

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Papič, D., 2013. Analiza osončenosti turističnega naselja pri Tolminu. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentorica Kristl, Ž., somentor Košir, M.): 54 str.

University
of Ljubljana

Faculty of
*Civil and Geodetic
Engineering*



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Papič, D., 2013. Analiza osončenosti turističnega naselja pri Tolminu. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Kristl, Ž., co-supervisor Košir, M.): 54 pp.

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ
GRADBENIŠTVA
KONSTRUKCIJSKA SMER

Kandidat:

DEJAN PAPIČ

**ANALIZA OSONČENOSTI TURISTIČNEGA NASELJA
PRI TOLMINU**

Diplomska naloga št.: 3312/KS

**ANALYSIS OF INSOLATION OF A TOURIST RESORT
NEAR TOLMIN**

Graduation thesis No.: 3312/KS

Mentorica:

doc. dr. Živa Kristl

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Janko Logar

Somentor:

doc. dr. Mitja Košir

Član komisije:

izr. prof. dr. Jože Lopatič

Ljubljana, 26. 06. 2013

Stran za popravke, Errata

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU DELA

Podpisani **Dejan Papič** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom
»**Analiza osončenosti turističnega naselja pri Tolminu**«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, 03.06.2013

Dejan Papič

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	535.211:697.7:711.41 (497.4Tolmin)(043.2)
Avtor:	Dejan Papič
Mentor:	doc. dr. Živa Kristl
Somentor:	doc. dr. Mitja Košir
Naslov:	Analiza osončenosti turističnega naselja pri Tolminu
Tip dokumenta:	Dipl. nal. - UNI
Obseg dokumenta:	54 str., 10 pregl., 60 sl., 2 pril.
Ključne besede:	osončenost, senčenje, naselje, Shading II

Izvleček

V diplomskem delu sem analiziral različne tipe postavitve turističnega naselja bungalovov z vidika osončenosti. Naselje sem lociral pri vasi Gabrje, ki leži v bližini Tolmina. S programom Google SketchUp sem izdelal modele šestih variant postavitve bungalovov, ki sem jih apliciral na realno, nagnjeno površino in modele šestih enakih variant postavitve bungalovov, ki sem jih apliciral na referenčno horizontalno ravnino. Za analizo osončenosti sem uporabil vtičnik Shading II. Variante aplicirane na horizontalno ravnino so služile za primerjavo z variantami apliciranimi na nagnjeno površino. V modele sem dodal zunanje ovire, ki so služile za senčenje naselja. Preučeval sem razlike med različnimi tipi naselij, razlike med naselji apliciranimi na horizontalno oziroma nagnjeno ploskev in vplive posameznih zunanjih ovir na osončenost naselja oziroma bungalovov. Modele sem analiziral na podlagi zahtev zapisanih v Tehnični smernici za graditev, TSG – 1 – 004: 2010. Osončenost sem računal za tri najbolj reprezentativne dni v letu, to so pomladanski ekvinokcij - 21.3., ko je dan enako dolg kot noč, poletni solsticij – 21.6., ko je dan najdaljši v letu in zimski solsticij – 21.12., ko je dan najkrajši v letu. Ugotovil sem, da je osončenost naselja povezana z gostoto pozidave in z zasnovo naselja. Naselja aplicirana na nagnjeno ploskev so se izkazala za boljše od naselij apliciranih na horizontalno ploskev. Vpliv zunanjih ovir je minimalen.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDK: 535.211:697.7:711.41 (497.4Tolmin)(043.2)
Author: Dejan Papič
Mentor: Assist. prof. Živa Kristl, Ph. D.
Supervisor: Assist. prof. Mitja Košir, Ph. D.
Title: Analysis of insolation of a tourist resort near Tolmin
Document type: Graduation Thesis – University studies
Scope and tools: 54 p., 10 tab., 60 fig., 2 ann.
Keywords: insolation, shading, resort, Shading II

Abstract

In my graduation thesis I analyzed insolation of tourist resorts with different layouts. Tourist resorts were located near the village of Gabrje in vicinity of Tolmin. Program used to design tourist resort models was Google SketchUp 8. Six different layouts of the resort were designed. Each layout was applied on a real life inclined surface and on a horizontal surface. Tourist resort models were surrounded with actual barriers which reduce insolation of the models. Analysis was carried out with the use of an application called Shading II. A comparison of different layouts in terms of insolation was carried out. Inclined and horizontally placed layouts were compared. Finally the effect of the barriers was analyzed. The analysis was done according to »Tehnična smernica za graditev, TSG – 1 – 004: 2010«. Days chosen for analysis were 21.3. - day and night are equally long, 21.6. - day is the longest in the year and 21.12. - day is the shortest in the year. Results showed insolation of the resort depends on the layout of the resort and on the density of buildings in the resort. Layouts applied on inclined surface were more insolated than layouts applied on horizontal surface. Influence of the barriers was minimal.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorjema doc. dr. Živi Kristl in doc. dr. Mitji Košir za vloženi čas ter za nasvete in ideje s katerimi sta mi pomagala pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se družini za podporo in neusahljiv vir motivacije v času študija.

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Referenčna literatura	1
2	PREDSTAVITEV IZHODIŠČ IN RAČUNA	3
2.1	Zakonske zahteve	3
2.2	Opis lokacije	4
2.3	Modeliranje	6
2.3.1	Model lokacije	6
2.3.2	Model objektov – bungalov, paviljon	7
2.3.3	Model naselja	8
2.4	Uporabljena programska orodja	10
2.5	Izračun	10
2.5.1	Predstavitev analize osončenosti naselja	10
2.5.2	Predstavitev analize osončenosti naselja z odstranjevanja zunanjih vplivov	12
2.5.3	Predstavitev analize osončenosti izbranih bungalovov	12
3	ANALIZA OSONČENOSTI NASELJA	13
3.1	Model Melj – varianta 1	13
3.1.1	Model 1A	13
3.1.2	Model 1B	15
3.2	Model Melj – varianta 2	17
3.2.1	Model 2A	17
3.2.2	Model 2B	19
3.3	Model Melj – varianta 3	21
3.3.1	Model 3A	21
3.3.2	Model 3B	23
3.4	Model Melj – varianta 4	25
3.4.1	Model 4A	25
3.4.2	Model 4B	27
3.5	Model Melj – varianta 5	29
3.5.1	Model 5A	29
3.5.2	Model 5B	31
3.6	Model Melj – varianta 6	33
3.6.1	Model 6A	33
3.6.2	Model 6B	35
3.7	Trajanje osončenosti	37

3.7.1	Trajanje osončenosti streh modelov	37
3.7.2	Trajanje osončenosti fasad modelov	39
3.7.3	Trajanje osončenosti modelov	41
4	REZULTATI OSONČENOSTI MODELA 1A Z ODSTRANJEVANJEM VPLIVOV	44
4.1	Strehe	44
4.2	Fasade	46
5	TRAJANJE OSONČENOSTI IZBRANIH BUNGALOVOV S SPREMINJANJEM VPLIVOV	49
6	ZAKLJUČEK	52
VIRI	54

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz dnevne poti sonca glede na letni čas z označenimi intervali znotraj katerih je potrebno zagotoviti zahtevano osončenost zbiralnih površin po TSG-1-004:2010 [7].	4
Slika 2: Tolminska kotlina.	5
Slika 3: Zemljevid lokacije parcele Melj znotraj Tolminske kotline in položaj občine Tolmin v Sloveniji [8].	5
Slika 4: Model tolminske kotline izdelan v programu Google SketchUp 8 [2].	5
Slika 5: Model A	6
Slika 6: Model B.	7
Slika 7: Model bungalova levo in model paviljona desno.	7
Slika 8: rezultati osončenosti v odstotkih v obliki Excelovega dokumenta.	11
Slika 9: Osončenost modela 1A na dan 21.3. ob 12:00 h	13
Slika 10: Osončenost streh modela 1A za izbrane datume	14
Slika 11: Osončenost fasad modela 1A za izbrane datume	14
Slika 12: Osončenost modela 1B na dan 21.3. ob 12:00 h	15
Slika 13: Osončenost streh modela 1B za izbrane datume	16
Slika 14: Osončenost fasad modela 1B za izbrane datume	16
Slika 15: Osončenost modela 2A na dan 21.3. ob 12:00 h	17
Slika 16: Osončenost streh modela 2A za izbrane datume	18
Slika 17: Osončenost fasad modela 2A za izbrane datume	18
Slika 18: Osončenost modela 2B na dan 21.3. ob 12:00 h	19
Slika 19: Osončenost streh modela 2B za izbrane datume	19
Slika 20: Osončenost fasad modela 2B za izbrane datume	20
Slika 21: Osončenost modela 3A na dan 21.3. ob 12:00 h	21
Slika 22: Osončenost streh modela 3A za izbrane datume	21
Slika 23: Osončenost fasad modela 3A za izbrane datume	22
Slika 24: Osončenost modela 3B na dan 21.3. ob 12:00 h	23
Slika 25: Osončenost streh modela 3B za izbrane datume	23

Slika 26: Osončenost fasad modela 3B za izbrane datume	24
Slika 27: Osončenost modela 4A na dan 21.3. ob 12:00 h.....	25
Slika 28: Osončenost streh modela 4A za izbrane datume.....	25
Slika 29: Osončenost fasad modela 4A za izbrane datume.....	26
Slika 30: Osončenost modela 4B na dan 21.3. ob 12:00 h.....	27
Slika 31: Osončenost streh modela 4B za izbrane datume.....	27
Slika 32: Osončenost fasad modela 4B za izbrane datume	28
Slika 33: Osončenost modela 5A na dan 21.3. ob 12:00 h.....	29
Slika 34: Osončenost streh modela 5A za izbrane datume.....	29
Slika 35: Osončenost fasad modela 5A za izbrane datume.....	30
Slika 36: Osončenost modela 5B na dan 21.3. ob 12:00 h.....	31
Slika 37: Osončenost streh modela 5B za izbrane datume.....	31
Slika 38: Osončenost fasad modela 5B za izbrane datume	32
Slika 39: Osončenost modela 6A na dan 21.3. ob 12:00 h.....	33
Slika 40: Osončenost streh modela 6A za izbrane datume.....	33
Slika 41: Osončenost fasad modela 6A za izbrane datume.....	34
Slika 42: Osončenost modela 6B na dan 21.3. ob 12:00 h.....	35
Slika 43: Osončenost streh modela 6B za izbrane datume.....	35
Slika 44: Osončenost fasad modela 6B za izbrane datume	36
Slika 45: Trajanje osončenosti streh modelov na dan 21.3. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 240 minut.....	37
Slika 46: Trajanje osončenosti streh modelov na dan 21.6. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 360 minut.....	38
Slika 47: Trajanje osončenosti streh modelov na dan 21.12. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 120 minut.....	38
Slika 48: Trajanje osončenosti fasad modelov na dan 21.3. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 240 minut.....	39
Slika 49: Trajanje osončenosti fasad modelov na dan 21.6. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 360 minut.....	40

Slika 50: Trajanje osončenosti fasad modelov na dan 21.12. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 120 minut.....	40
Slika 51: Trajanje osončenosti modelov na dan 21.3. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 240 minut.....	41
Slika 52: Trajanje osončenosti modelov na dan 21.6. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 360 minut.....	42
Slika 53: Trajanje osončenosti modelov na dan 21.12. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 120 minut.....	42
Slika 54: Spreminjanje osončenosti streh modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.3.....	45
Slika 55: Spreminjanje osončenosti streh modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.6.....	45
Slika 56: Spreminjanje osončenosti streh modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.12.....	46
Slika 57: Spreminjanje osončenosti fasad modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.3.....	47
Slika 58: spreminjanje osončenosti fasad modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.6.....	48
Slika 59: Spreminjanje osončenosti fasad modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.12.....	48
Slika 60: Izbrani bungalovi	49

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Variante postavitve bungalovov. Trikotnik na desni prikazuje naklon terena	8
Preglednica 2: Izračun trajanja osončenosti	11
Preglednica 3: Trajanje osončenosti streh modelov (v minutah)	37
Preglednica 4: Trajanje osončenosti fasad modelov (v minutah).....	39
Preglednica 5: Trajanje osončenosti modelov (v minutah)	41
Preglednica 6: Osončenost streh modela 1A z odstranjevanjem vplivov (v odstotkih)	44
Preglednica 7: Osončenost fasad modela 1A z odstranjevanjem vplivov (v odstotkih)	47
Preglednica 8: Trajanje osončenosti v minutah za mesec marec	50
Preglednica 9: Trajanje osončenosti v minutah za mesec junij	50
Preglednica 10: Trajanje osončenosti v minutah za mesec december	50

Ta stran je namenoma prazna.

1 UVOD

Skozi tisočletja se je namen človekovih bivališč stalno spreminjal. Z razvojem civilizacij je postajala manj pomembna varovalna funkcija, izboljševala pa se je kakovost bivanja. Kakovost bivanja ocenjujemo tudi na podlagi osončenosti.

Ljudje kot socialna bitja težimo k medsebojni bližini. Posledica tega je razvoj naselij. V naseljih se problem osončenosti pokaže z medsebojnim senčenjem stavb, ki stojijo v okolici. Ta vpliv je lahko zelo velik. Zato so že v starem Rimu uvedli zakonske zahteve, ki so varovale pravico lastnika stavbe do zadostne osončenosti. Današnje lastniške pravice izhajajo iz rimskega prava (Jordan, B., Perlin J. 1979, cit. po Bronin, S. C., 2009) [1].

V svojem diplomskem delu se ukvarjam s problemom osončenosti turističnega naselja bungalovov. Tu gre za strnjeno gradnjo večjega števila bungalovov, katerih osončenost je odvisna od številnih zunanjih vplivov, ki sem jih zaobjel v modelu. Namen diplomskega dela je ugotoviti, pri kateri razporeditvi bungalovov je trajanje osončenosti naselja najdaljše in kolikšni so zunanji vplivi, ki definirajo trajanje osončenosti.

V poglavju »Predstavitev izhodišč in izračuna« so predstavljene zakonske zahteve in omejitve glede osončenosti, ki jim morajo ustrezati stavbe. Model je lociran na obstoječi parceli. Zato so tu predstavljene značilnosti dejanske lokacije in značilnosti modelov, ki sem jih izdelal za potrebe primerjalne analize. Sledi predstavitev programa »Google SketchUp 8« [2] v katerem so modeli izdelani. Poglavje se zaključuje z opisom postopka izračuna.

Raziskovalni del diplomskega dela je razdeljen v tri sklope. V prvem delu, to je v poglavju »Analiza osončenosti naselja«, primerjam različne razporeditve bungalovov znotraj modela dejanske parcele, ki je nagnjena, z razporeditvami na referenčni horizontalno ležeči ploskvi in računam trajanje osončenosti naselij kot celote. Variante razporeditev naselij locirane na dejanski, nagnjeni lokaciji so označeni s črko A, variante razporeditev locirane na referenčni horizontalni ploskvi s črko B. Posamezne variante razporeditve bungalovov so označene s številkami od 1 do 6.

V drugem sklopu, to je v poglavju »Rezultati osončenosti naselja 1A z odstranjevanjem vplivov«, odstranjujem posamezne zunanje vplive na modelu 1A. Zanima me obseg posameznih zunanjih vplivov na ravni celotnega naselja.

V tretjem sklopu, to je v poglavju »Trajanje osončenosti izbranih bungalovov s spreminjanjem vplivov«, spreminjam oziroma odstranjujem posamezne zunanje vplive na modelu, ki se je v prvem sklopu izkazal za najslabšega, to je 5A. Tu preverjam ustrezanje posameznih bungalovov zakonskim zahtevam. Za te bungalove predpostavim, da so najbolj reprezentativni. Ti bungalovi so locirani v vseh štirih kotih in na sredini modela. Zanima me, kako in za koliko bi lahko podaljšali trajanje osončenosti s spreminjanjem zunanjih vplivov.

1.1 Referenčna literatura

Pred pričetkom izdelave diplomske naloge sem se seznanil z literaturo, ki je bila napisana na to temo. Našel sem večje število domačih in tujih del. Nekaj najzanimivejših in najpomembnejših za moje diplomsko delo bom predstavil v nadaljevanju.

Članek »Shading: analyzing mutual shading among buildings« [3] avtorjev Yezioro in Shaviv predstavlja program za izračun osončenosti površin v urbanem območju. Program je bil razvit za analizo medsebojnega senčenja objektov in senčenja zunanjih elementov, kot so drevesa. Namen orodja je omogočiti projektantu natančno določanje rabe prostora med zgradbami in določanje mest za aktivne in pasivne zbiralnike sončne energije. Program je predstavljen na primeru hotela, ki naj bi ga zgradili južno od že obstoječega hotela. Zato je bilo potrebno preveriti, ali je ogrožena pravica obstoječega hotela do sonca.

V članku »Energy evaluation of urban structure and dimensioning of building site using iso-shadow method« [4] Kristl in Krainer analizirata urbane strukture v zvezi z osončenostjo s pomočjo metode iso-senc. Iso-sence predstavljajo izračunani odstotek sončnega obsevanja na neki površini v izbranem časovnem intervalu. Za izračun so uporabili orodje Sence, razvito na UL FGG KSKE. Preiskovali so skupine štirih med seboj vzporednih stavb, katerim so spreminjali orientacijo in po korakih večali dimenzije ter gostoto pozidave. Ugotovili so, da širina in višina stavbe močno vplivata na zahtevano velikost parcele, postavitev objektov na parceli in gostoto pozidave.

Doktorsko delo »Investigation of design parameters for increased solar potential of dwellings and neighborhoods« [5], ki ga je napisala Caroline Hachem, preiskuje ključne parametre oblik bivališč in naselij za optimizacijo sončnega potenciala. Parametri vključujejo geometrične oblike objektov, gostoto objektov in zgradbo naselja. Oblike objektov so osnovne geometrijske oblike in variacije le teh. Vpliv gostote se spremlja skozi različne postavitve posameznih ali stikajočih se objektov in z uporabo več vzporednih vrst objektov. Zgradba naselja vsebuje ravne in polkrožne ceste s smerjo zaokrožitve proti jugu ali severu.

Literatura, ki sem jo preučil, mi je zelo pomagala pri zasnovi in izvedbi študije.

2 PREDSTAVITEV IZHODIŠČ IN RAČUNA

2.1 Zakonske zahteve

Zaradi slabih bivalnih razmer so prve študije osončenosti začeli izvajati v prvi polovici 20. stoletja. V 70-ih letih 20. stoletja, tj. v času energetske krize, je postala zakonodaja glede varovanja pravic do osončenosti v nekaterih državah restriktivnejša.

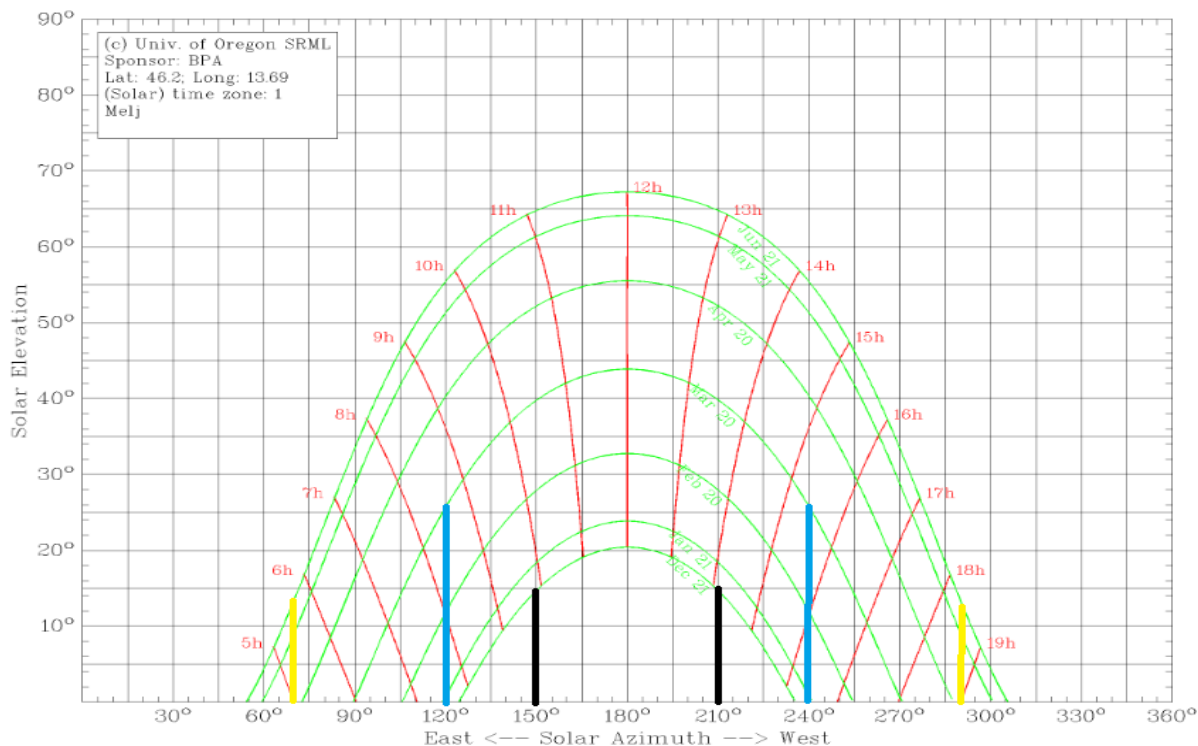
V Sloveniji je od leta 2010 v veljavi Pravilnik o učinkoviti rabi energije – PURES 2010 [6]. Le-ta ureja rabo energije v stavbah. Za zahteve glede osončenosti je pomembna Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije [7]. V njej so podani pogoji glede arhitekturne zasnove stavbe z vidika učinkovite rabe energije. Za osončenost je pomembno:

» - sončnemu sevanju izpostavljena površina zunanje ovojne stavbe (zbiralna površina), ki opravlja toplotno energijsko funkcijo (zunanje stene in streha) mora biti osončena od povprečne višine 1 m nad terenom navzgor, v času:

- zimskega solsticija (21.12.) najmanj 2 uri, upošteva se horizontalna projekcija vpadnega kota sonca v območju +/-30 ° odstopanja od smeri jug,
- ekvinokcija (21.3. in 23.9) najmanj 4 ure, upošteva se horizontalna projekcija vpadnega kota sonca v območju +/- 60 ° odstopanja od smeri jug,
- poletnega solsticija (21.6.) najmanj 6 ur, upošteva se horizontalna projekcija vpadnega kota sonca v območju +/- 110 ° odstopanja od smeri jug;«

Glede na območje vpadnega kota sonca (+/- °) sem določil zahtevan časovni interval:

- 21.12.: zahtevan časovni interval osončenosti je od 9.45 h do 14.15 h. Trajanje osončenosti znotraj zahtevanega časovnega intervala je vsaj 2 uri.
- 21.3., 23.9.: zahtevan časovni interval osončenosti je od 8.30 h do 15.30 h. Trajanje osončenosti znotraj zahtevanega časovnega intervala je vsaj 4 ure.
- 21.6.: zahtevan časovni interval osončenosti je od 5.30 h do 18.30 h. Trajanje osončenosti znotraj zahtevanega časovnega intervala je vsaj 6 ur.



