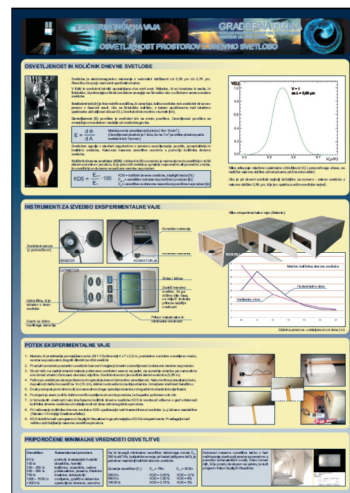


Meritve kakovosti naravne osvetlitve bivalnih prostorov v Celici

Skupina študentov 2. Letnika Fakultete za arhitekturo je eksperimentalno vajo "Osvetljenost prostorov z dnevno svetlobo", ki jo običajno izvedemo na maketi prostora, opravila v Celici. Študenti so vajo opravili v 3 skupinah od katerih je vsaka opravila meritev naravne osvetljenosti enega od bivalnih prostorov Celice. Kot pomoč pri izvajanju eksperimentov je bil študentom na voljo tudi informacijski pano, ki so ga v letu 2008 izdelali njihovi kolegi. Naloga študentov je bila, da z eksperimenti ugotovijo kolikšen je količnik dnevne svetlobe in kako se spreminja glede na odklik od okna ter kako se rezultati eksperimenta ujemajo z računskimi vrednostmi programa Velux Daylight Visualizer 2.

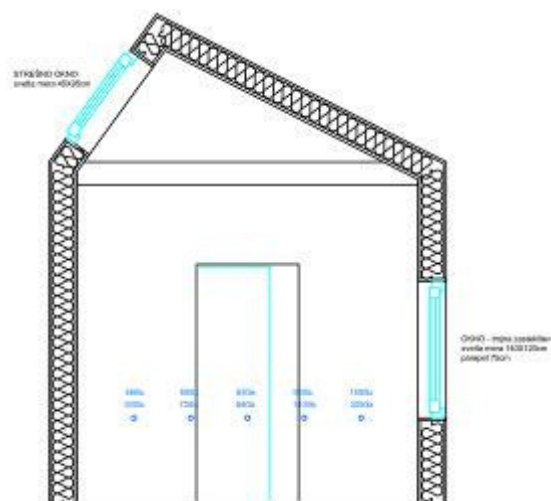
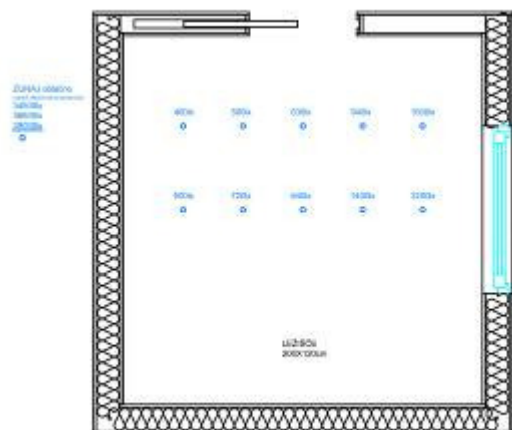
Informacijski pano s prikazom poteka izvajanja eksperimentov in analizo rezultatov.



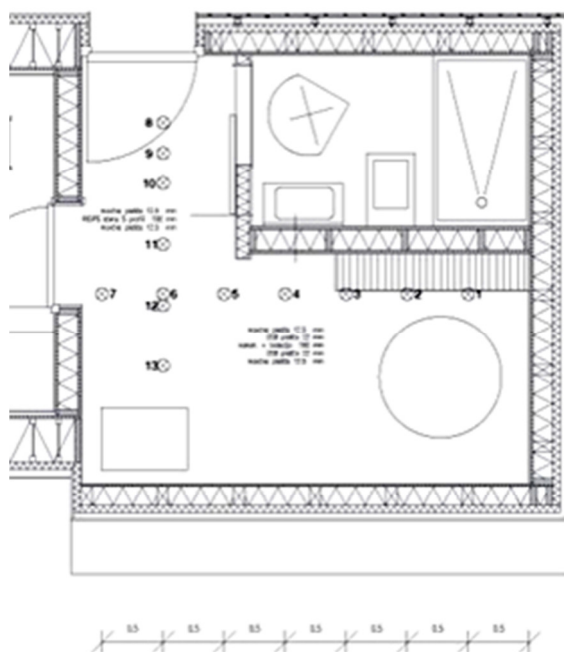
1. Eksperiment



Mesta kjer so bile izmerjene osvetljenosti



Rezultati meritev osvetlitve v bivalnem prostoru



MERILNO MESTO	ODD. OD OKNA/ VRAT (m)	IZMERJENE VREDNOSTI (lx)
1	0,5	396
2	1	290
3	1,5	57
4	2	152
5	2,5	320
6	3	416
7	3,5	440
8	0,5	300
9	0,75	315
10	1	410
11	1,5	407
12	2	450
13	2,5	383

