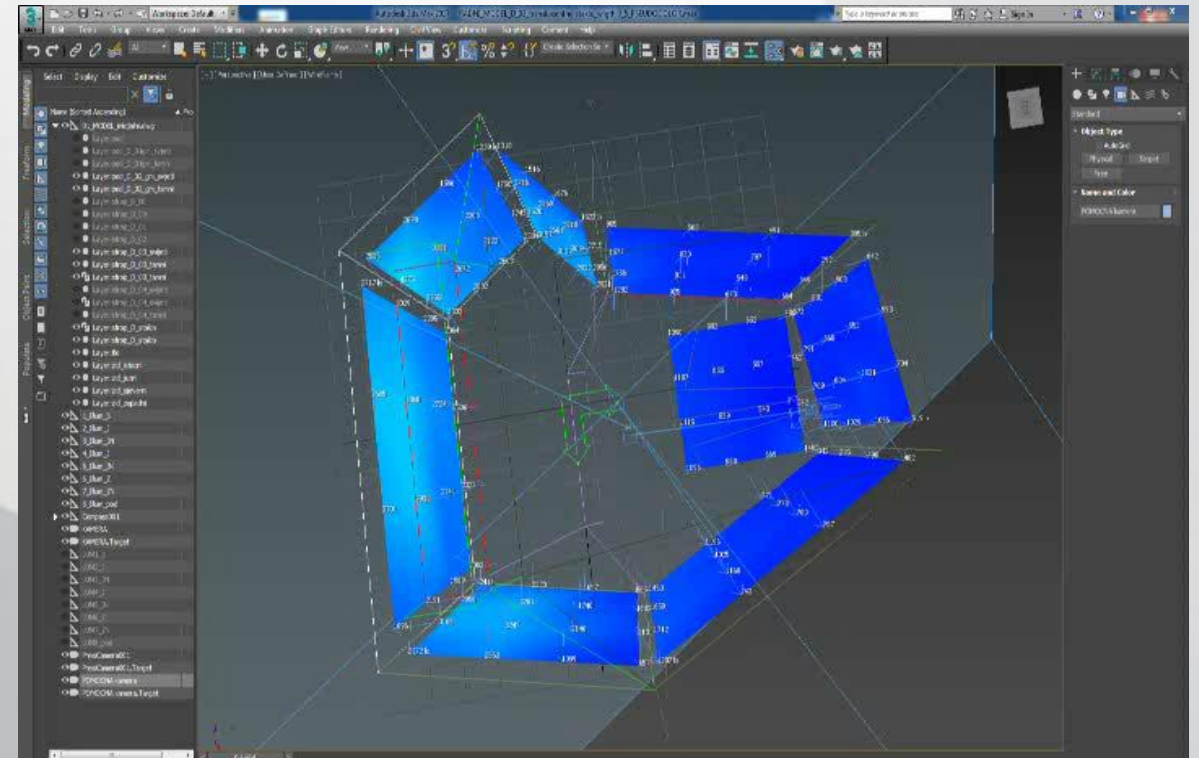
Bez ostakljenja:	Illum: 49.89%	Lum: 73.33%
------------------	---------------	-------------

Translucentno ostakljenje 50%	Illum: 84.30%	Lum: 93.33%
-------------------------------	---------------	-------------

INICIJALNA GRUPA RUBNIH UVJETA



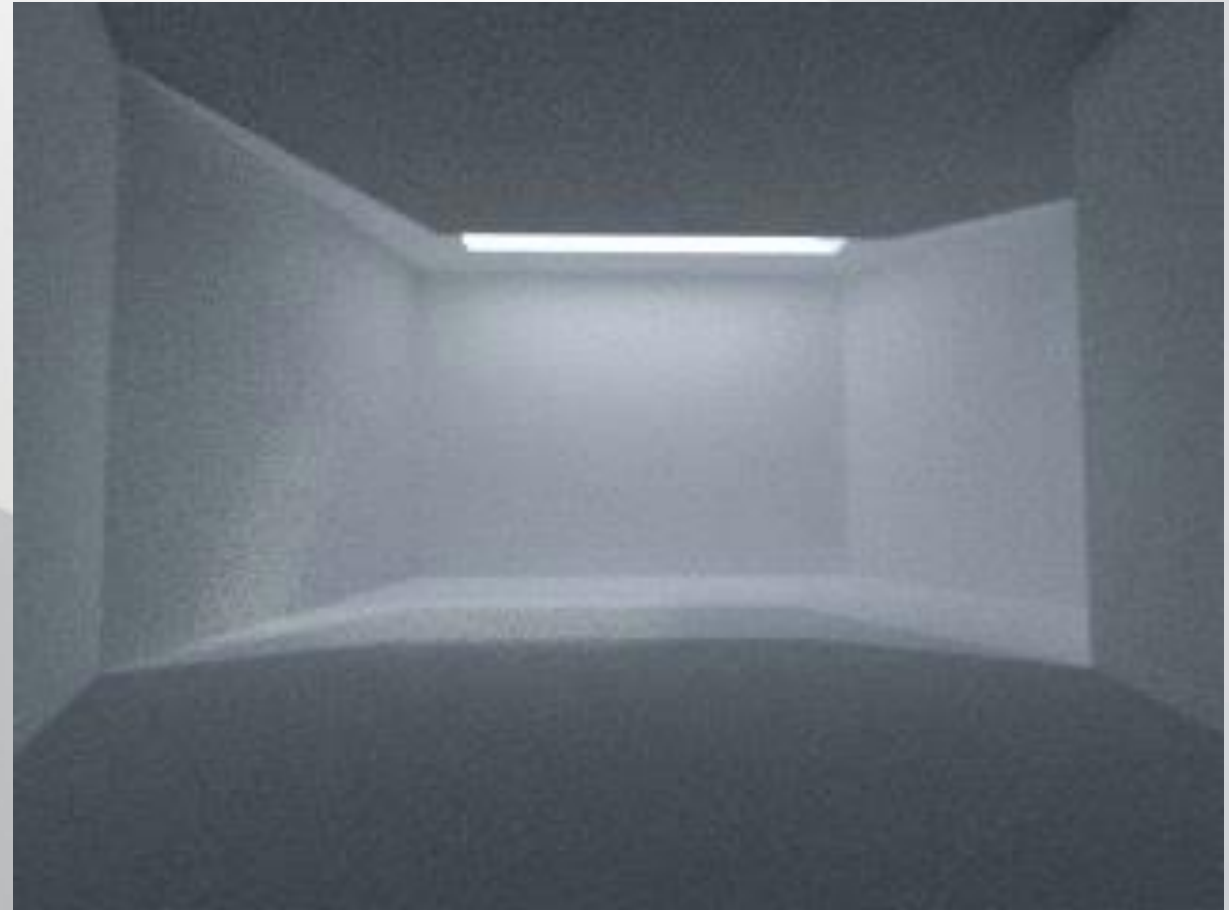
ODABRANA GRUPA RUBNIH UVJETA



INICIJALNA GRUPA RUBNIH UVJETA



ODABRANA GRUPA RUBNIH UVJETA



- umjetno svjetlo – dnevno svjetlo u arhitekturi
- kvantitativni pristup – kvalitativni pristup problematici dnevnog svjetla u arhitekturi
- kreativno korištenje nematerijalnih čimbenika arhitekture u arhitektonskom procesu
- DSK.DO metoda i DSKDO.APP – alat za analitičku provjeru dnevno-svjetlosnog koncepta u uvjetima dinamičke klimatološki bazirane dnevno-svjetlosne analize u praktičnom postupanju u kreativnom arhitektonskom procesu