Slika 1: Prikaz dnevne poti sonca glede na letni čas z označenimi intervali znotraj katerih je potrebno zagotoviti zahtevano osončenost zbiralnih površin po TSG-1-004:2010 [7].

Grafično so opisane zahteve predstavljene na diagramu poti sonca na sliki 1. Na horizontalni osi je označen azimut, na vertikalni pa elevacija sonca (dvižni kot sonca). Zeleno obarvane črte prikazujejo pot sonca, rdeče črte ure, rumene časovni interval znotraj katerega nas zanima osončenost v juniju ($180^\circ \pm 110^\circ$), modre časovni interval za marec ($180^\circ \pm 60^\circ$), črne pa časovni interval za december ($180^\circ \pm 30^\circ$). Na sliki 1 prikazana dnevna pot sonca velja za vas Gabrje v bližini Tolmina.

2.2 Opis lokacije

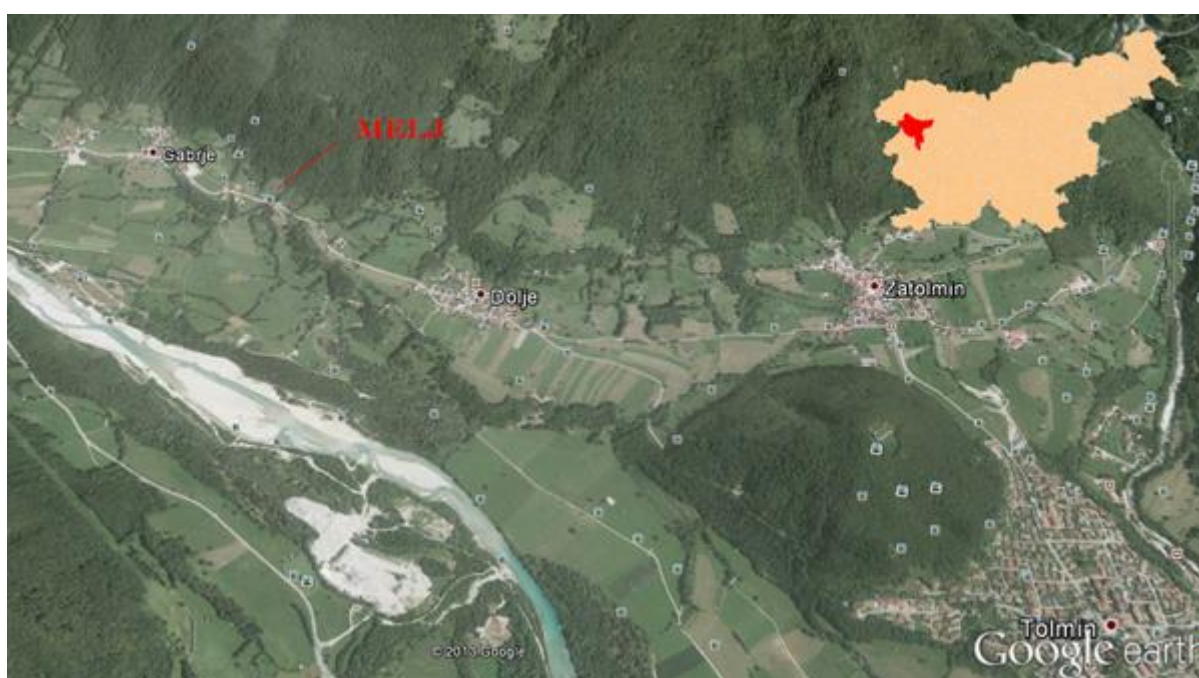
Model je lociran pri vasi Gabrje, ki leži v okolici Tolmina v tolminski kotlini (slika 2 in slika 3). Tolminska kotlina je obdana s hribi in gorami. Okoliška hribovja sem modeliral z vertikalnimi ploskvami, katerih zgornji rob ponazarja najvišji hrbet teh hribovij (slika 4). Na sredini kotline se nahaja manjši grič z imenom Kozlov rob. Model je izdelan na osnovi dejanske parcele z lokalnim imenom Melj. Parcela leži na pobočju hriba Mrzli vrh in je orientirana proti jugozahodu. Z vseh strani je obdana z nižjim drevjem in grmičevjem, le na jugozahodni strani jo omejuje stanovanjski objekt. Naklon parcele se po višini razlikuje in znaša med 24° in 30° . Parcela je približne pravokotne oblike.

Tehnične lastnosti:

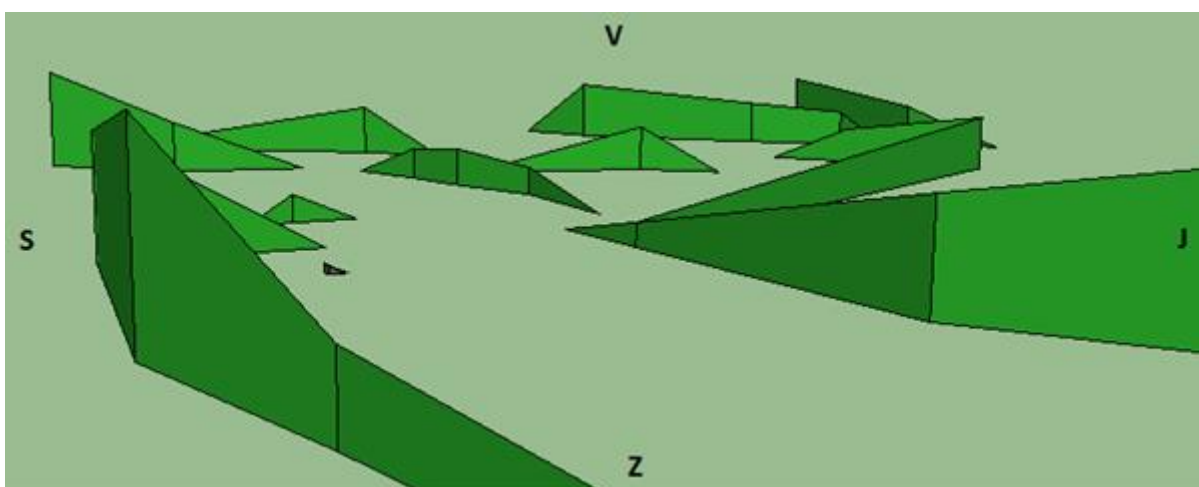
- koordinate:
 - zemljepisna širina: $46^\circ 12' 04,23''$ severno
 - zemljepisna dolžina: $13^\circ 41' 55,59''$ vzhodno
- nadmorska višina: 201,9 m
- daljša tlorisna dolžina: 100 m
- krajša tlorisna dolžina: 60 m
- tlorisna širina: 60 m
- naklon terena: $23,8^\circ$ ob vznožju, $26,6^\circ$ v sredini, 30° na vrhu
- orientacija: jugozahodna



Slika 2: Tolminska kotlina



Slika 3: Zemljevid lokacije parcele Melj znotraj Tolminske kotline in položaj občine Tolmin v Sloveniji [8]



Slika 4: Model tolminske kotline izdelan v programu Google SketchUp 8 [2].

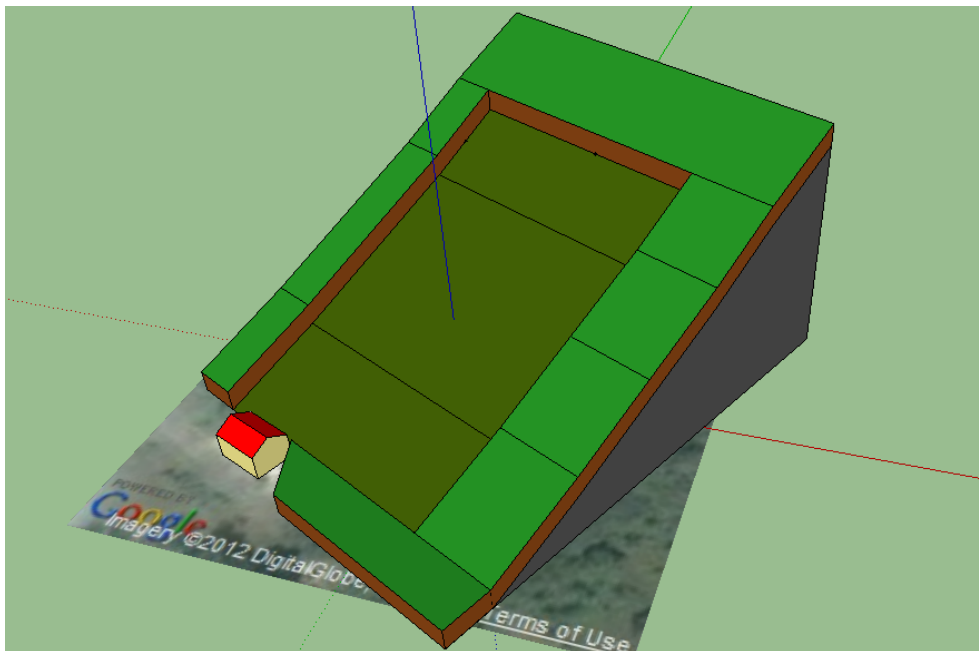
2.3 Modeliranje

2.3.1 Model lokacije

V diplomskem delu sem izvajal primerjavo različnih pozidav na dveh različnih lokacijah. V ta namen sem izdelal dva modela lokacije. Prvi, to je model A (poglavje 2.3.1.1 Model A), sem izdelal glede na realno, nagnjeno stanje na lokaciji. Drugi, to je model B (poglavje 2.3.1.2 Model B), pa glede na hipotetično ravno lokacijo. Hipotetična ravna lokacija mi je služila za primerjavo rezultatov, ki sem jih pridobil na realni lokaciji.

2.3.1.1 Model A

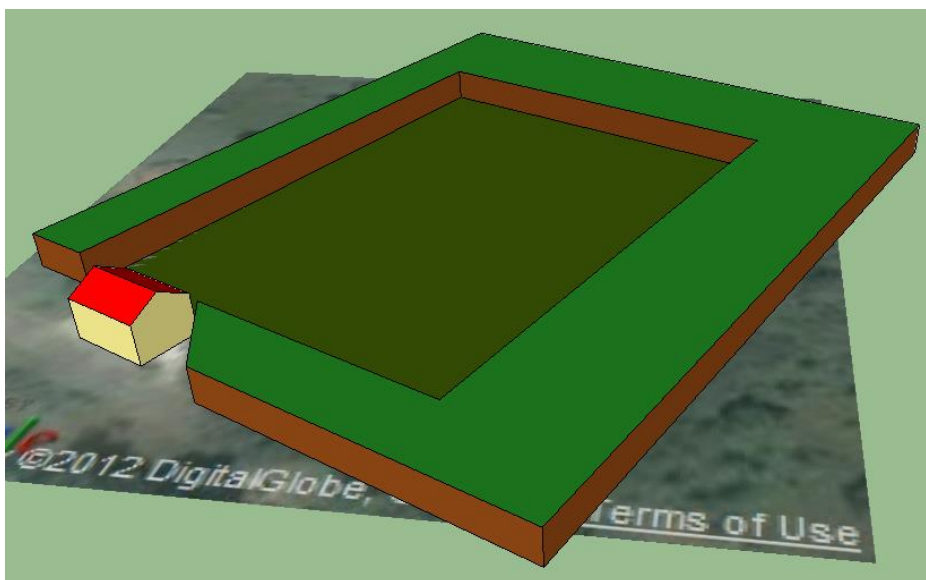
Model Melj A (Slika 5) je izdelan na osnovi dejanske parcele. V nalogi me zanima osončenost različnih zasnov naselja. V realnem stanju je parcela nepravilne oblike, zato sem v modelu njeno obliko poenostavil. Tlorisna dolžina stranice na vzhodni strani znaša približno 100 m, tlorisna dolžina stranice na zahodni pa približno 60 m. Zato sem za model uporabil srednjo vrednost, to je 80 m. Ostali dve stranici sta enako dolgi, to je 60 m. Ocenil sem, da oblika parcele ne vpliva na cilj naloge. Ker se teren na lokaciji vzpenja neenakomerno, sem za modeliranje površine uporabil tri med seboj stikajoče se ravnine. Njihova skupna tlorisna dolžina znaša 80 m, širina pa 60 m. Spodnja ravnina ima naklon $23,8^\circ$, srednja $26,6^\circ$ in zgornja 30° . Na severni, vzhodni in zahodni strani sem modeliral pas drevja in grmičevja. Na modelu je njihova oblika poenostavljena v kvadre. Širina severnega in vzhodnega dela zelenja znaša 20 m, širina zahodnega dela pa 10 m. Višina je povsod enaka in sicer 5 m. Na jugozahodni strani sem modeliral obstoječo stavbo pravokotnega tlorisa dimenzij 11,45/8,5 m z dvokapno streho in višino slemena 8,1 m. Na jugovzhodni strani se nadaljuje 10 m širok in 5 m visok pas drevja in grmičevja. V model sem dodal cesto in s tem zagotovil dostop do posameznih bungalovov.



Slika 5: Model A

2.3.1.2 Model B

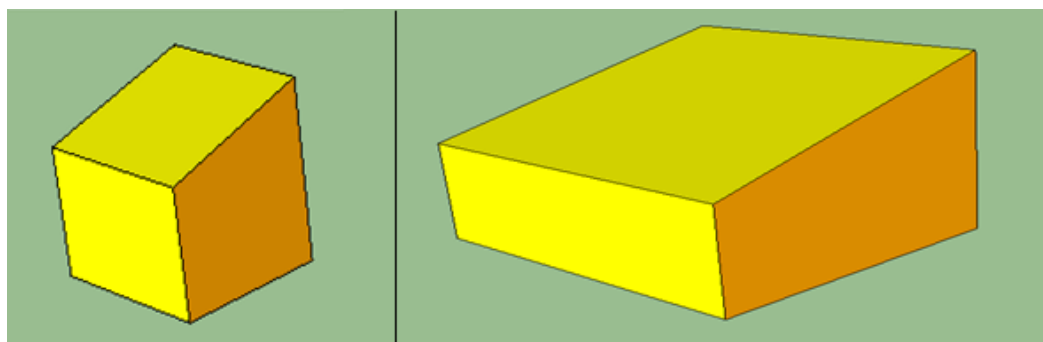
Za izdelavo modela B (slika 6), ki ima za osnovo horizontalno parcelo, sem uporabil tlorisne lastnosti modela A. Površino sem modeliral z enim pravokotnikom dimenzij 80/60 m. Na severni in vzhodni strani sem modeliral drevje in grmičevje z modeli v obliki kvadrov širine 20 m in višine 5 m, na zahodni in jugovzhodni strani pa v obliki kvadrov širine 10 m in višine 5 m. Na jugozahodni strani sem modeliral obstoječo stavbo pravokotnega tlorisa dimenzij 11,45/8,5 m z dvokapno streho in višino slemena 8,1 m. Model B je horizontalen.



Slika 6: Model B

2.3.2 Model objektov – bungalov, paviljon

V modela A (poglavje 2.3.1.1) in B (poglavje 2.3.1.2) sem razporejal bungalove in paviljon (poglavje 2.3.3). Ker se ukvarjam s konceptualno fazo modeliranja, sem oblike objektov poenostavil. Za model bungalova (slika 7, levo), ki se ga uporablja kot spalni objekt, sem izbral objekt tlorisnih dimenzij 7,2/6 m. Streha je enokapna, višina slemena znaša 7,2 m. Ker se model nahaja v tolminski kotlini, kjer prevladuje tolminsko-kobariški arhitekturni tip, za katerega velja, da je naklon strehe med 5° in 30° , sem uporabil naklon strehe 20° . Za model paviljona (slika 7, desno), ki je namenjen dnevnim aktivnostim in sem ga uporabil le v varianti 6, sem izbral objekt tlorisnih dimenzij 14,4/12 m. Streha je enokapna, višina slemena je 9,4 m. Naklon strehe znaša 20° .



Slika 7: Model bungalova levo in model paviljona desno

2.3.3 Model naselja

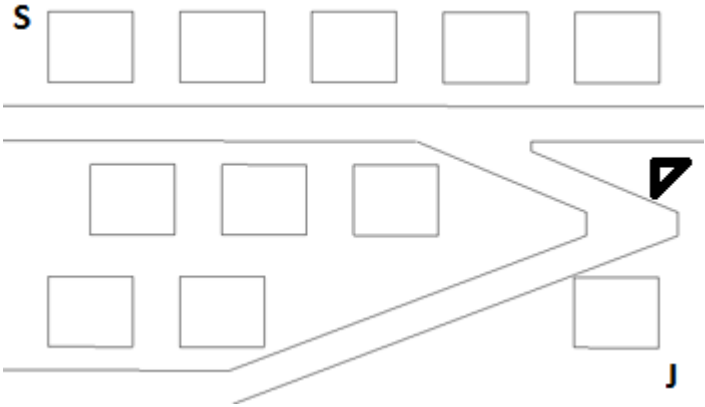
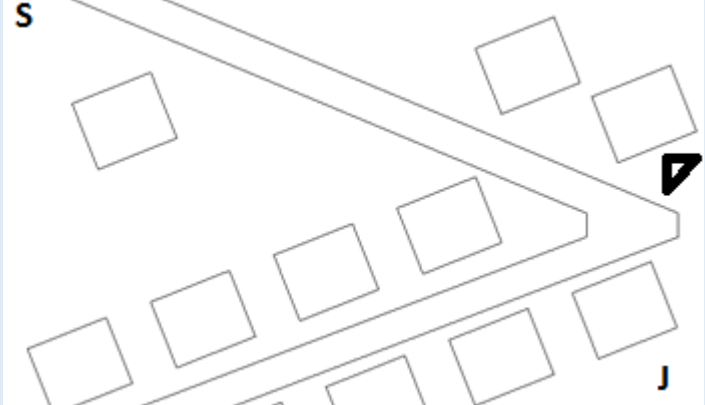
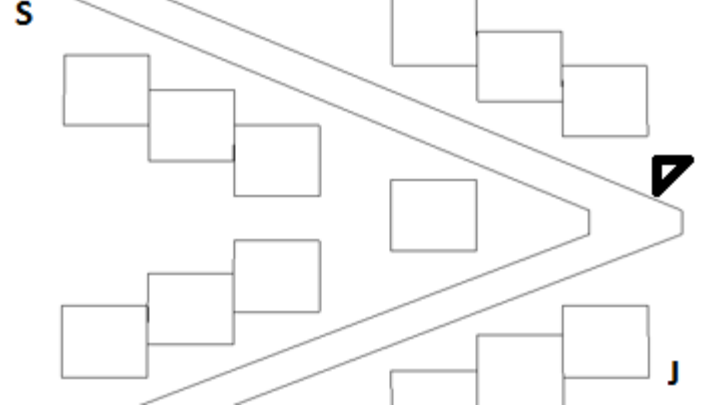
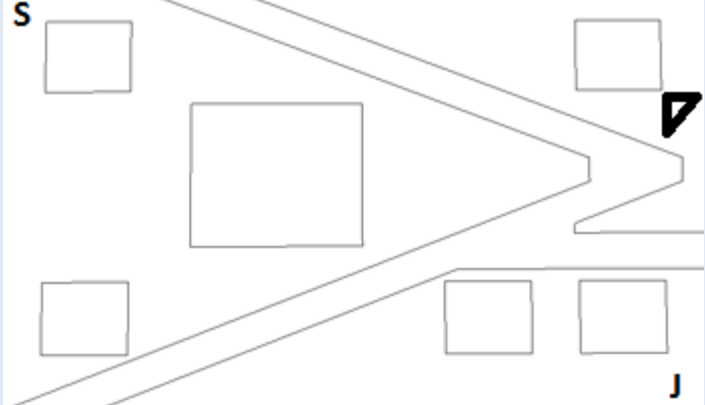
Bungalove sem razporedil na lokacijo na različne načine. Izdelal sem 6 variant postavitev bungalovov. Znotraj vsakega modela sem se držal določenega pravila postavitve (preglednica 1). Vsem bungalovom sem zagotovil dostop do ceste. Pri razporeditvi na ravni lokaciji (model B) sem sledil isti razporeditvi stavb, kot pri realni lokaciji (model A). Modeli, označeni s črko A, so aplicirani na realno, nagnjeno lokacijo. Modeli, označeni s črko B, so aplicirani na ravno (referenčno) lokacijo. S števkami od 1 do 6 sem označil različne variante modelov. Skupno sem izdelal 12 osnovnih modelov turističnega naselja. Poleg tega pa še 7 modelov z odstranjenimi ovirami.

Preglednica 1: Variante postavitve bungalovov. Trikotnik na desni prikazuje naklon terena

VARIANTA	GRAFIČNI PRIKAZ	ZNAČILNOSTI
1		Prostostoječa postavitev v obliki mreže
2		Linearna razporeditev v zaporednih vrstah

Preglednica se nadaljuje...