Rezultati meritev osvetlitve v tehnološki enoti in predprostoru

oddaljenost od stene z oknom [m]	osvetljenost [lx]
0,5	12000
1,0	1400
1,5	765
2,0	548
2,5	375

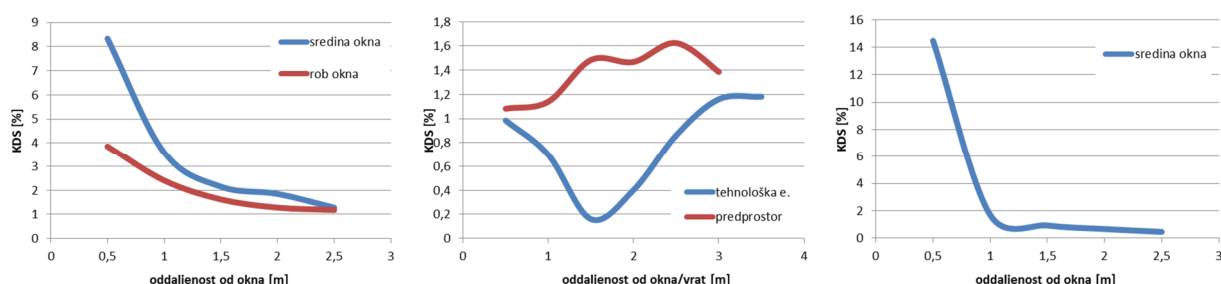
Rezultati meritev osvetlitve v kopalnici



Tretja skupina študentov je meritve izvedla v različnih dnevih in ob različnih svetlostih neba. Ustreznost naravne osvetlitve so ovrednotili s količnikom dnevne svetlobe. Količnik dnevne svetlobe (KDS) je kazalnik s katerim ocenjujemo kakovost naravne osvetlitve. Je razmerje med osvetlitvijo točke P na delovni ravni v prostoru $E_{p,v}$ in osvetljenostjo zunanje vodoravne nesenčene ravnine E_v :

$$KDS = \frac{E_{p,v}}{E_v} \times 100 \quad [\%]$$

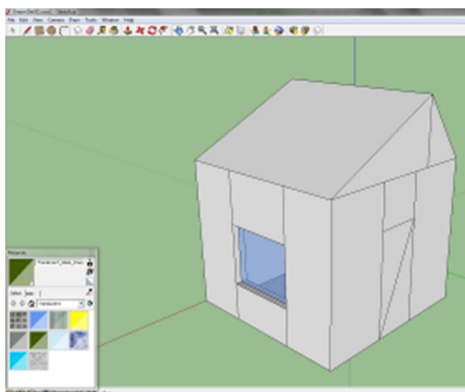
Vrednosti KDS v različnih bivalnih prostorih Celice so prikazani na sliki spodaj.



Količnik dnevne svetlobe v bivalnem prostoru (levo), tehnološki enoti in predprostoru (sredina) in v kopalnici