...nadaljevanje preglednice 1

3		Prostostoječa razporeditev v obliki šahovnice
4		Prostostoječa razporeditev vzporedno s cesto
5		Vrstna postavitvev z zamikom v smeri sever - jug
6		Prostostoječa postavitvev v obliki mreže z dodanim paviljonom

2.4 Uporabljena programska orodja

Za izdelavo modelov sem uporabil na spletu prosto dostopen program »Google SketchUp 8« [2]. Poleg tega pa tudi vtičnik razvit za ta program, ki se imenuje »Shading II« [9].

Programa »Google SketchUp« [2] je izdelal @Last Software. Razvija pa ga Google. Program se uporablja za risanje 3D modelov, ki jih lahko objavimo v programu Google Zemlja. Uporablja vmesnik, ki uporabniku omogoča izgradnjo zapletenih modelov s pomočjo osnovnih linij in likov.

»Shading II« [9] je vtičnik izdelan za program »Google SketchUp« [2]. Avtorja sta Tali Gutman in Abraham Yezioro s Fakultete za Arhitekturo in Urbanizem v Haifi, Izrael. Omogoča analizo osončenosti poljubnega modela. S »Shading II« [9] lahko izračunamo koeficient osenčenosti poljubnega števila izbranih površin 3D modela, ki se nahajajo na lokaciji določeni s koordinatami. Ta koeficient izrazimo kot razmerje med osončenim delom izbrane površine in celotno izbrano površino. Vtičnik omogoča preučitev medsebojnega senčenja objektov. Lahko izvede tudi natančno oceno zasnove kateregakoli zunanjega ali notranjega senčila. Analiza je lahko izvedena grafično ali numerično. Vtičnik omogoča projektantu da učinkovito načrtuje različno uporabo prostora med objekti v urbanem območju. Prav tako pa mu omogoča določitev optimalne postavitve posameznih elementov stavbe.

2.5 Izračun

Zanimale so me površine streh (potencialna postavitve sončnih celic) in sprednjih vertikalnih sten (večja zastekljena površina). Te površine so tudi najbolj izpostavljene soncu. Ostale površine so delno ali popolnoma vkopane.

Rezultate bom predstavil za tri datume v letu in sicer za 21.3., 21.6. in 21.12. Ti trije datumi so najbolj reprezentativni, saj je sonce na poletni solsticij (21.6.) najvišje na nebu in je dan najdaljši, na zimski solsticij (21.12.) pa najnižje in je dan najkrajši. Poleg teh dveh upoštevam tudi enakonočje, ko sta dan in noč enako dolga. Enakonočje se zgodi dvakrat na leto in sicer okoli 21.3. in okoli 23.9. Ker pa so rezultati za oba datuma skoraj identični, sem prikazal le rezultate z dne 21.3.

2.5.1 Predstavitev analize osončenosti naselja

V poglavju 3 bodo predstavljeni rezultati analize osončenosti naselja kot celote. Opazoval sem dve zunanji površini bungalovov (rumeno obarvani na sliki 7) in sicer prednjo steno in streho. Preverjal bom, kakšna je osončenost naselja glede na spreminjajočo se zasnovo postavitve bungalovov znotraj modela (varianta 1 do 6, preglednica 1). Rezultate bom primerjal z naseljem, ki je locirano na referenčni, horizontalno ležeči parceli (modela A in B, poglavji 2.3.1.1 in 2.3.1.2). V prvem koraku pričakujem, da bo odstotek osončenosti za model v naklonu boljši kot za referenčni model, saj je medsebojni vpliv bungalovov enega na drugega pri prvem modelu veliko manjši kot pri drugem. V primeru nagnjene lokacije so lahko bungalovi veliko bližje drug drugemu kot pa na ravni lokaciji, brez da bi prišlo do medsebojnega senčenja, kar je rezultat vertikalnega zamika posameznih stavb. V primeru referenčne horizontalne lokacije sem uporabil enako medsebojno oddaljenost bungalovov, kot pri prvem. Ta razlika bi morala biti opazna predvsem v jutranjih in večernih urah, ko je vpadni kot sonca nižji, ter v zimskih mesecih, ko je sonce najnižje na nebu. V tem času pričakujem tudi vpliv okoliških hribov in gora, ki zakrivajo sonce. Vpliv drevja pričakujem predvsem na robnih bungalovih. Vpliv objekta ob vznožju modela pa le na najnižje ležečih bungalovih.

Zanimala me je osončenost naselja čez celo leto, zato sem v programu za zeleno obdobje nastavil eno leto. To pomeni, da program poda rezultate osončenosti za posamezen mesec na 21. dan v mesecu za vseh 12 mesecev. Za časovni interval sem izbral 1 uro. To poda rezultate za izbran časovni interval

(vsako polno uro) od sončnega vzhoda do sončnega zahoda. Za vzorčenje sem podal število 15. Višja kot je številka vzorčenja, bolj natančni so rezultati, program pa dlje računa.

Program lahko rezultate poda na dva načina. Prvi je grafični in sicer kot pogled iz smeri sonca. Drugi pa v obliki dokumenta s končnico .csv. Le- ta je kompatibilen s programom Excel. Z malo predelave spremenimo .csv dokument v Excelov dokument (slika 8).

Primer numeričnega izpisa rezultatov je predstavljen na sliki 8. V prvem stolpcu je označen datum, v drugem ura, v tretjem osončenost prve izbrane površine (streha), v četrtem druge izbrane površine (fasada), v zadnjem pa povprečna osončenost vseh izbranih površin. Povprečna osončenost obeh izbranih površin skupaj v vrsticah 11 do 17 ni enaka 50 %, saj površini nista enako veliki. Površina strehe znaša 46 m², fasade pa 36 m².

	A	B	C	D	E
1			Surface 5960 Area=46.0	Surface 5988 Area=36.0	Total Area = 82.0
2	Date		lighted	lighted	lighted
3	21.6.2013	4:45	0.0	0.0	0.0
4		5:00	0.0	0.0	0.0
5		5:15	0.0	0.0	0.0
6		5:30	0.0	0.0	0.0
7		5:45	0.0	0.0	0.0
8		6:00	0.0	0.0	0.0
9		6:15	0.0	0.0	0.0
10		6:30	0.0	0.0	0.0
11		6:45	100.0	0.0	56.1
12		7:00	100.0	0.0	56.1
13		7:15	100.0	0.0	56.1
14		7:30	100.0	0.0	56.1
15		7:45	100.0	0.0	56.1
16		8:00	100.0	0.0	56.1
17		8:15	100.0	0.0	56.1

Slika 8: rezultati osončenosti v odstotkih v obliki Excelovega dokumenta.

Preglednica 2: Izračun trajanja osončenosti na dan 21.12.

Ura (h)	streha(%)	fasada(%)	povprečno(%)
9:45	100	62,3	83,4
10:00	100	68	85,9
10:15	100	70,3	86,9
10:30	100	74,9	89
10:45	100	77,8	90,2
11:00	100	80,8	91,6
11:15	100	83,6	92,8
11:30	100	85,5	93,6
11:45	100	88,6	95
12:00	100	91,7	96,4

Preglednica se nadaljuje...

...nadaljevanje preglednice 2

12:15	100	94,8	97,7
12:30	100	96,7	98,5
12:45	100	98,7	99,4
13:00	100	99,8	99,9
13:15	100	100	100
13:30	100	100	100
13:45	100	100	100
14:00	100	100	100
14:15	100	100	100
		%	94,8
		min	255,8

Trajanje osončenosti (preglednica 2) sem izračunal tako, da sem izračunal povprečno osončenost vseh izbranih površin znotraj časovnega intervala predpisanega v zahtevah TSG-1-004:2010 [7]. Dobljeni rezultat sem množil s trajanjem celotnega intervala in dobil dejansko trajanje osončenosti v minutah. Dolžina časovnega intervala in minimalne zahteve trajanja osončenosti so podane v poglavju 2.1.

2.5.2 Predstavitev analize osončenosti naselja z odstranjevanja zunanjih vplivov

V poglavju 4 so predstavljeni rezultati analize vpliva posameznih ovir iz okolice, ki senčijo naselje bungalovov. Obravnavane ovire so: okoliška hribovja, drevje ter grmovje okoli naselja in obstoječa stavba ob vznožju lokacije. Najprej sem odstranil vpliv gora, nato vpliv dreves in na koncu vpliv stavbe na jugozahodni strani modela. To sem izvedel na modelu z najvišjo osončenostjo iz poglavja 3. Tu me je ponovno zanimala osončenost čez celo leto. Časovni interval znaša 1 uro. Za vzorčenje sem podal 15.

2.5.3 Predstavitev analize osončenosti izbranih bungalovov

Ker pa morajo zakonske zahteve iz poglavja 2.1 veljati za vsak bungalov posebej, bom v poglavju 5 predstavil analizo osončenosti posameznih bungalovov. Izbral sem si pet bungalovov, ki so po mojih pričakovanjih najbolj osenčeni (vsi štirje koti) in najmanj osenčena (sredina modela). To bom izvajal za model z najslabšimi rezultati iz poglavja 3. Za časovni interval sem si v marcu in juniju izbral 30 minut, v decembru pa 15 minut. Tako bodo rezultati natančnejši.

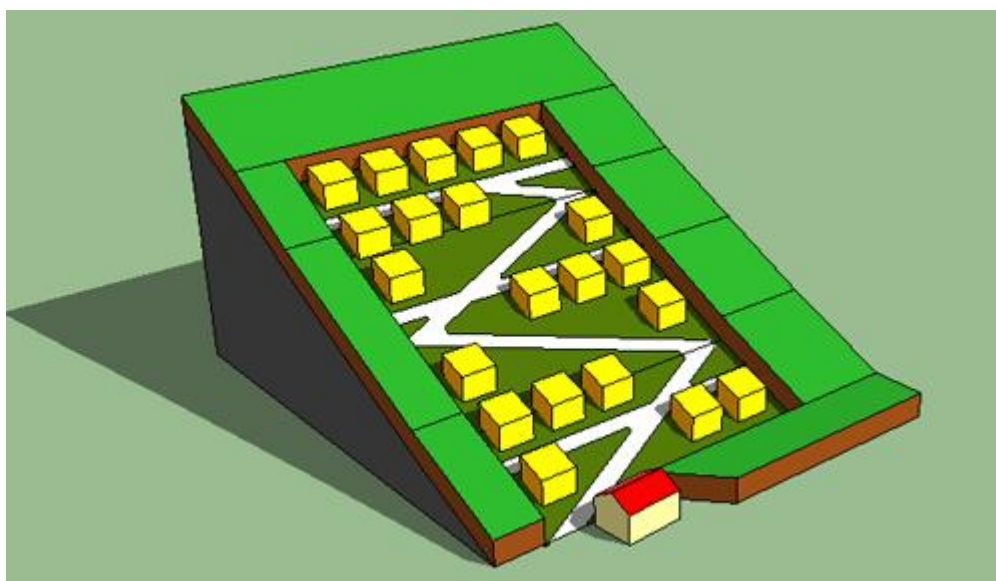
3 ANALIZA OSONČENOSTI NASELJA

Za vsako posamezno analizo so rezultati prikazani s pomočjo reprezentančne slike modela ter diagrama, ki prikazuje trajanje osončenosti. Za vsak primer je izveden tudi komentar.

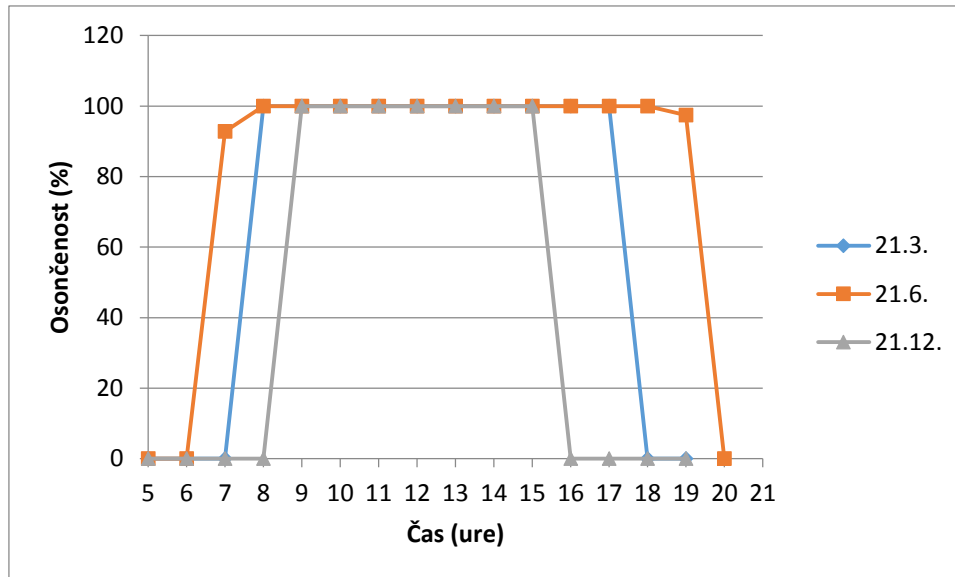
3.1 Model Melj – varianta 1

V varianto 1 sem postavil 21 bungalovov.

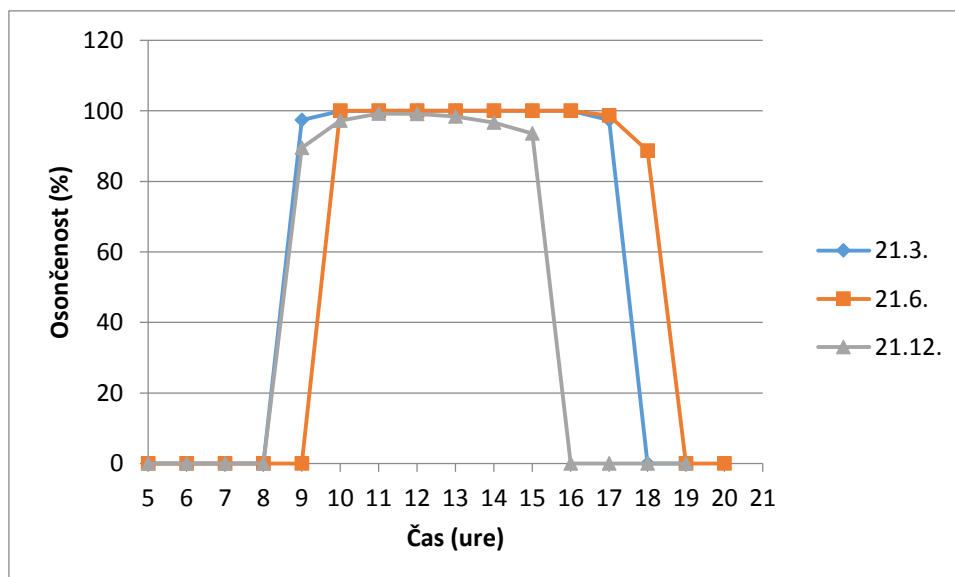
3.1.1 Model 1A



Slika 9: Osončenost modela 1A na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 10: Osončenost streh modela 1A za izbrane datume



Slika 11: Osončenost fasad modela 1A za izbrane datume

Komentar rezultatov:

V mesecu marcu sonce vzide ob 7.00 h in zaide ob 19.00 h. Med tema urama imamo ves čas 100 % osončenost streh razen ob 7.00 h in 18.00 h, ko je osončenost 0 %. Vzrok za to so okoliške gore, ki senčijo stavbe v času sončnega vzhoda in zahoda.

Podobno je v mesecu juniju. Zjutraj, ob 5.00 h in 6.00 h, imamo 0 % osončenost streh zaradi vpliva gora. Ob 7.00 h se osončenost poveča na 92,7%. Osončenost ni 100 % zaradi vpliva drevja na strehe bungalovov, ki ležijo na vzhodni strani modela. Od 8.00 h do 18.00 h imamo 100 % osončenost. Ob 19.00 h pade na 97,4 %. Tu gre ponovno za vpliv drevja.

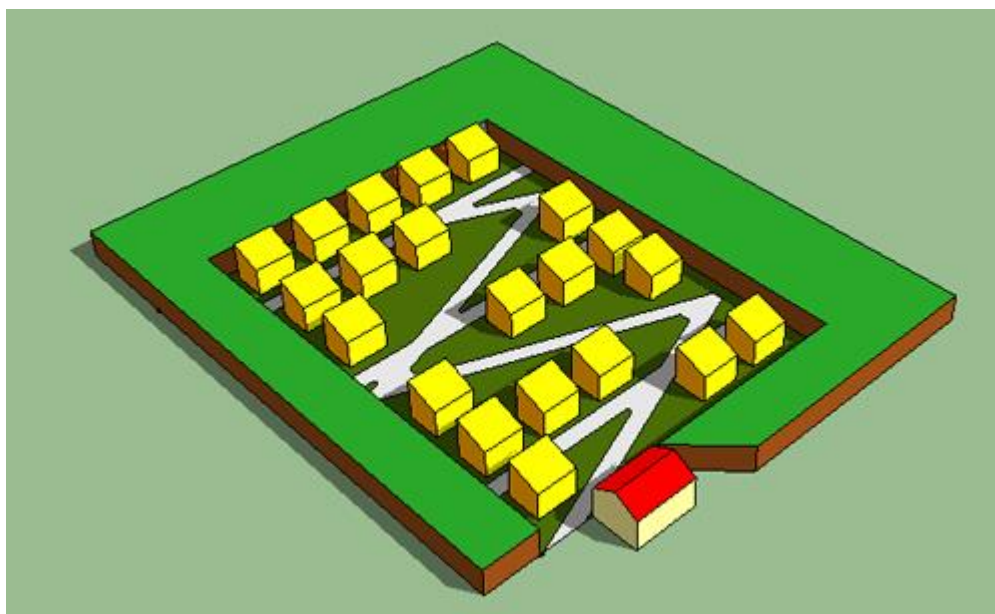
V mesecu decembru imamo ves čas 100 % osončene strehe, le zjutraj ob 8.00 h in popoldan ob 16.00 h, ko je sonce skrito za gorami imamo 0 % osončenost.

Osončenost fasad v mesecu marcu je v primerjavi z osončenostjo streh krajša za 1 uro, saj so ob 8.00 h zjutraj opazovane fasade še obrnjene stran od sonca. Ob 9.00 h in 10.00 h zjutraj se osončenost dvigne na 97,4 % oziroma 99,9 %. Tukaj gre ponovno za vpliv okoliškega drevja na bungalove, ki se nahajajo na vzhodni strani modela. Od 11.00 h do 16.00 h so fasade osončene 100%. Ob 17.00 h pade osončenost na 97,4 %, na kar ponovno vplivajo drevesa, tokrat na zahodni strani modela.

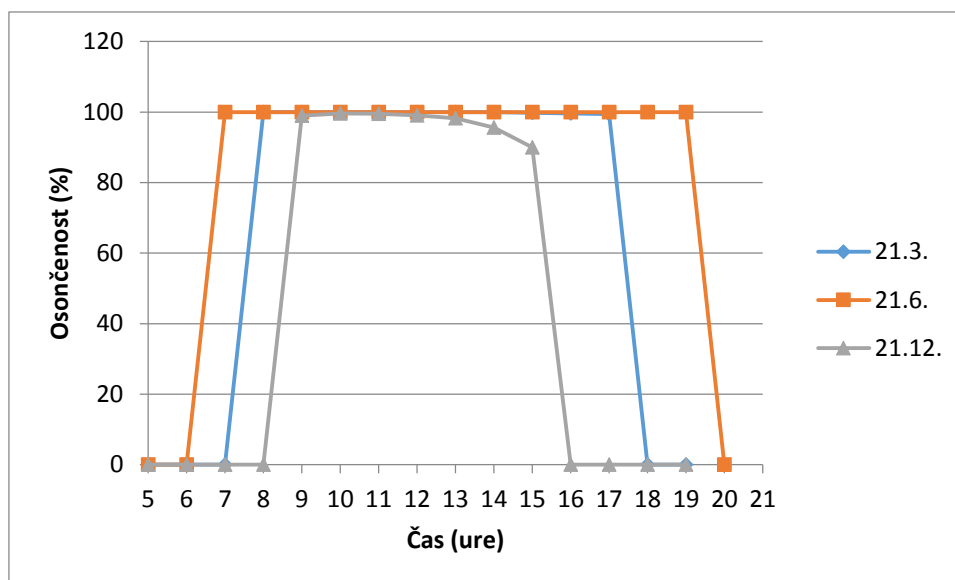
V mesecu juniju imamo za 3 ure zjutraj in 1 uro zvečer krajšo osončenost fasad glede na strehe. Od 10.00 h do 16.00 h je osončenost 100 %. Ob 17.00 h pade na 98,7 %, ob 18.00 h pa na 88,7 %. Na padec osončenosti vplivajo drevesa.

V mesecu decembru imamo enako dolgo trajajočo osončenost fasad in streh. Tu nikjer ne dosežemo 100 % osončenosti. Vplivi na osončenost so bolj raznoliki kot v juniju in marcu. Ob 8h je sonce še za okoliškimi gorami in je zato osončenost 0 %. Ob 9.00 h, ko se sonce dvigne nad gore, in 10.00 h vpliva na osončenost drevje na vzhodni strani in obstoječa stavba na jugozahodni strani. Tu se prvič pojavi vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani na osončenost, saj je decembra sonce najnižje na nebu. Od 11.00 h do 13.00 h vpliva na osončenost le obstoječa stavba na jugozahodni strani. Ob 14.00 h in 15.00 h se pojavi poleg ponovnega vpliva dreves in vpliva obstoječe stavbe na jugozahodni strani še medsebojni vpliv bungalovov na osončenost. Ob 16.00 h zaide sonce za gore.

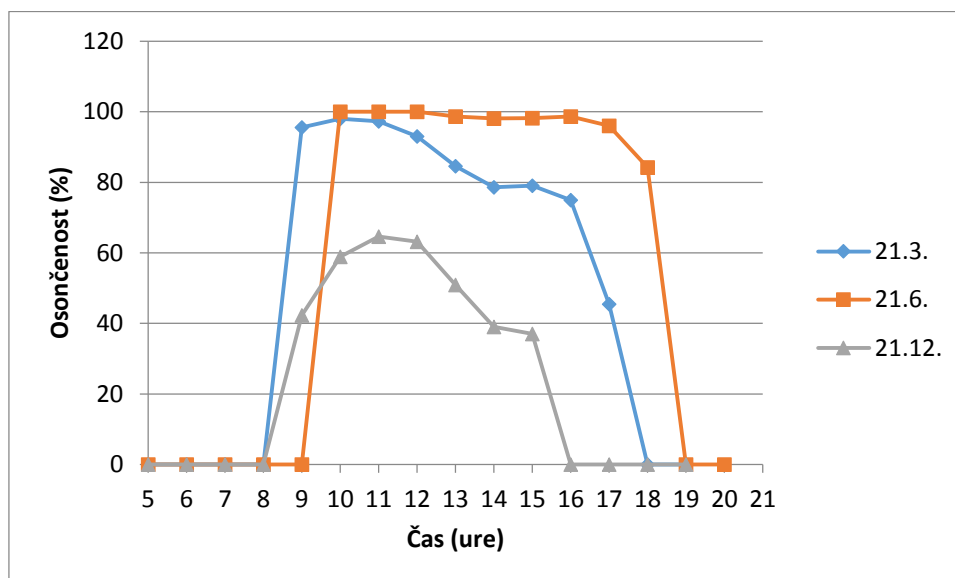
3.1.2 Model 1B



Slika 12: Osončenost modela 1B na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 13: Osončenost streh modela 1B za izbrane datume



Slika 14: Osončenost fasad modela 1B za izbrane datume

Komentar rezultatov:

Na osončenost streh v mesecu marcu vplivajo le gore ob 7.00 h in 18.00 h, in medsebojni vpliv bungalovov od 15.00 h do 17.00 h. Do medsebojnega senčenja med bungalovi pride zaradi majhne oddaljenosti med njimi in ker ni vertikalnega zamika kot pri modelu 1A.

V juniju so edini vpliv na osončenost streh okoliške gore, ki zakrivajo sonce ob 5.00 h in 6.00 h. Od 7.00 h do 19.00h je osončenost 100 %.

V decembru ne dosežemo 100 % osončenosti streh. Vzrok za to je medsebojno senčenje bungalovov. Le ob 14.00 h se na delu strehe najbolj južnega bungalova pokaže vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele.

Na osončenost fasade v marcu ob 9.00 h vpliva senčenje dreves. Ob 10.00 h se temu pridruži še medsebojni vpliv bungalovov. Ta vpliv je prisoten ves dan in predstavlja glavni razlog za slabo osončenost, predvsem v popoldanskih urah.

Osončenost fasad v mesecu juniju bi lahko razdelili na 3 faze. Na fazo 100 % osončenosti od 10.00 h do 12.00 h. Na fazo, ko na osončenost vpliva le medsebojni vpliv bungalovov, od 13.00 h do 16.00 h. In na fazo od 17.00 h do 18.00 h, ko na osončenost vpliva drevje na zahodni strani modela.

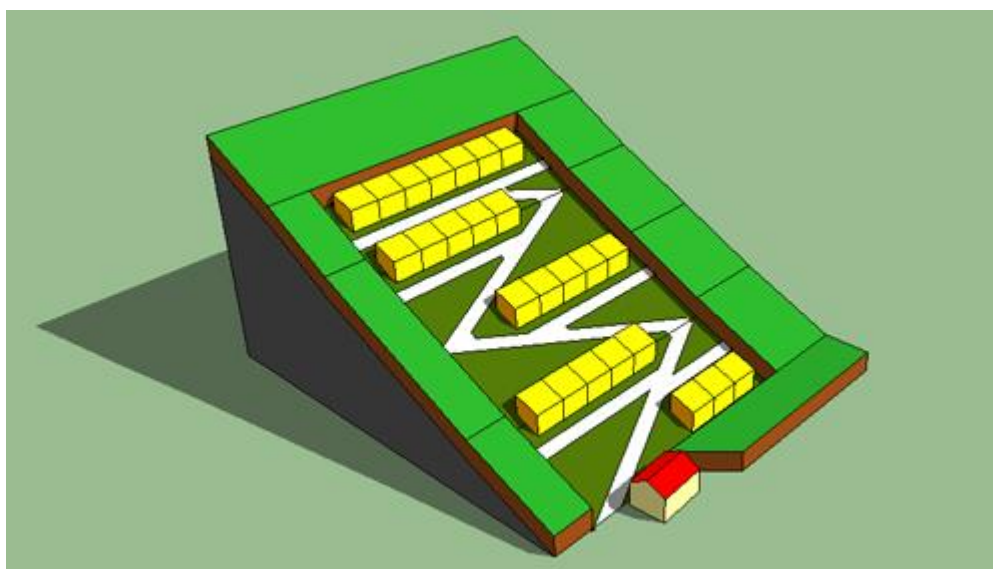
Stopnja osončenosti stavb v mesecu decembru je nizka. Tu pride do stalnega medsebojnega senčenja bungalovov, senčenja dreves in senčenja obstoječe stavbe na jugozahodu.

S primerjavo modelov 1A in 1B sem ugotovil, da je osončenost streh v modelu 1A v marcu in decembru boljša kot v modelu 1B. Vzrok je medsebojno senčenje bungalovov, do katerega pride v modelu 1B. To je posledica razporeditve bungalovov na isto višino (horizontalen model). Razdalja med njimi je majhna. V marcu znaša razlika največ 0,6 %, v decembru pa naraste vse do 10 %. V decembru je razlika pričakovano večja, saj je takrat sonce najnižje na nebu in sence najdaljše. V juniju je osončenost streh boljša v modelu 1B. Slabši rezultati v juniju za model 1A so posledica poti sonca. To je v juniju najvišje na nebu in zato vzide za drevesi, ki stojijo nad zadnjimi bungalovi. Do te razlike pride zjutraj ob 7.00 h (1A - 92,8 %, 1B 100%) in popoldan ob 19.00 h (1A - 97,4 %, 1B - 100 %). Osončenost fasad modelov 1A in 1B je primerljiva le v juniju, ko je osončenost modela 1B slabša za največ 4,5 %. V marcu je osončenost primerljiva od 9.00 h do 12.00 h, ko je v modelu 1B osončenost višja od 90 %. Od 13.00 h do 17.00 h osončenost pade do 45,5 %. V modelu 1A je ves čas nad 90 %. V decembru osončenost ni primerljiva. V 1B je do 2,5 krat manjša (93,6 % proti 37 % ob 15.00 h). Vzrok za osončenost, nižjo od 100 %, je v modelu 1A okoliško drevje. V decembru pa tudi vpliv obstoječe stavbe na južni strani parcele in medsebojnega senčenja bungalovov. V modelu 1B ves čas skupaj delujeta vpliva dreves in medsebojnega senčenja. V decembru tudi obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele.

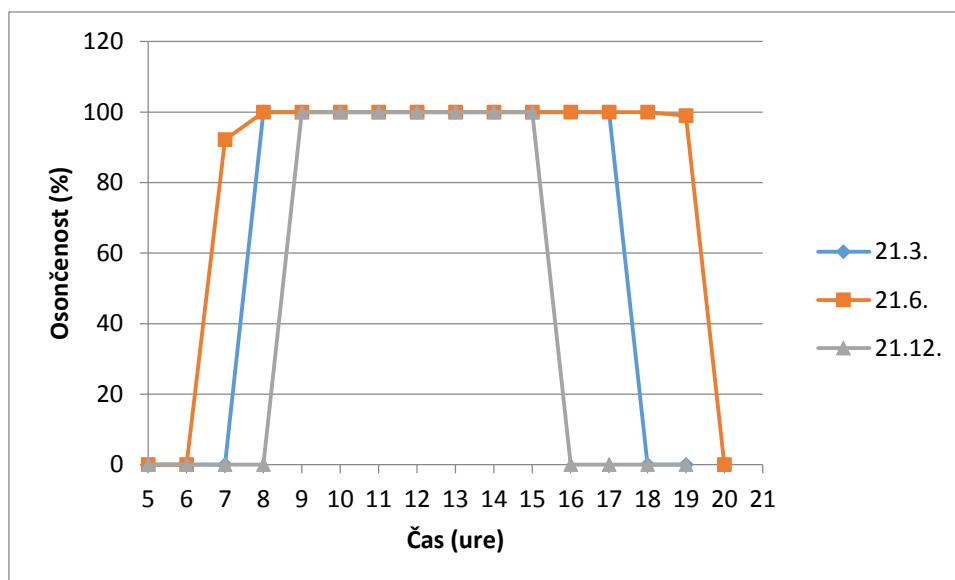
3.2 Model Melj – varianta 2

V varianto 2 sem postavil 25 bungalovov.

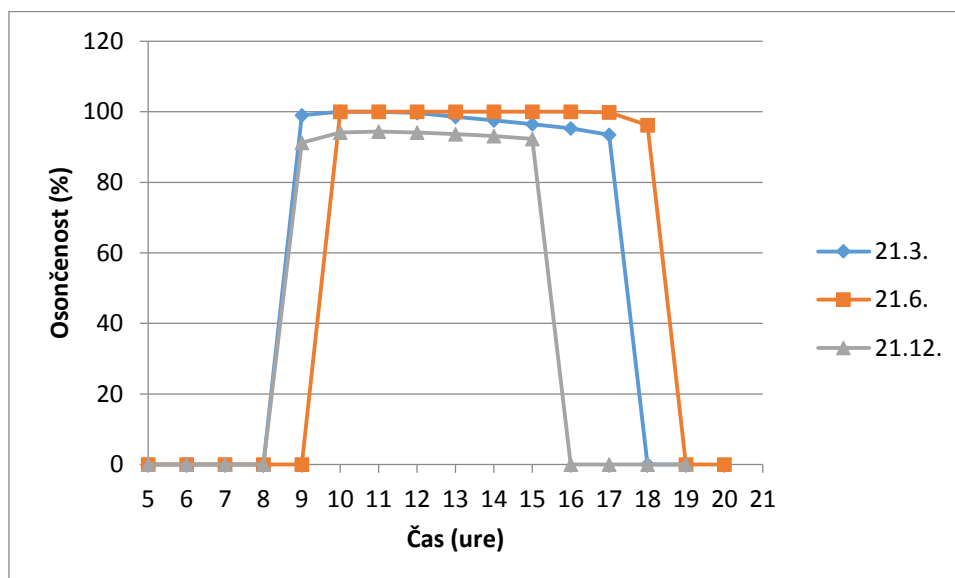
3.2.1 Model 2A



Slika 15: Osončenost modela 2A na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 16: Osončenost streh modela 2A za izbrane datume



Slika 17: Osončenost fasad modela 2A za izbrane datume

Komentar rezultatov:

Osončenost streh v marcu je od 8.00 h, ko se sonce dvigne nad gore, pa do 18.00 h, ko se spusti za gore, ves čas 100 %.

V mesecu juniju vplivajo na osončenost streh ob 7.00 h (92,2 %) in ob 19.00 h (99 %) drevesa. Vmes je osončenost ves čas 100 %.

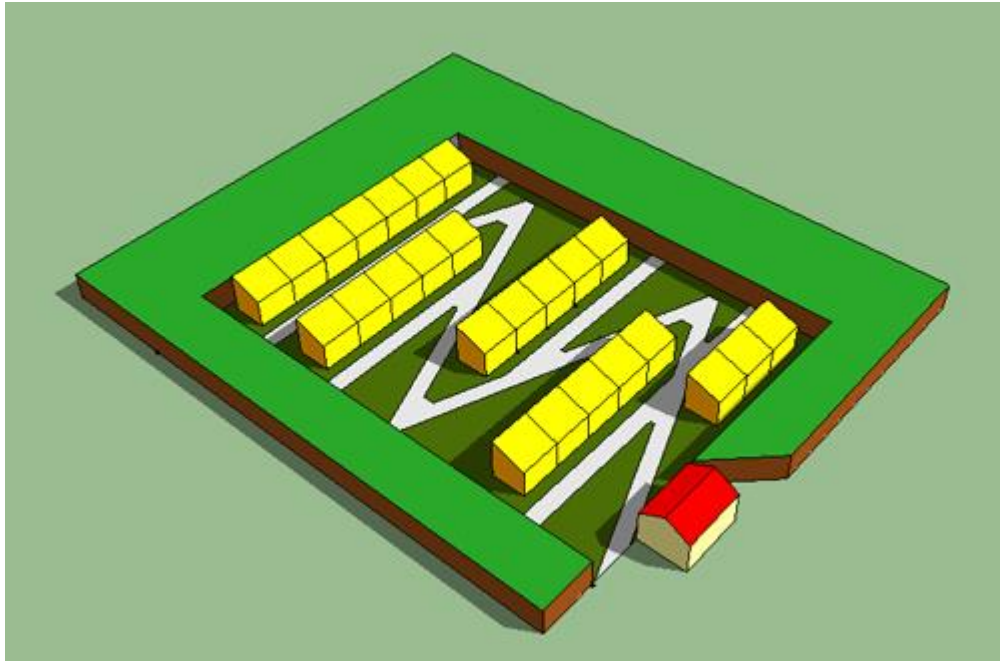
V decembru je osončenost streh od 9.00 h, ko se sonce dvigne nad gore, do 15.00 h, ko se spusti za gore, ves čas 100 %.

Na osončenost fasad v marcu vplivajo le drevesa. Ob 9.00 h (99 %) na vzhodni strani, od 12.00 h do 16.00 h (99,7 % - 95,3 %) na južni strani in ob 17.00 h (93,5 %) na zahodni strani.

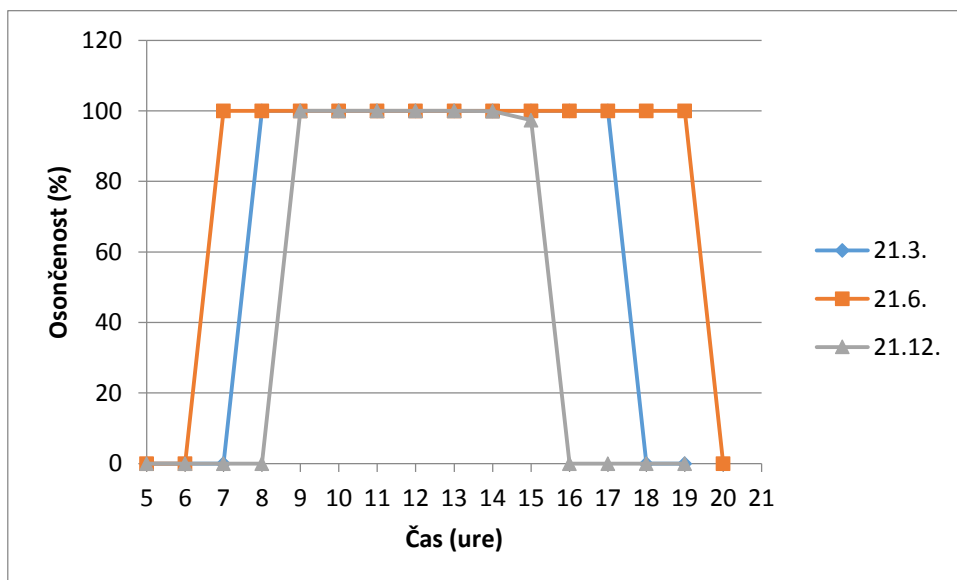
Osončenost fasad je v juniju od 10.00 h do 16.00 h 100 %. Ob 17.00 h (99,8 %) in ob 18.00 h (96,3 %) pade zaradi vpliva dreves.

Osončenost fasad v decembru ne doseže 100 %. Vzrok so drevesa na vzhodni in južni strani. Drevesa na zahodni strani nimajo vpliva, saj sonce prej zaide za gore.

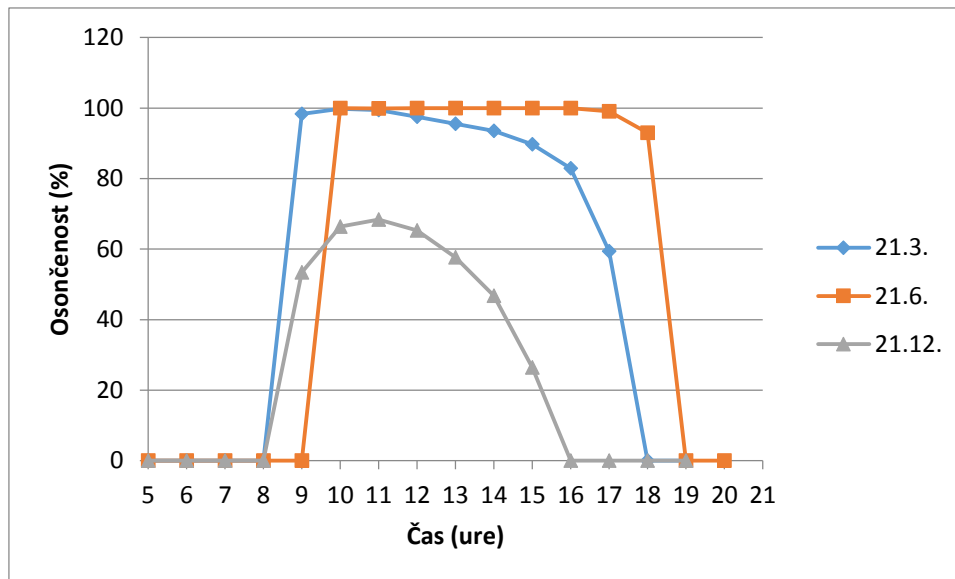
3.2.2 Model 2B



Slika 18: Osončenost modela 2B na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 19: Osončenost streh modela 2B za izbrane datume



Slika 20: Osončenost fasad modela 2B za izbrane datume

Komentar rezultatov:

Osončenost streh v marcu je ves čas 100 %.

Osončenost streh v juniju je ves čas 100 %.

V decembru so strehe 100 % osončene od 9.00 h do 13.00 h. Ob 14.00 h (99,9 %) in ob 15.00 h (97,4 %) osončenost minimalno pade zaradi medsebojnega vpliva bungalovov.

Osončenost fasad v marcu ne doseže 100 %. Od 9.00 h do 12.00 h gre za vpliv okoliških dreves. Vpliv je največji ob 12.00 h, ko znaša 2,5 %. Od 13.00 h naprej imamo poleg vpliva dreves še medsebojni vpliv bungalovov, ki je največji ob 17.00 h, ko pade osončenost na 59,4 %.

Na osončenost fasad v juniju vplivajo le drevesa. Vpliv le-teh je največji ob 18.00 h, ko znaša osončenost 93 %.

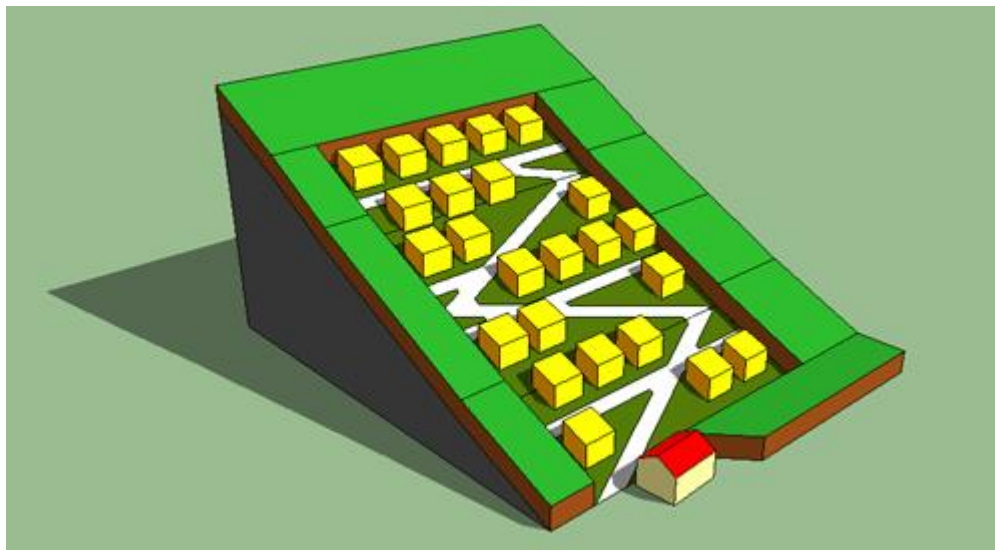
Na osončenost fasad v decembru vpliva več stvari. Od 9.00 h do 12.00 h gre za vpliv dreves na vzhodni strani in medsebojnega senčenja bungalovov. Ob 13.00 h vpliv dreves zamenja vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani. Ob 15.00 h se ponovno pojavi vpliv dreves, tokrat na zahodni strani. Najvišja osončenost je ob 11.00 h – 68,4 %, najnižja pa ob 15.00 h – 26,4 %.

S primerjavo modelov 2A in 2B sem ugotovil, da je osončenost streh v modelu 2A boljša v decembru, slabša v juniju in enaka v marcu. Razlika v decembru znaša največ 2,6 % ob 15.00 h. Razlika v juniju znaša največ 7,8 % ob 7.00 h. Vzroki so enaki kot v primerjavi modelov 1A in 1B. V marcu je osončenost obeh modelov med 8.00 h in 17.00 h 100 %. V marcu v modelu 2B ne pride do medsebojnega senčenja bungalovov. Vzrok je večja razdalja med bungalovi v smeri sever – jug. V smeri vzhod – zahod pa se bungalovi stikajo (vrstni bungalovi) in do senčenja ne more priti. Osončenost fasad modelov 2A in 2B je primerljiva le v juniju, ko znaša razlika največ 3,2 %. V marcu je osončenost primerljiva od 9.00 h do 15.00 h, ko je v modelu 2B osončenost višja od 89,7 %. Do 17.00 h osončenost pade na 59,4 %. V decembru osončenost ni primerljiva. V 2B je do 3,5 krat manjša (92,3 % proti 26,4 % ob 15.00 h). Vzrok za osončenost, nižjo od 100 %, je v modelu 2A okoliško drevje. V modelu 2B ves čas deluje vpliv dreves. Vpliv medsebojnega senčenja bungalovov deluje v marcu in decembru. Obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele deluje v decembru.