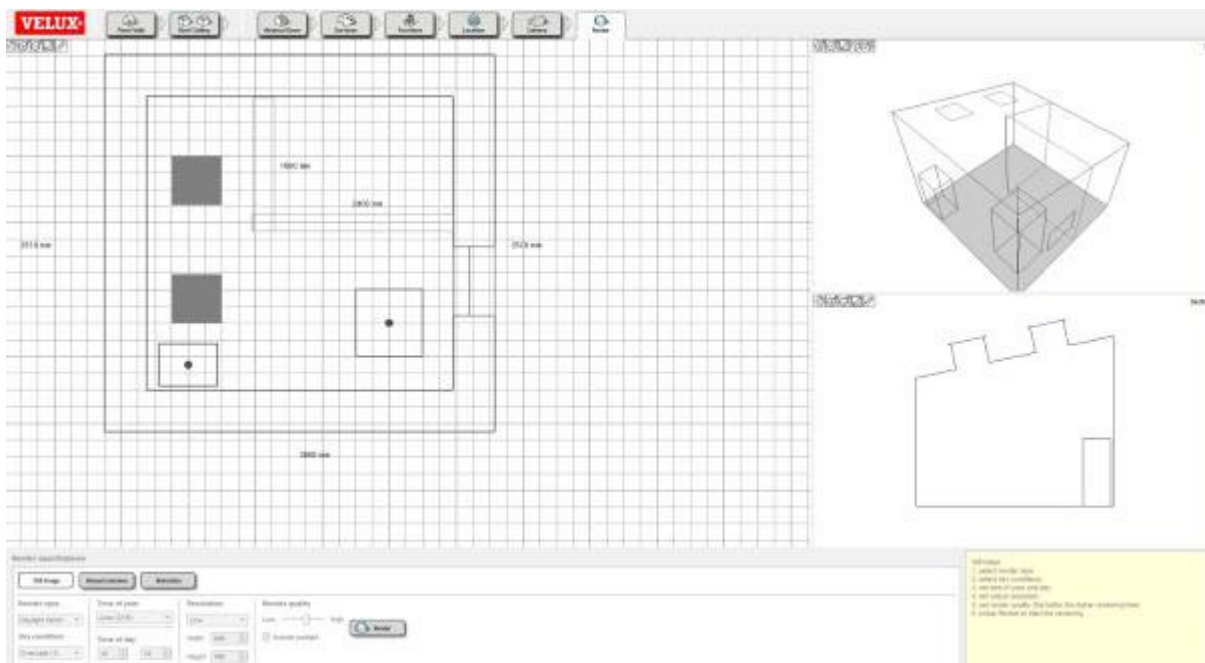
2. Numerične simulacije

Ker je bilo nebo pri eksperimentu vseh treh skupin delno oblačno, rezultati preračuna KDS ne odražajo stanja, ki bi ga dobili ob oblačnem vremenu, torej natančna primerjava z zahtevanimi vrednostmi (KDS v mejah 2% do 5%) ni mogoča. Zato smo KDS določili tudi računsko s programskim orodjem Velux Daylight Visualizer 2, ki je prosto dostopen na spletni strani podjetja Velux. Študentje so modele prostorov, ki se prenesejo v programsko orodje, izdelali s programi AutoCad in Google SketchUp.

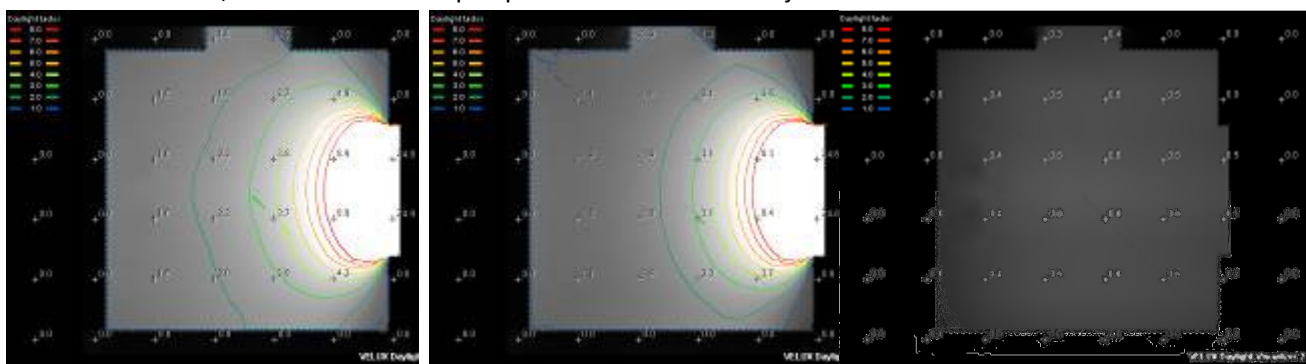


Nekoliko poenostavljeni geometrijski modeli bivalnega prostora, tehnološke enote in Celice