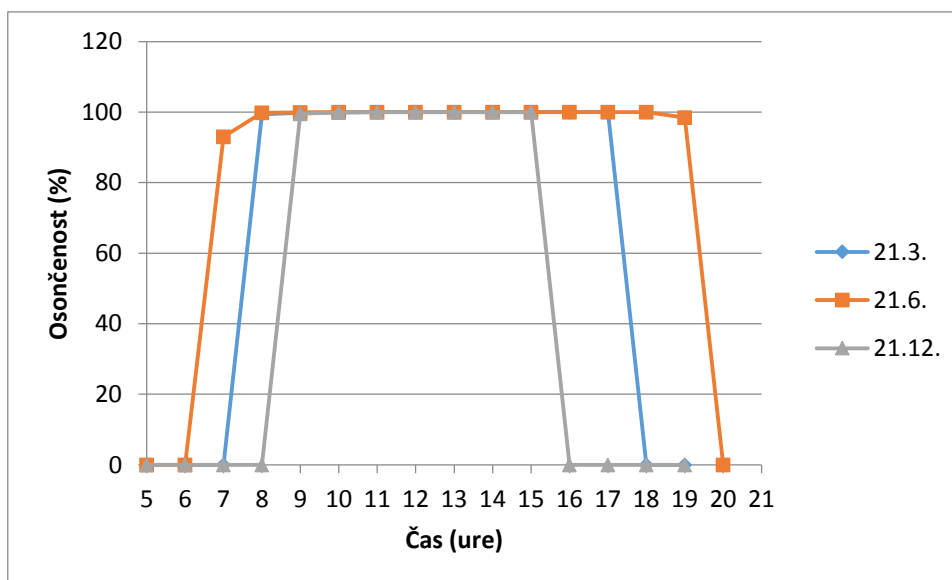
3.3 Model Melj – varianta 3

V varianto 3 sem postavil 24 bungalovov.

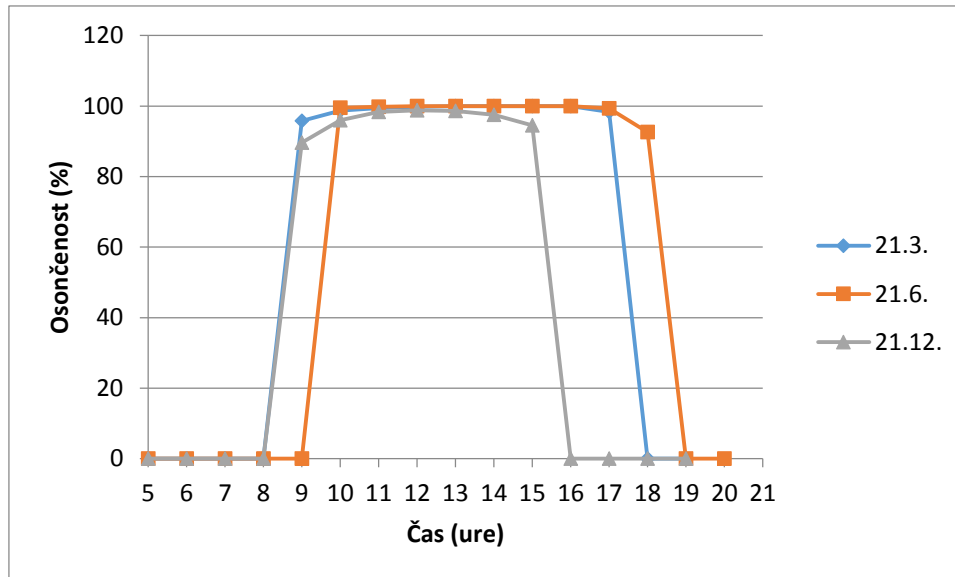
3.3.1 Model 3A



Slika 21: Osončenost modela 3A na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 22: Osončenost streh modela 3A za izbrane datume



Slika 23: Osončenost fasad modela 3A za izbrane datume

Komentar rezultatov:

V mesecu marcu predstavljajo drevesa edini vpliv na osončenost streh. Osončenost le-teh narašča od 99,4 % ob 8.00 h do 99,9 % ob 10.00 h. Od 11.00 h do 17.00 h je osončenost 100 %.

Na osončenost streh v juniju prav tako vplivajo le drevesa. Osončenost narašča od 93 % ob 7.00 h do 99,9 % ob 9.00 h. Od 10.00 h do 18.00 h je osončenost 100 %. Ob 19.00 h pade odstotek osončenosti na 98,5 %.

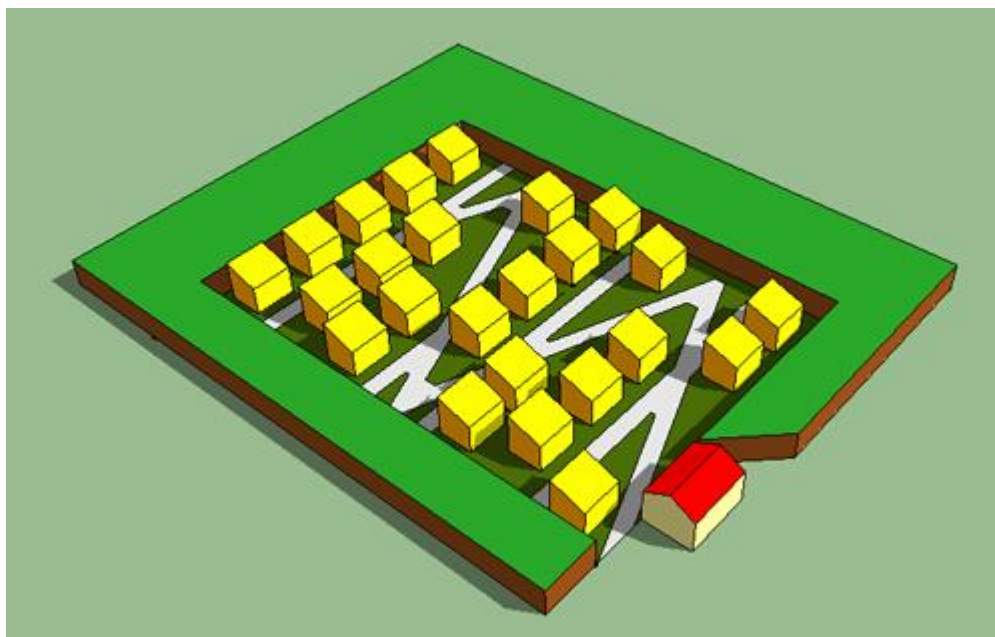
V decembru imamo ves čas 100 % osončenost streh. Minimalno odstopanje imamo le ob 9.00 h (99,6 %) in 10.00 h (99,9 %). Odstopanje od 100 % osončenosti imamo zaradi vpliva dreves.

Edini vpliv v marcu na osončenost fasad predstavljajo drevesa. Osončenost narašča od 95,8 % (ob 9.00 h), do 100 % (ob 13.00 h). Ob 17.00 h pade na 98,3 %.

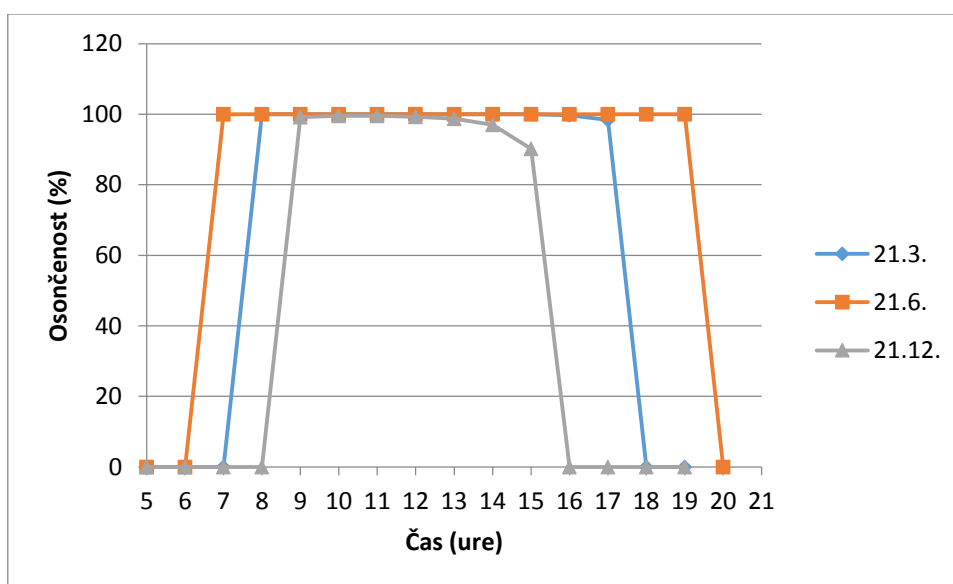
V juniju je osončenost fasad visoka. Od 12.00 h do 16.00 h je 100 %. Ob 10.00 h in 11.00 h in ob 17.00 h in 18.00 h pride do minimalnega padca osončenosti. Najnižja osončenost je ob 18.00 h – 92,6 %, kar je posledica vpliv dreves.

Na osončenost fasad v decembru poleg dreves vpliva tudi obstoječa stavba na jugozahodni strani. Ta vpliva od 9.00 h do 14.00 h. Osončenost nikoli ne doseže 100 %. Giblje se od najmanj 89,6 % ob 9.00 h do največ 98,8 % ob 12.00 h.

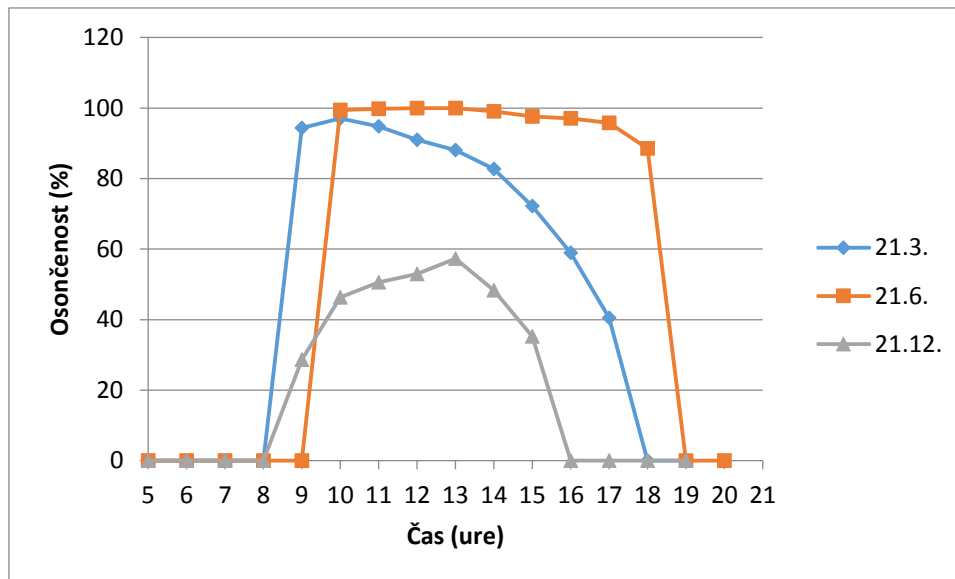
3.3.2 Model 3B



Slika 24: Osončenost modela 3B na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 25: Osončenost streh modela 3B za izbrane datume



Slika 26: Osončenost fasad modela 3B za izbrane datume

Komentar rezultatov:

Na osončenost streh v marcu vpliva medsebojno senčenje bungalovov. Ta vpliv je prisoten ob 16.00 h (99,7 %) in 17.00 h (98,4 %), ko prvič v dnevu osončenost pade pod 100 %.

V juniju znaša osončenost streh ves čas 100 %.

V decembru strehe ne dosežejo 100 % osončenosti. Glavni vzrok za to je medsebojno senčenje. Le ob 13.00 h je del strehe bungalova osenčen s strani obstoječe stavbe na jugozahodu. Najnižja osončenost je ob 15.00 h, ko znaša 90,2 %. Najvišja pa ob 10.00 h in 11.00 h – 99,5 %.

V marcu znaša osončenost fasad ob 9.00 h 94,3 %. Vzrok tega je senčenje dreves. Vplivu dreves se od 11.00 h do 13.00 h pridruži vpliv obstoječe stavbe na jugozahodu in od 11.00 h do 17.00 h vpliv medsebojnega senčenja. Osončenost ob 11.00 h znaša 94,8 %. Odstotek osončenosti proti koncu dneva pada zaradi vedno večjega vpliva dreves.

Na osončenost fasad v juniju vplivajo zjutraj drevesa. Ob 12.00 h dosežemo 100 % osončenost. Ob 14.00 h se pojavi vpliv medsebojnega senčenja bungalovov, ki ga še poveča vpliv dreves od 16.00 h naprej.

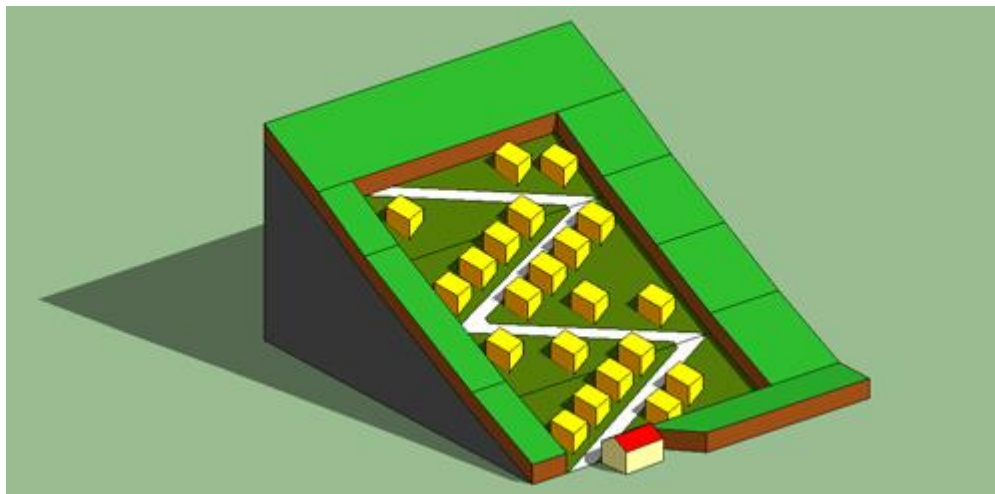
V decembru ves čas skupaj delujejo vplivi dreves, obstoječe stavbe na jugozahodu in medsebojnega senčenja. To se kaže v zelo slabi osončenosti fasad. Le-ta se giblje od 28,6 % ob 9.00 h, do 57,4 % ob 13.00 h, do 35,2 % ob 15.00 h.

S primerjavo modelov 3A in 3B sem ugotovil, da je osončenost streh v modelu 3A v marcu in decembru boljša kot v modelu 3B. Medsebojno senčenje v 3B prevlada nad vplivom dreves v 3A. V decembru se v 3B pojavi vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele. Razlike znašajo od 1,6 % (ob 17.00 h) v marcu, do 7 % (ob 7.00 h) v juniju, do 9,8 % (ob 15.00 h) v decembru. Osončenost fasad modelov 3A in 3B je primerljiva le v juniju, ko je osončenost v 3A višja za največ 4,1 %. V marcu je osončenost primerljiva od 9.00 h do 13.00 h, ko je v modelu 3B osončenost višja od 88,1 %. Do 17.00 h osončenost pade na 40,5 %. V decembru osončenost ni primerljiva. V 3B je do 3,1 krat manjša (89,6 % proti 28,6 % ob 9.00 h). Vzrok za osončenost, nižjo od 100 %, je v modelu 3A okoliško drevje in v decembru obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele. V modelu 3B ves čas delujejo vplivi dreves in vplivi medsebojnega senčenja bungalovov in obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele. Le v juniju ni vpliva obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele.

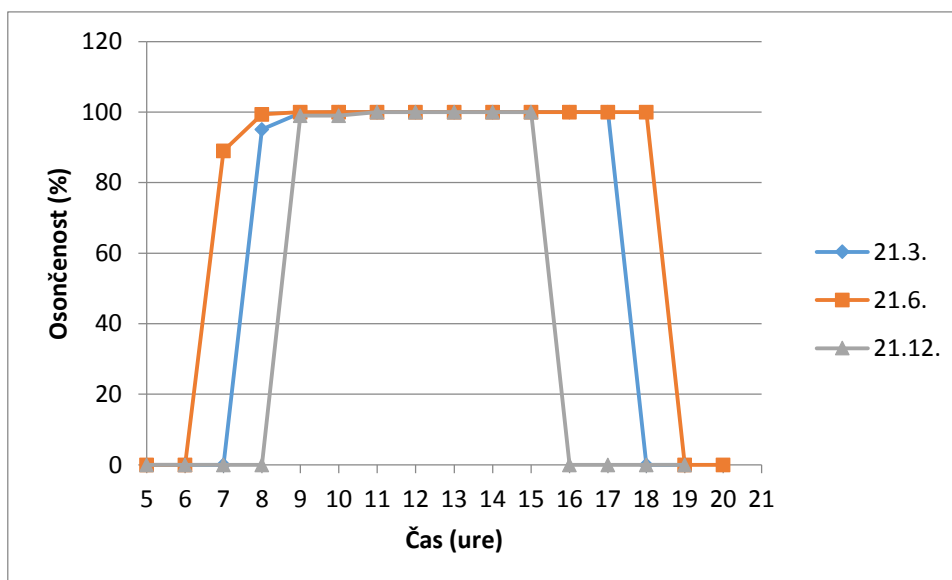
3.4 Model Melj – varianta 4

V varianto 4 sem postavil 21 bungalovov.

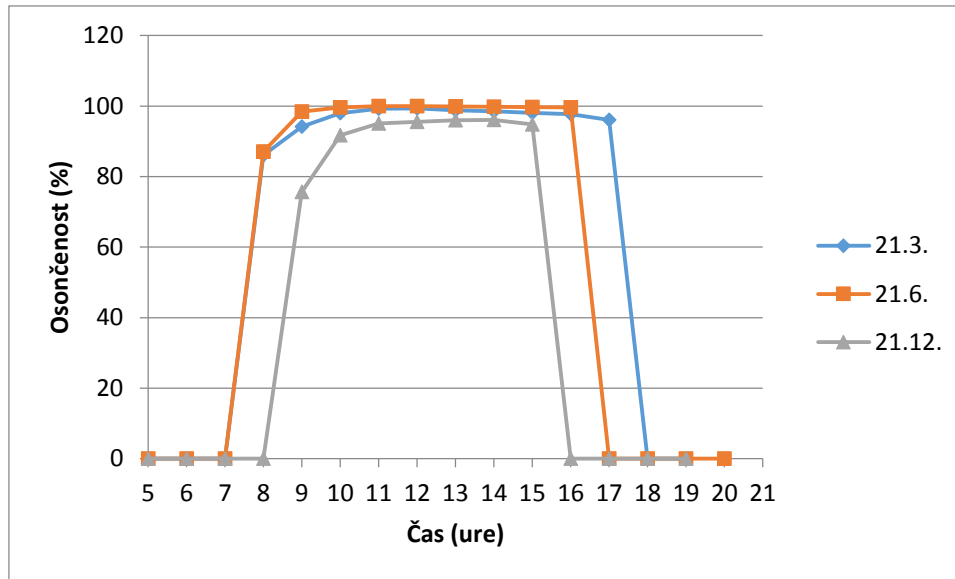
3.4.1 Model 4A



Slika 27: Osončenost modela 4A na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 28: Osončenost streh modela 4A za izbrane datume



Slika 29: Osončenost fasad modela 4A za izbrane datume

Komentar rezultatov:

Rezultati osončenosti streh v marcu pokažejo jutranji vpliv senčenja dreves in medsebojnega senčenja bungalovov, ko imamo ob 8.00 h 95,1 % osončenost in ob 9.00 h zaradi senčenja dreves 99,7 %. Preostali del dneva ni vpliva okolice in je osončenost ves čas 100 %.

Na rezultate osončenosti streh v mesecu juniju poleg dreves vpliva še medsebojno senčenje bungalovov. Oba vplivata le zjutraj, to je ob 7.00 h (89 %) in ob 8.00 h (99,4 %). Tu se pokaže tudi vpliv orientacije, saj so strehe zvečer osončene 1 uro manj.

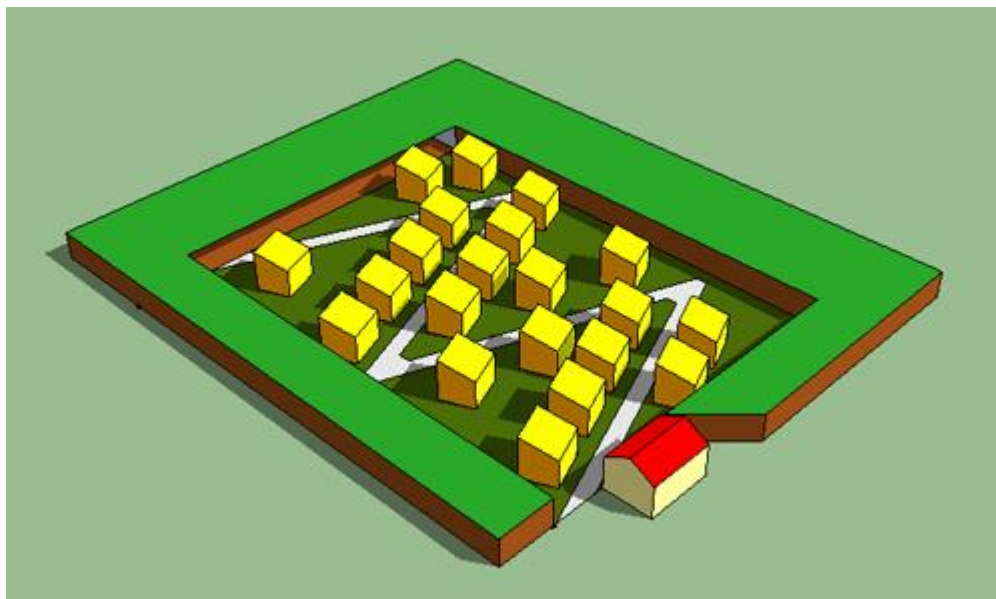
V decembru vplivajo le drevesa na osončenost streh. Vpliv je minimalen in znaša 1 % ob 9.00 h in 10.00 h zjutraj.

Osončenost fasad v marcu je ves čas nad 90 %, le ob 8.00 h zjutraj znaša 86,1 %. Najvišja je ob 12.00 h, ko znaša 99,3 %. Nanjo vplivajo največ drevesa, manjši vpliv pa ima tudi medsebojno senčenje bungalovov v jutranjih urah.

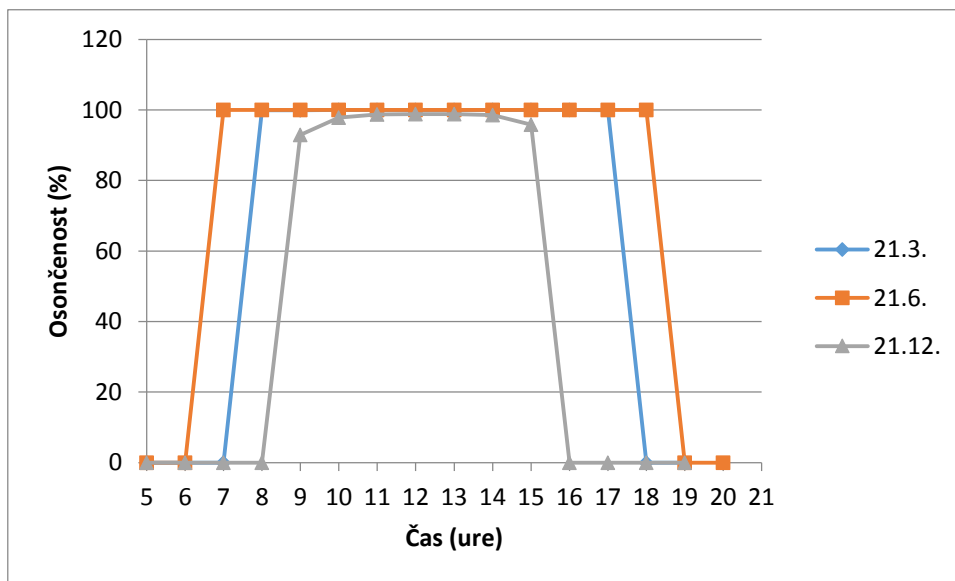
Osončenost fasad v juniju je visoka. Ves čas se giblje nad 98 %, le ob 8.00 h zjutraj znaša 87,1 %. To je vpliv dreves. Drugačnja orientacija se kaže tako, da imamo zjutraj dve uri osončenosti več, popoldan pa dve ure manj.

V decembru vplivajo na osončenost čez cel dan drevesa, obstoječa stavba na jugozahodu in medsebojno senčenje bungalovov. Kljub temu je osončenost višja od 91 % ves čas razen zjutraj ob 9.00 h – 75,6 %.

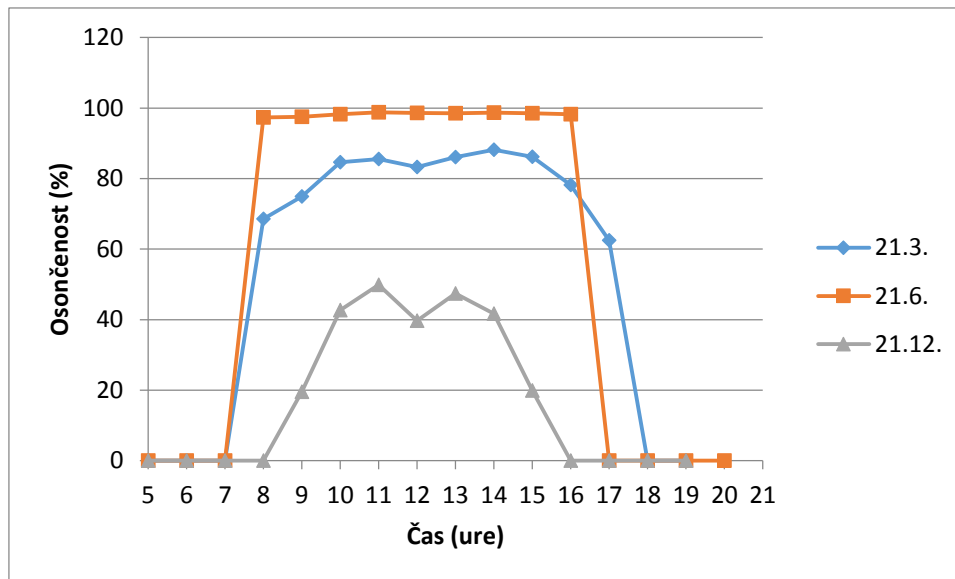
3.4.2 Model 4B



Slika 30: Osončenost modela 4B na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 31: Osončenost streh modela 4B za izbrane datume



Slika 32: Osončenost fasad modela 4B za izbrane datume

Komentar rezultatov:

V marcu so strehe dobro osončene. Edini vpliv se kaže ob 8.00 h in 9.00 h zjutraj, ko je osončenost 99,9 %. Vzrok je medsebojno senčenje.

Osončenost streh v juniju je ves čas 100 %.

Na osončenost streh v decembru vpliva medsebojno senčenje, ob 14.00 h pa se pojavi tudi vpliv senčenja obstoječe stavbe na jugozahodu. Osončenost je ves čas nad 90 %, največ 98,8 %.

Osončenost fasad v marcu se giblje od 58,9 % ob 17.00 h do 87,5 % ob 14.00 h. Vzrok za to je celodnevno senčenje dreves in medsebojno senčenje bungalovov. Ob 12.00 h pa se pojavi še vpliv obstoječe stavbe na jugozahodu, ki traja do konca dneva.

Osončenost fasad v juniju je zelo visoka. Ves čas je višja od 98 %. Edini vpliv je senčenje dreves.

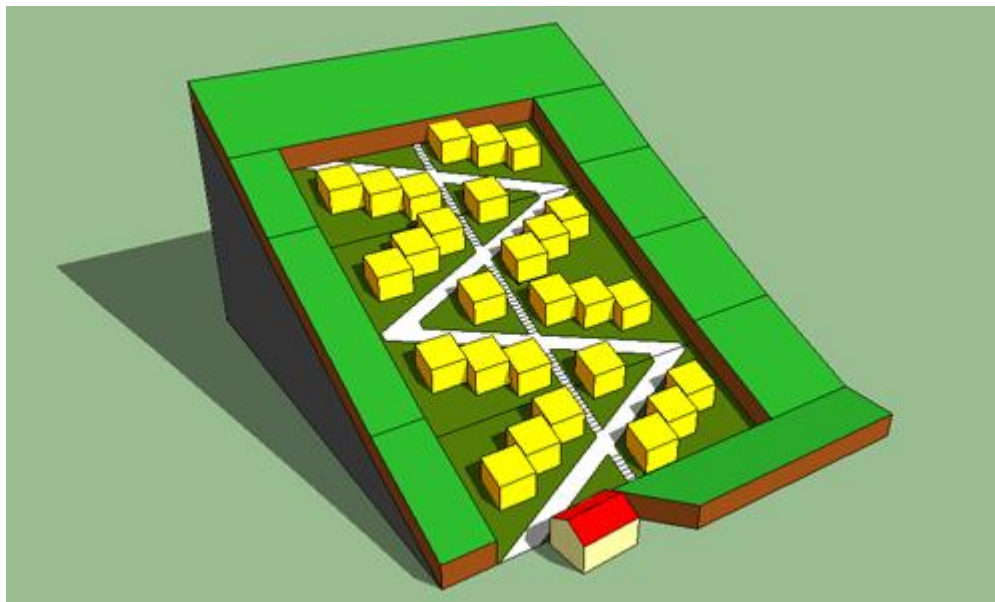
Rezultati osončenosti fasad v decembru so zelo slabi. Gibajo se okoli 40 %. Najvišja vrednost je dosežena ob 11.00 h in sicer 52 %. Vzrok je prepletanje vpliva dreves, obstoječe stavbe na jugozahodu in medsebojnega senčenja čez cel dan. Ob 12.00 h pride do padca osončenosti. Takrat se poravnajo bungalovi orientirani sever – jug in sonce. Bungalovi, ki ležijo južneje, senčijo fasade severneje ležečih bungalovov.

S primerjavo modelov 4A in 4B sem ugotovil, da je osončenost streh v modelu 4A boljša v decembru in slabša v juniju in marcu. Razlika v decembru znaša največ 6,1 % ob 9.00 h. Razlika v juniju znaša največ 11 % ob 7.00 h. Razlika v marcu znaša največ 4,8 % ob 8.00 h. V marcu prevlada senčenje dreves in medsebojno senčenje bungalovov v 4A nad medsebojnim senčenjem bungalovov v 4B. V juniju pride do senčenja dreves in medsebojnega senčenja bungalovov v 4A, v 4B je osončenost 100 %. V decembru prevlada medsebojno senčenje bungalovov in vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele v 4B nad senčenjem dreves v 4A. Osončenost fasad modelov 4A in 4B je primerljiva le v juniju, ko znaša razlika največ 1,1 %, razen ob 8.00 h, ko znaša razlika 10,2 %. V marcu znaša razlika v osončenosti med 10.00 h in 15.00 h med 10 % in 15 %. Pred 10.00 h in po 15.00 h se razlika poveča na do 33,6 %. V decembru osončenost ni primerljiva. V 4B je do 4,8 krat manjša (94,8 % proti 19,9 % ob 15.00 h). Vzrok za osončenost nižjo od 100 % je v modelu 4A v marcu okoliško drevje, medsebojno senčenje bungalovov, v juniju okoliško drevje in v decembru okoliško drevje, medsebojno senčenje bungalovov in obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele. V modelu 4B ves čas deluje vpliv dreves. Vpliv medsebojnega senčenja bungalovov deluje v marcu in decembru. Obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele deluje v decembru.

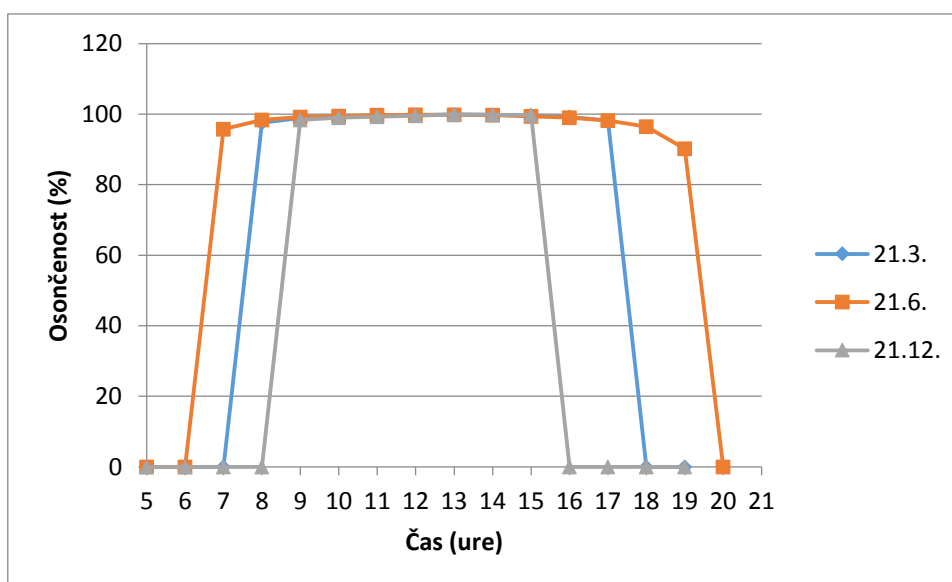
3.5 Model Melj – varianta 5

V varianto 5 sem postavil 27 bungalovov. V varianti 5 je največ objektov.

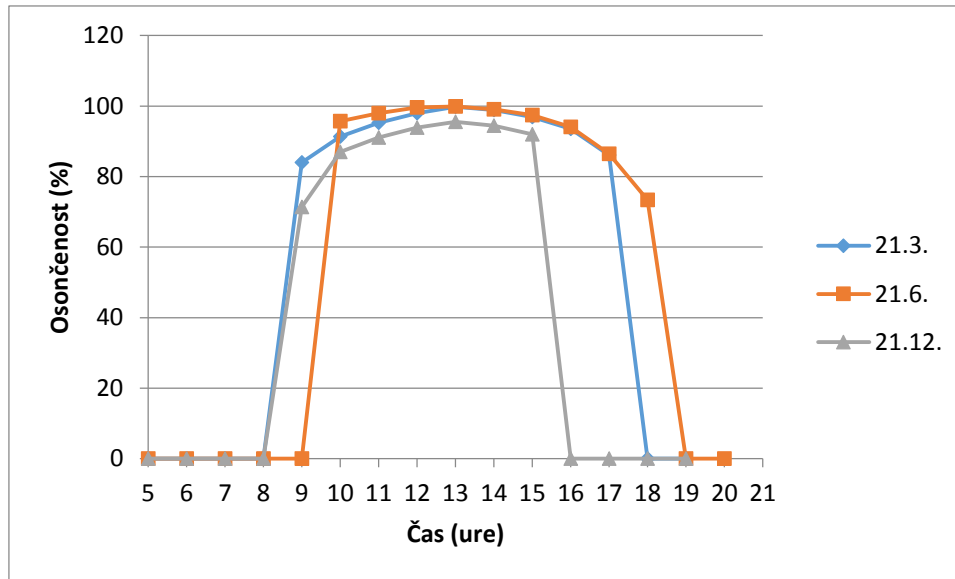
3.5.1 Model 5A



Slika 33: Osončenost modela 5A na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 34: Osončenost streh modela 5A za izbrane datume



Slika 35: Osončenost fasad modela 5A za izbrane datume

Komentar rezultatov:

Edini vpliv na osončenost streh v marcu je medsebojno senčenje bungalovov. Ti se med seboj stikajo, vsak naslednji je za pol dolžine pomaknjen naprej in navzdol. Zato višje ležeči bungalovi senčijo strehe sosednjih, nižje ležečih. Najmanjša osončenost na dan 21.3. je ob 8.00 h zjutraj, ko znaša 97,6 %. Najvišja pa ob 13.00 h – 99,9 %.

V juniju na osončenost streh poleg bungalovov vplivajo še drevesa. Zjutraj in zvečer, ko sence padajo v smeri vzhod-zahod in bungalovi najbolj senčijo drug drugega, imamo najslabše rezultate – 90,2 % ob 19.00 h. Čez dan osončenost naraste do 99,8 %.

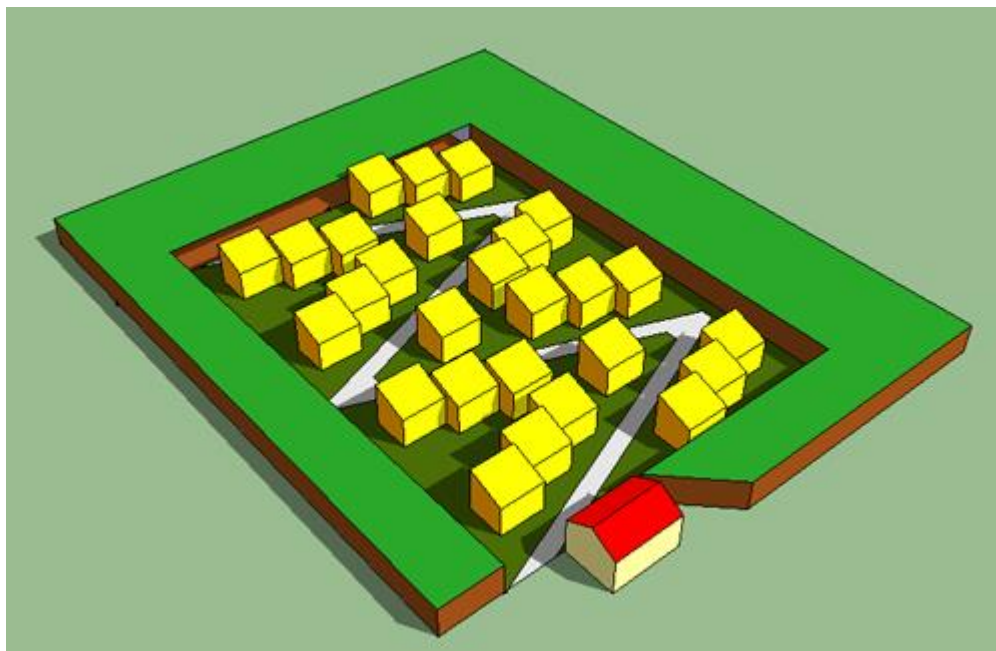
V decembru imamo vpliv medsebojnega senčenja bungalovov. Osončenost streh je zelo visoka – ves čas okoli 99 %, nikoli pa ne doseže 100 %.

Na fasade v marcu poleg vpliva bungalovov deluje tudi senčenje dreves. Rezultati potekajo v krivulji od 84 % ob 9.00 h, vrh je ob 13.00 h – 99,8 %, pa do 86,1 % ob 17.00 h.

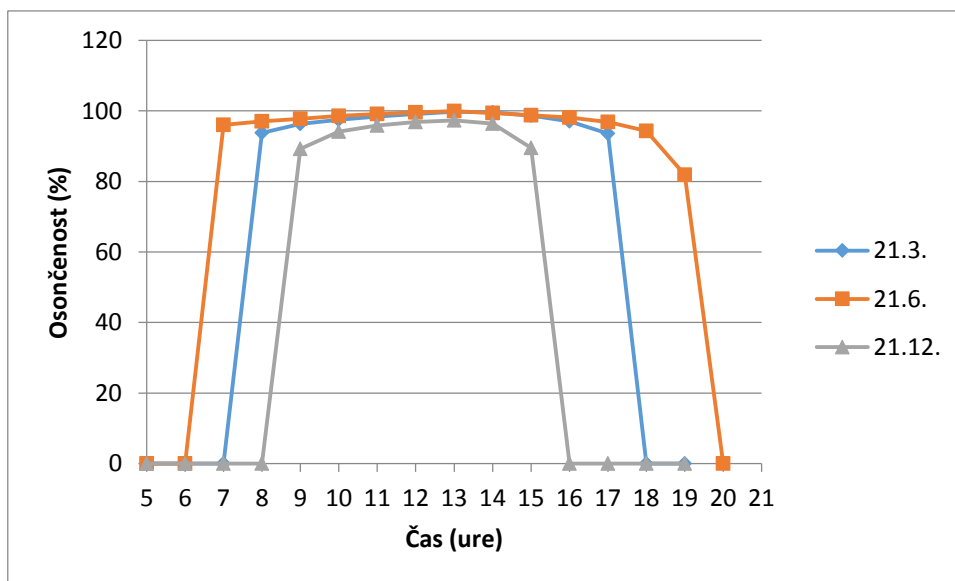
V juniju imamo čez cel dan vpliv senčenja bungalovov. Ob 17.00 h dobimo še vpliv dreves, čemur sledi padec osončenosti fasad – s 94,1 % na 86,4 %.

Osončenost fasad je najnižja v decembru. Tu gre za vpliv dreves, bungalovov in obstoječe stavbe na jugozahodu parcele. Rezultati potekajo v krivulji od 71,4 % ob 9.00 h, vrh je ob 13.00 h – 95,5 %, pa do 92 % ob 15.00 h.

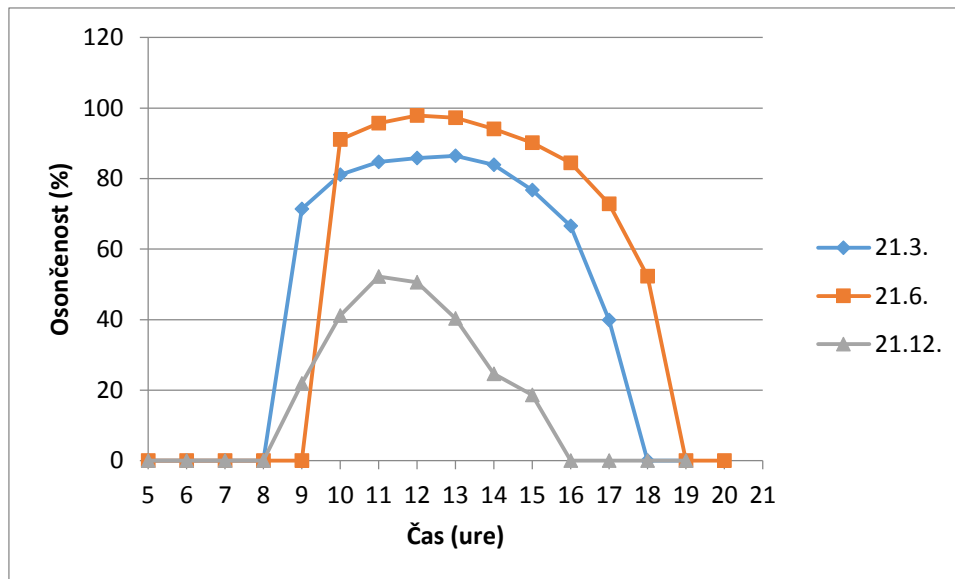
3.5.2 Model 5B



Slika 36: Osončenost modela 5B na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 37: Osončenost streh modela 5B za izbrane datume



Slika 38: Osončenost fasad modela 5B za izbrane datume

Komentar rezultatov:

Na osončenost streh v marcu vplivajo bungalovi. V jutranjih in popoldanskih urah je njihov vpliv največji – najdaljše sence. Najbolj osončen je ta model ob 13.00 h – 99,8 %, najmanj pa ob 17.00 h – 93,6%

V juniju imamo le vpliv sosednjih bungalovov na osončenost streh. Najnižja osončenost znaša 81,9 % (ob 19.00 h), najvišja osončenost znaša 99,9 % (ob 13.00 h).