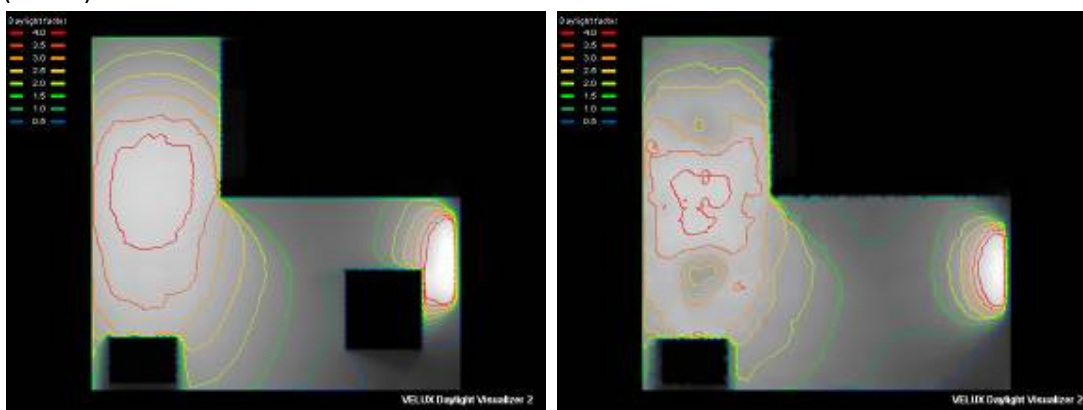
Prostore enostavnejših oblik lahko modeliramo neposredno v programskem orodju Velux Daylight Visualizer 2.



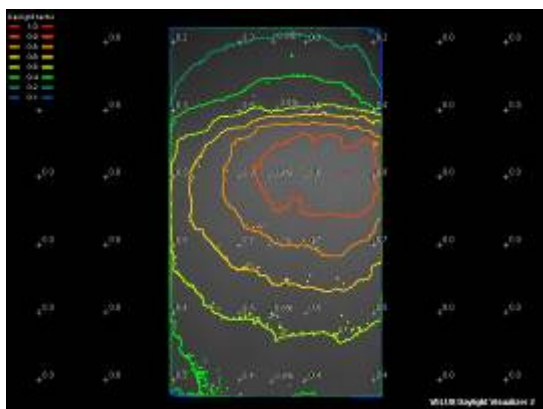
Vrednosti KDS izračunane s programskim orodjem Velux Daylight Visualizer 2 so predstavljeni v nadaljevanju. V bivalnem prostoru so študentje posebej analizirali vpliv posameznega okna na kakovost naravne osvetlitve, v tehnološki enoti pa vpliv elementov instalacij.



KDS v bivalnem prostoru: upoštevani obe okni (levo), samo južno okno (sredina), samo strešno okno (desno)



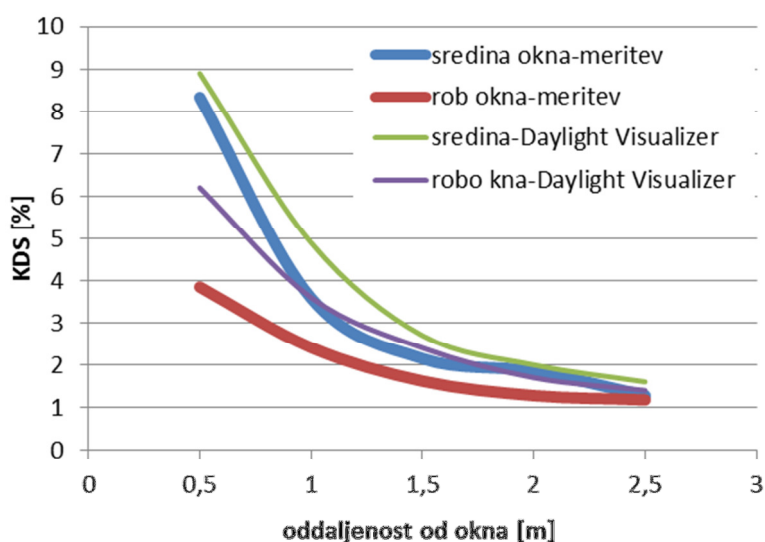
KDS v tehnološki enoti z in brez hranilnika toplote



KDS v kopalnici

3. Zaključek

Rezultati analiz so potrdili primerno zasnovo okenskih odprtin glede na naravno osvetlitev prostorov Celice. Povprečni KDS v bivalnem prostoru je 3,9 %, ugotovljeno je bilo primerno ujemanje rezultatov meritev in izračuna s programskim orodjem Velux Daylight Visualizer 2, kar je prikazano na spodnjem grafu.



Primerjava izmerjenega in s programom izračunanega KDS v bivalnem prostoru Celice glede na oddaljenost od okna merjeno v ravnini na sredini in ob robu okna.

doc. dr. Ciril Arkar

študenti Fakultete za arhitekturo pri predmetu Gradbena fizika

Ljubljana, maj 2012