Edini vpliv na osončenost streh v decembru so sosednji bungalovi. Najnižja osončenost znaša 89,2 % (ob 9.00 h), najvišja osončenost znaša 97,3 % (ob 13.00 h).

Fasade v marcu senči vpliv bungalovov, vpliv dreves in vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele. Vpliv je velik, saj osončenost ob 17.00 h znaša 39,9 %. Čez dan se giblje okoli 80 %. Najvišja je ob 13.00 h – 86,4 %.

V juniju vpliva na osončenost fasad senčenje bungalovov in dreves. Osončenost je od 10.00 h do 15.00 h ves čas nad 90 %, ob 18.00 h znaša 52,3 %.

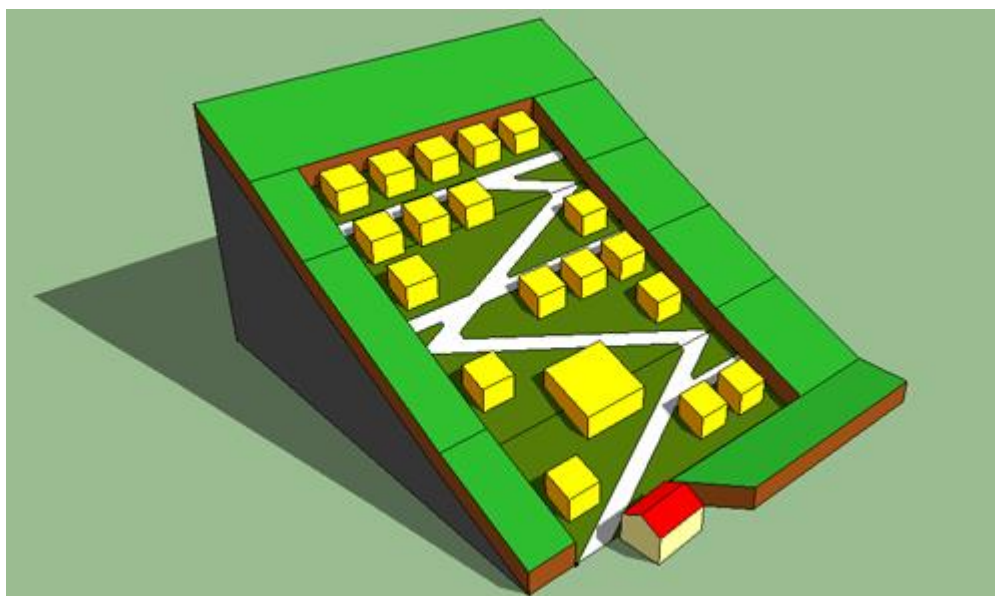
Osončenost fasad v decembru je nizka. Tu gre za vpliv bungalovov, dreves in obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele. Vpliv je prisoten ves dan. Najvišja osončenost je ob 11.00 h – 52,2 %. Najnižja osončenost znaša 18,6 % ob 15.00 h.

S primerjavo modelov 5A in 5B sem ugotovil, da je osončenost streh v modelu 5A v marcu, juniju in decembru boljša kot v modelu 5B. V obeh modelih gre za stalen vpliv medsebojnega senčenja. V modelu 5A je v juniju opazen vpliv drevja. Razlike znašajo od 4,6 % (ob 17.00 h) v marcu, do 8,3 % (ob 19.00 h) v juniju, do 10,2 % (ob 15.00 h) v decembru. Osončenost fasad modelov 5A in 5B v juniju in marcu poteka po isti krivulji. Rezultati v 5B so nižji. V juniju so rezultati primerljivi do 15.00 h, ko znaša razlika 7,2 %. Sledi strmejši padec v 5B. V marcu so rezultati do 14.00 h za približno 10 % nižji v 5B. Sledi strmejši padec v 5B. V decembru osončenost fasad ni primerljiva. V 5B je do 5 krat manjša (92 % proti 18,6 % ob 15.00 h). Vzrok za osončenost nižjo od 100 % je v modelu 5A okoliško drevje, medsebojno senčenje bungalovov in v decembru vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele. V modelu 5B ves čas delujejo vplivi dreves, medsebojnega senčenja bungalovov in obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele. Le v juniju ni vpliva obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele.

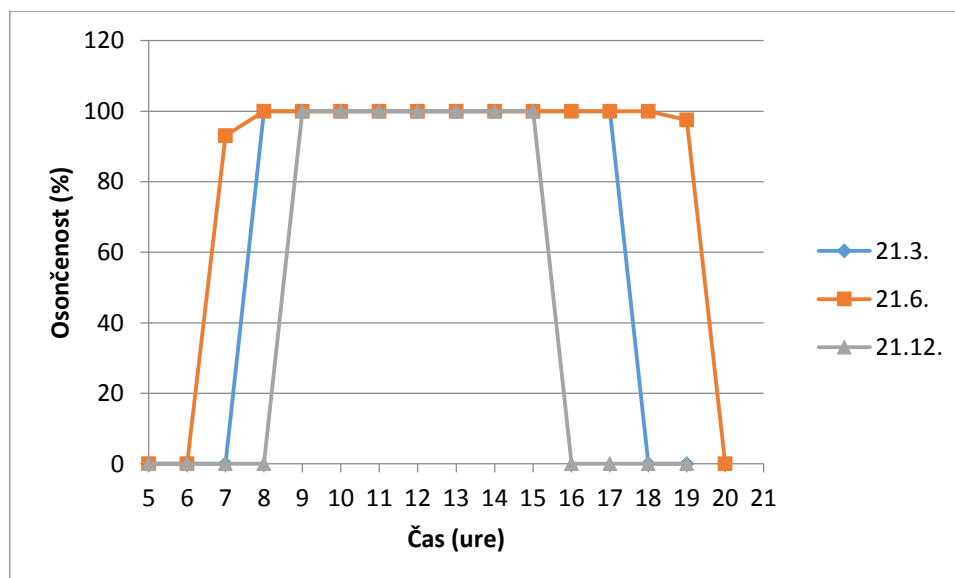
3.6 Model Melj – varianta 6

V varianto 6 sem postavil 18 bungalovov in paviljon. V varianti 6 je najmanj objektov.

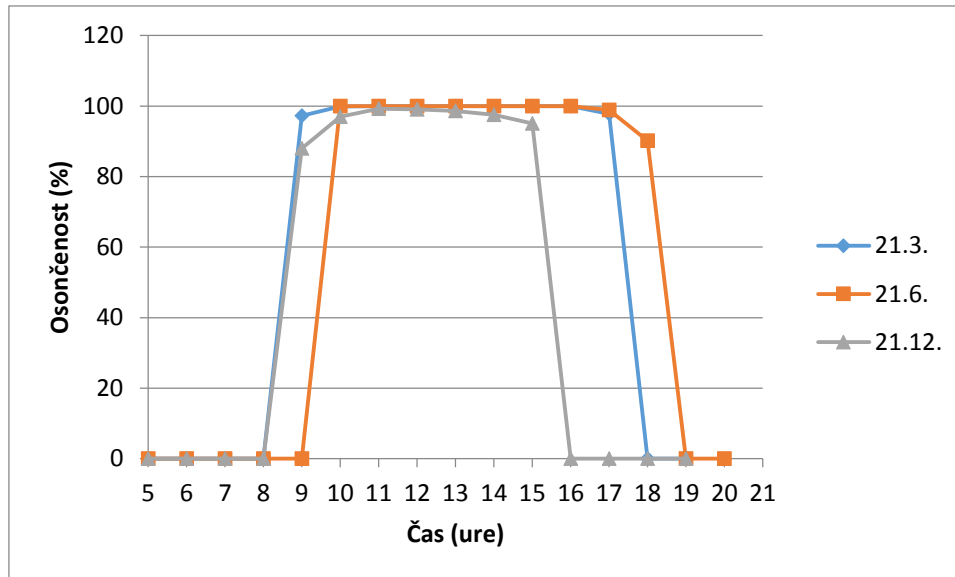
3.6.1 Model 6A



Slika 39: Osončenost modela 6A na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 40: Osončenost streh modela 6A za izbrane datume



Slika 41: Osončenost fasad modela 6A za izbrane datume

Komentar rezultatov:

Varianta 6 je podobna varianti 1. Razlikuje se le v tem, da je dodan večji objekt – paviljon. Zato so tudi rezultati podobni. V marcu imamo čez cel dan 100 % osončenost streh. Ni zunanjih vplivov.

Osončenost streh v juniju je visoka. Edino odstopanje od 100 % imamo ob 7.00 h (93 %) in ob 19.00 h (97,5 %). Tu gre za vpliv dreves.

Osončenost streh v decembru je ves čas 100 %.

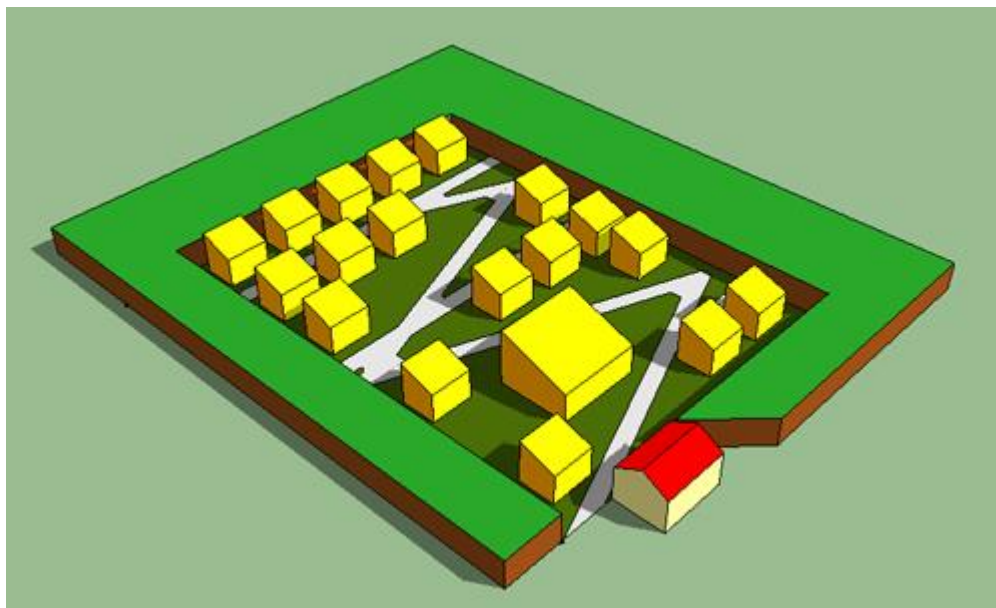
Edini vpliv na osončenost fasad v marcu so drevesa. To je vidno zjutraj ob 9.00 h (97,2 %) in ob 10.00 h (99,9 %), ter popoldan ob 17.00 h (97,8 %).

V juniju je osončenost fasad od 10.00 h do 16.00 h 100 %. Ob 17.00 h znaša 98,9 %, ob 18.00 h znaša na 90,2 %. Vzrok so drevesa.

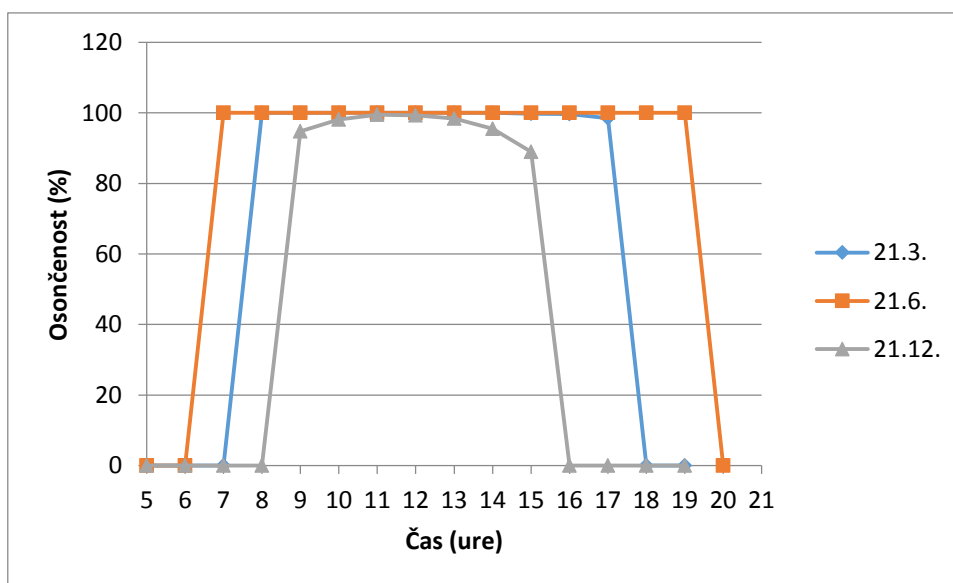
Najnižji rezultati osončenosti fasad so v decembru. Tu se prepletajo vplivi dreves, bungalovov in obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele. 100 % osončenosti ne dosežemo. Rezultati se gibajo med 88 % ob 9.00 h in 99,2 % ob 11.00 h.

Varianta 6 je variacija variante 1. Rezultati osončenosti streh so zelo podobni. V juniju so minimalno boljše osončene strehe modela 6A – 0,3 % ob 7.00 h in 0,1 % ob 19.00 h. V marcu in decembru ni razlike med modeloma. Rezultati osončenosti fasad so prav tako skoraj identični. V marcu in decembru so v modelu 1A nekoliko višji zjutraj in nekoliko nižji popoldan. V juniju so popoldan višji v modelu 6A. Vzrok je temu je paviljon. Ta nadomesti 3 bungalove in leži bolj proti sredini modela 6A. S tem se izogne popoldanskemu senčenju. Dopoldan pa senči bungalov levo od paviljona.

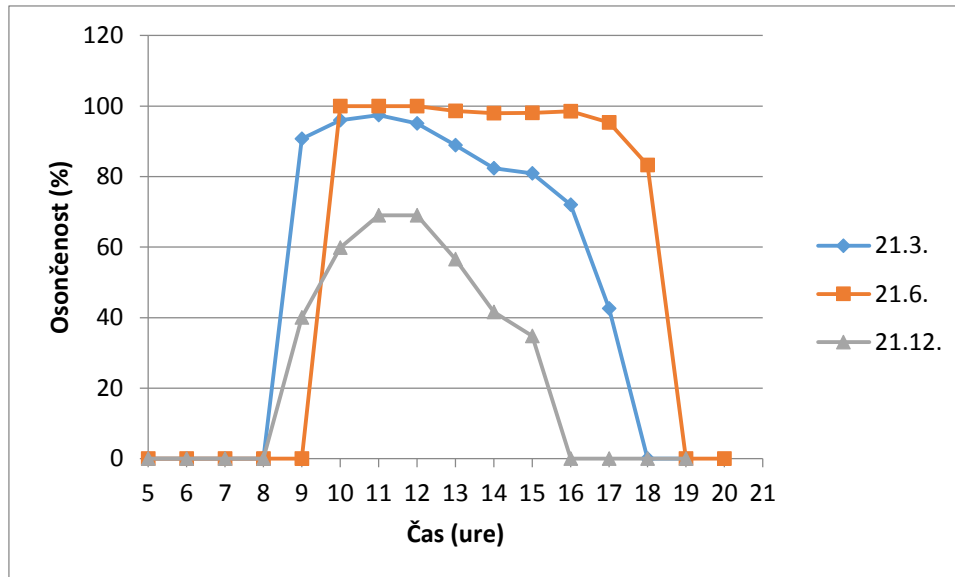
3.6.2 Model 6B



Slika 42: Osončenost modela 6B na dan 21.3. ob 12:00 h



Slika 43: Osončenost streh modela 6B za izbrane datume



Slika 44: Osončenost fasad modela 6B za izbrane datume

Komentar rezultatov:

V marcu vpliva na osončenost streh le medsebojni vpliv bungalovov. Ta vpliv je viden od 15.00 h do 17.00 h. Osončenost se zniža s 100 % na 98,5 %.

Osončenost streh v juniju je 100 %.

Na osončenost streh v decembru vplivajo bungalovi in obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele. Osončenost je najnižja ob 15.00 h – 89 % in najvišja ob 11.00 h – 99,5%.

Na osončenost fasad v marcu deluje kombinacija vplivov obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele, dreves in medsebojnega senčenja bungalovov. Najslabša osončenost je ob 17.00 h – 42,6 %, najboljša ob 11.00 h – 97,4 %.

V juniju je osončenost fasad visoka. Na odstopanje od 100 % vplivajo drevesa in medsebojno senčenje bungalovov. Najslabši rezultat je ob 18.00 h – 83,3 %.

V decembru so rezultati slabi. Najvišja vrednost je ob 11.00 h in 12.00 h – 69 %, najnižja ob 15.00 h – 34,8 %. Vplivi: obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele, drevesa in medsebojno senčenje bungalovov.

S primerjavo modelov 1B in 6B sem ugotovil, da so rezultati osončenosti streh zelo podobni. V juniju so strehe enako osončene. V marcu so rezultati skoraj identični. V decembru je razlika med modeloma opazna dopoldan in popoldan. Boljše rezultate osončenosti streh ima model 1B. Vzrok temu je medsebojno senčenje bungalovov. Rezultati osončenosti fasad so prav tako podobni. Potekajo po isti krivulji. Razlika je le v tem, da ima model 6B višje rezultate v srednjih delih krivulj, model 1B pa na začetku in koncu krivulj.

S primerjavo modelov 6A in 6B sem ugotovil, da je osončenost streh v modelu 6A v marcu in decembru boljše kot v modelu 6B. V juniju je osončenost streh boljše v 6B. V modelu 6A je v juniju opazen vpliv drevja. V 6B je v marcu in decembru prisoten vpliv medsebojnega senčenja bungalovov in obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele. Razlike znašajo od 1,5 % (ob 17.00 h) v marcu, do 6,9 % (ob 7.00 h) v juniju, do 11 % (ob 15.00 h) v decembru. Osončenost fasad modelov 6A in 6B je primerljiva le v juniju, ko znaša razlika največ 6,9 % ob 18.00 h. V marcu je osončenost primerljiva od 9.00 h do 12.00 h, ko je v modelu 6B osončenost višja od 90 %. Od 13.00 h do 17.00 h osončenost pade do 42,6 %. V modelu 6A je osončenost fasad ves čas nad 90 %. V decembru osončenost ni primerljiva. V 6B je osončenost fasad do 2,7 krat manjša (95,1 % proti 34,8 % ob 15.00 h). Vzrok za osončenost nižjo od 100 % je v modelu 6A okoliško drevje. V decembru pa tudi vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani

parcele in medsebojnega senčenja bungalovov. V modelu 6B ves čas skupaj delujeta vpliva dreves in medsebojnega senčenja. V decembru in marcu tudi obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele

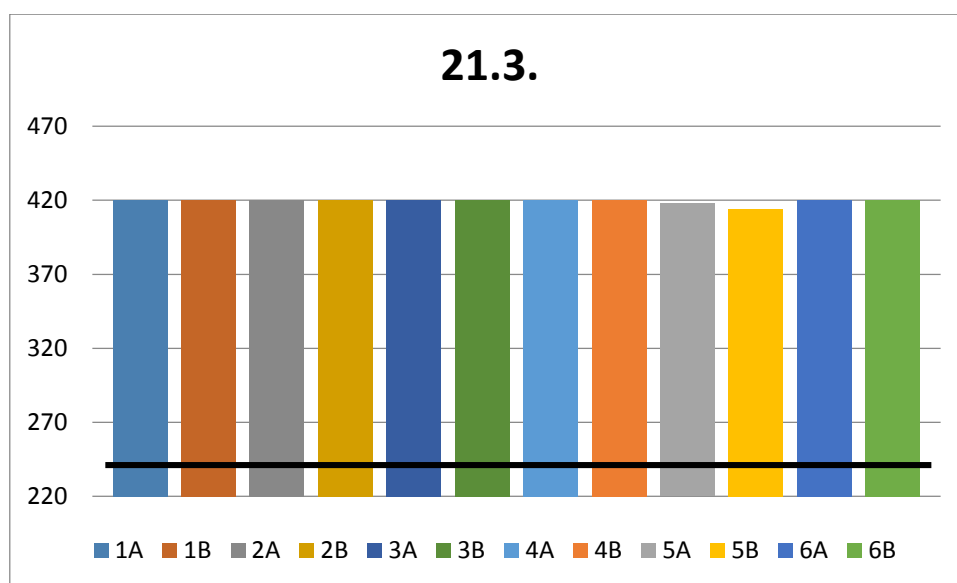
3.7 Trajanje osončenosti

Minimalne zahteve glede trajanja osončenosti so: za mesec marec 240 minut, za junij 360 minut in za december 120 minut.

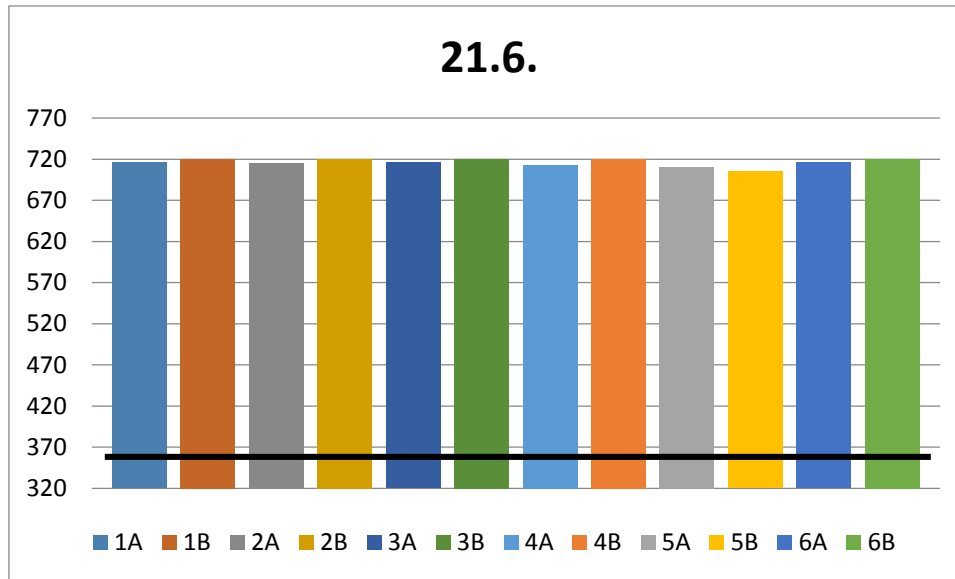
3.7.1 Trajanje osončenosti streh modelov

Preglednica 3: Trajanje osončenosti streh modelov (v minutah)

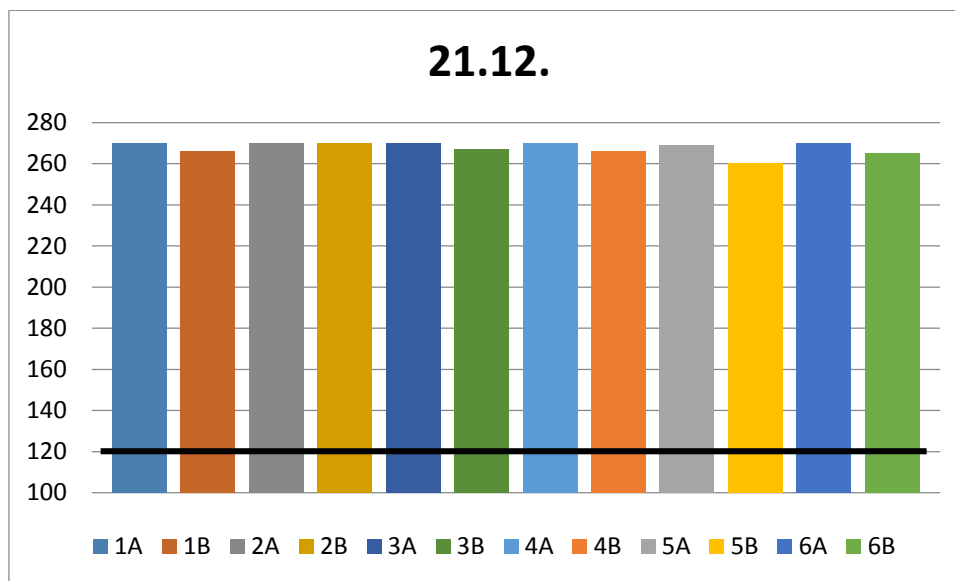
Model	21.3.	21.6.	21.12.
1A	420	716	270
1B	420	720	266
2A	420	715	270
2B	420	720	270
3A	420	716	270
3B	420	720	267
4A	420	713	270
4B	420	720	266
5A	418	711	269
5B	414	705	260
6A	420	716	270
6B	420	720	265



Slika 45: Trajanje osončenosti streh modelov na dan 21.3. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 240 minut



Slika 46: Trajanje osončenosti streh modelov na dan 21.6. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 360 minut



Slika 47: Trajanje osončenosti streh modelov na dan 21.12. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 120 minut

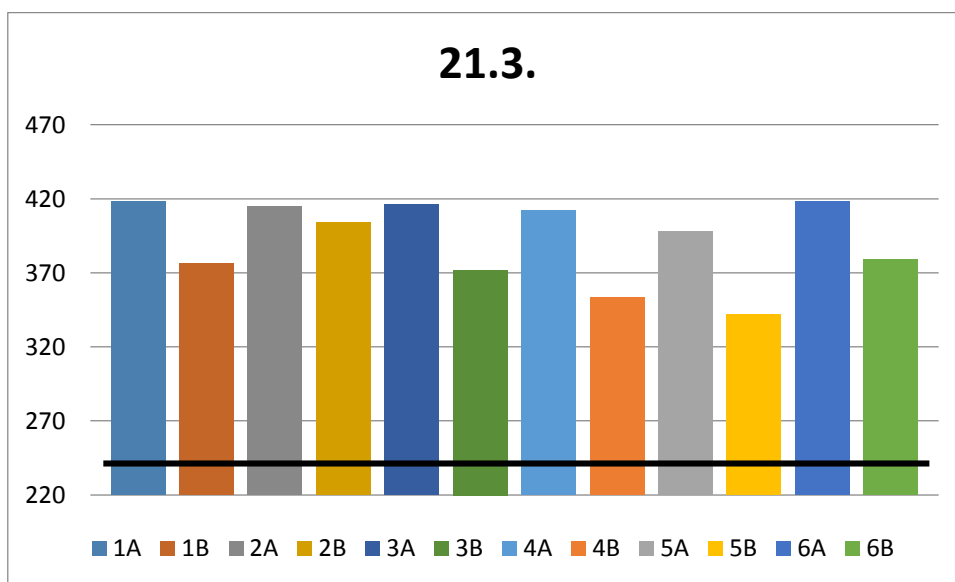
Osončenost streh je v vseh modelih zelo visoka. V marcu in decembru je osončenost v vseh variantah enaka ali višja v A modelih. V juniju je osončenost višja v B modelih. Vzrok temu so drevesa, ki ležijo za bungalovi A modelov in so zaradi naraščajočega terena višje od streh in jih s tem senčijo. Izjema je varianta 5, kjer se v 5B modelu pojavi vpliv medsebojnega senčenja bungalovov. Posledično so rezultati v 5B modelu slabši kot v 5A modelu. Vzrok, da je vpliv senčenja dreves prisoten le v juniju, je v širšem zakonsko zahtevanem časovnem intervalu. V marcu in decembru je senčenje streh z drevesi prisotno zunaj zakonsko zahtevanega časovnega intervala. Osončenost streh A modelov je v marcu in decembru ves čas 100 %. Izjema je model 5A, kjer znaša 418 min v marcu in 269 min v decembru. V juniju osončenost streh modelov A nikjer ni 100 %. Najnižji rezultati so v 5A modelu – 711 min. Osončenost streh B modelov je v marcu ves čas 100 %. Izjema je model 5B, kjer znaša 414 min. V juniju osončenost streh modelov B nikjer ni 100 %. Najnižja je v modelu 5B, kjer znaša 705 min. V decembru je 100 %

osončenost le v modelu 2B. Najnižja je v modelu 5B – 260 min. Razlike v osončenosti streh med modeli A in B so majhne. Največje razlike so med modeloma v varianti 5. V marcu znašajo 4 min, v juniju 6 min in v decembru 9 min. Najvišjo vsoto osončenosti streh med A modeli imajo modeli 1A, 3A in 6A. Najvišjo vsoto osončenosti streh med B modeli ima 2B model.

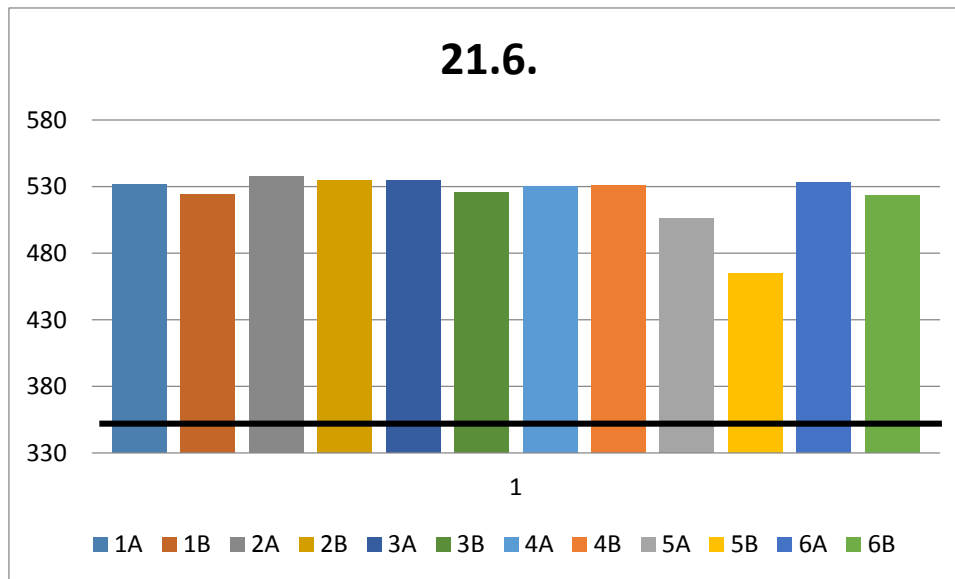
3.7.2 Trajanje osončenosti fasad modelov

Preglednica 4: Trajanje osončenosti fasad modelov (v minutah)

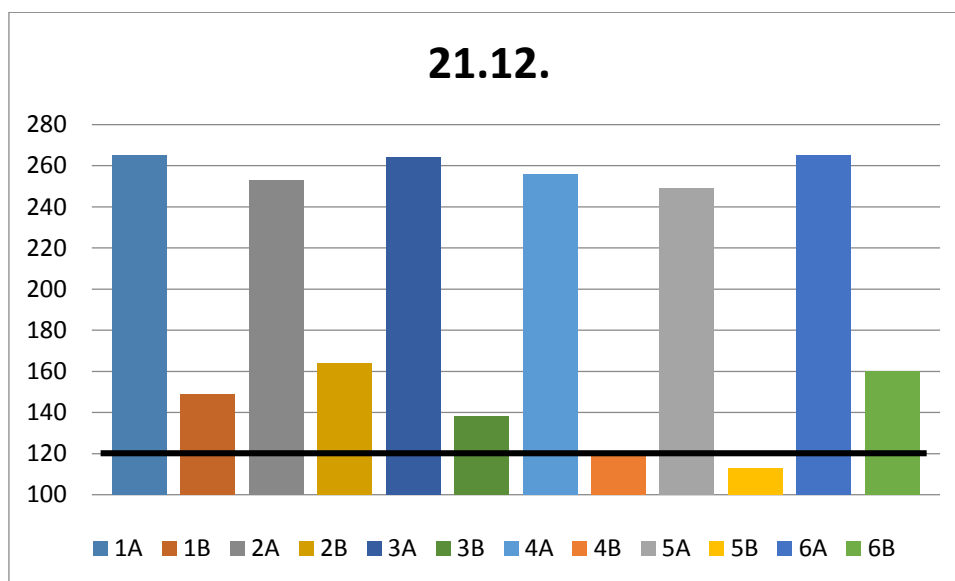
Model	21.3.	21.6.	21.12.
1A	418	532	265
1B	376	524	149
2A	415	538	253
2B	404	535	164
3A	416	535	264
3B	372	526	138
4A	412	530	256
4B	353	531	120
5A	398	506	249
5B	342	465	113
6A	418	533	265
6B	379	523	160



Slika 48: Trajanje osončenosti fasad modelov na dan 21.3. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 240 minut



Slika 49: Trajanje osončenosti fasad modelov na dan 21.6. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 360 minut



Slika 50: Trajanje osončenosti fasad modelov na dan 21.12. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 120 minut

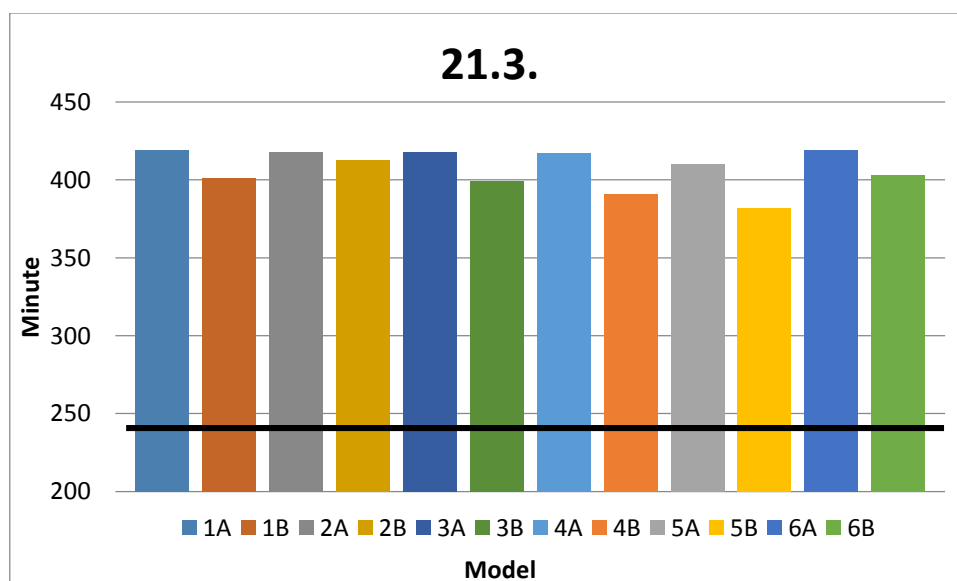
Osončenost fasad je ves čas boljša v A modelih. Edina izjema je varianta 4 v juniju, ko je B fasada modela 4B za 1 min (531 min) dlje osončena. Vzrok temu je večji vpliv senčenja dreves na jugovzhodni strani v modelu 4A. Modeli ne dosežejo 100 % osončenosti. Najbolj se tej vrednosti približajo A modeli v marcu in decembru (1A in 6A – v marcu 418 min, v decembru 265 min). V juniju se rezultati ne približajo 100 % osončenosti. Najvišjo osončenost ima model 2A – 538 min. Med A modeli je najslabše osončen model 5A (marec – 398min, junij – 506 min in v decembru – 249 min). Osončenost B modelov je najbolj podobna A modelom v juniju. V marcu in decembru rezultati osončenosti B modelov precej odstopajo od A modelov. Ta razlika je najlepše vidna v grafu osončenosti za december. Najvišja osončenost fasad B modelov v marcu znaša 404 min (2B), v juniju 535 min (2B) in v decembru 164 min (2B). V decembru je opazno, da osončenost fasade modela 4B doseže mejno vrednost TSG – 1 – 004: 2010 [7] – 120 min, fasada 5B (113 min) pa ne ustreza tem zahtevam. Če bi bila osončenost naselja

ocenjevana le na podlagi te vrednosti, zasnova naselja ne bi ustrezala in bi jo bilo potrebno spremeniti. Največje razlike v osončenosti fasad so v marcu med modeloma v varianti 4 – 59 min, v juniju med modeloma v varianti 5 – 41 min in v decembru med modeloma v varianti 4 in 5 – 136 min. Najmanjša razlika med rezultati osončenosti modelov A in modelov B je v varianti 2. V marcu znaša 11 min, v juniju 3 min in v decembru 89 min. Najvišjo vsoto osončenosti fasad v vseh treh mescih med A modeli ima model 6A. Najvišjo vsoto osončenosti fasad med B modeli ima 2B model.

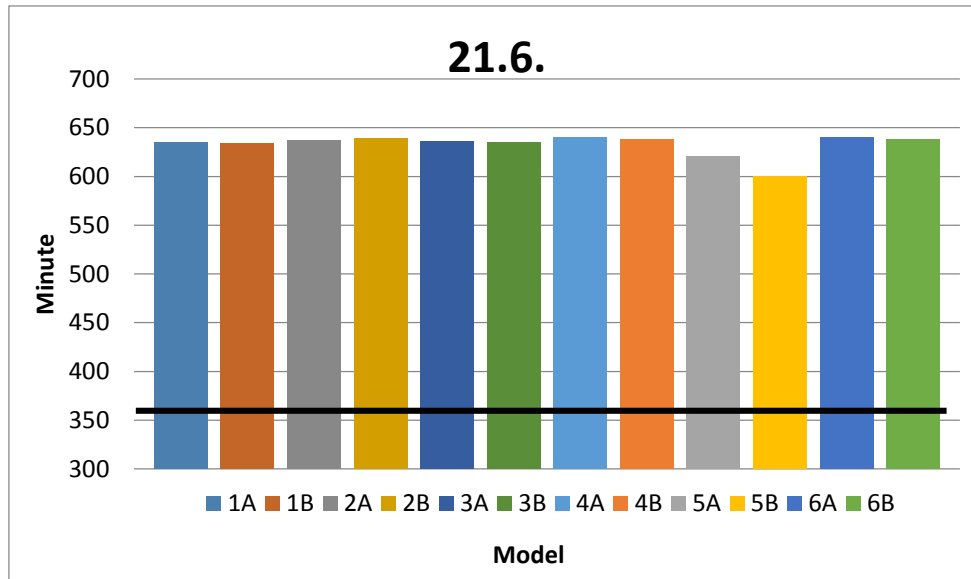
3.7.3 Trajanje osončenosti modelov

Preglednica 5: Trajanje osončenosti modelov (v minutah)

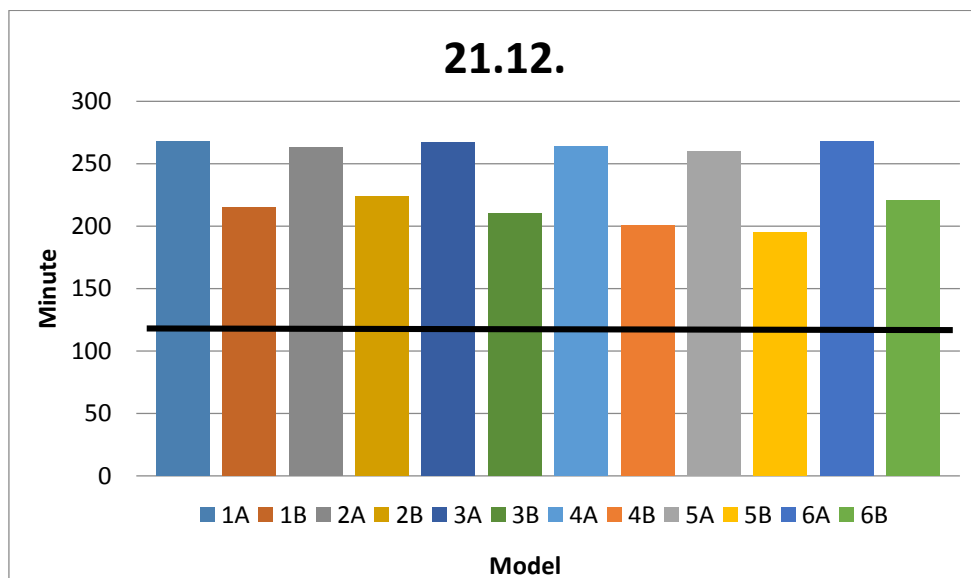
Model	21.3.	21.6.	21.12.
1A	419	635	268
1B	401	634	215
2A	418	637	263
2B	413	639	224
3A	418	636	267
3B	399	635	210
4A	417	640	264
4B	391	638	201
5A	410	621	260
5B	382	600	195
6A	419	640	268
6B	403	638	221



Slika 51: Trajanje osončenosti modelov na dan 21.3. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 240 minut



Slika 52: Trajanje osončenosti modelov na dan 21.6. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 360 minut



Slika 53: Trajanje osončenosti modelov na dan 21.12. Črna črta predstavlja minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti – 120 minut

Trajanje osončenosti modelov je visoka in presega zakonsko določene zahteve. Modeli A so v vseh primerih boljši od modelov B. Izjema je varianta 2 v juniju, ko je model 2B boljši od modela 2A. Vzrok temu je večji vpliv senčenja dreves na jugovzhodni strani v modelu 2A. Modeli A v marcu in decembru dosegajo skoraj 100 % osončenost. Odstopanja od najvišje možne vrednosti so minimalna. Največ odstopa model 5A (v marcu in decembru odstopa za 10 min). V juniju so modeli A osončeni največ 640 min (4A in 6A) in najmanj 621 min (5A). Osončenost B modelov je najbolj podobna A modelom v juniju. V marcu in decembru rezultati osončenosti B modelov precej odstopajo od A modelov. Ta razlika je najlepše vidna v grafu osončenosti za december. Najvišja osončenost B modelov v marcu znaša 413 min (2B), v juniju 639 min (2B) in v decembru 224 min (2B). Največ odstopajo rezultati modela 5B (382 min v marcu, 600 min v juniju in 195 min v decembru). Največja razlika med rezultati osončenosti modelov A in modelov B je v varianti 5. V marcu znaša 28 min, v juniju 21 min in v decembru 65 min. Najmanjša razlika med rezultati osončenosti modelov A in modelov B je v varianti 2. V marcu znaša 5

min, v juniju 2 min in v decembru 39 min. Najvišjo vsoto osončenosti bungalovov v vseh treh mesecih med A modeli ima model 6A. Najvišjo vsoto osončenosti bungalovov med B modeli ima 2B model.

Analiza osončenosti modelov pokaže majhne razlike med modeli v marcu in predvsem v juniju. Kljub temu pa je iz analize osončenosti streh in fasad vidno, da so razlike v osončenosti streh med modeli A in modeli B majhne, razlike v osončenosti fasad med modeli A in modeli B pa velike. Glede na indirektni zajem sončne energije (sončne celice na strehi) zato ni omembe vrednih razlik med obravnavnimi modeli, glede na direktni zajem sončne energije (skozi okna na fasadi) pa modeli A in modeli B niso ekvivalentni. Zato je potrebno analizirati osončenost tudi glede na namembnost in orientiranost zbiralnih površin.

4 REZULTATI OSONČENOSTI MODELA 1A Z ODSTRANJEVANJEM VPLIVOV

Za podrobnejšo analizo sem si izbral model 1A. Ta glede na rezultate osončenosti zaostaja minimalno za modelom 6A. Vendar, ker model 6A izhaja iz modela 1A, sem se odločil za model 1A.

V prvem stolpcu preglednic 6 in 7 so prikazani rezultati, pri katerih nisem odstranil zunanjih vplivov na osončenost naselja. V drugem so rezultati po odstranjenem vplivu gora. V tretjem so rezultati po odstranjenem vplivu dreves. V četrtem so rezultati po odstranjenem vplivu obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele. Ob odstranjevanju vsakega vpliva nisem ponovno dodajal prej odstranjenih vplivov. Rezultati so v odstotkih (%) osončenosti. Dodal sem tudi grafični prikaz poteka osončenosti tekom dneva (slike 48 do 53), ki ponazarja spreminjanje osončenosti z odstranjevanjem vplivov.

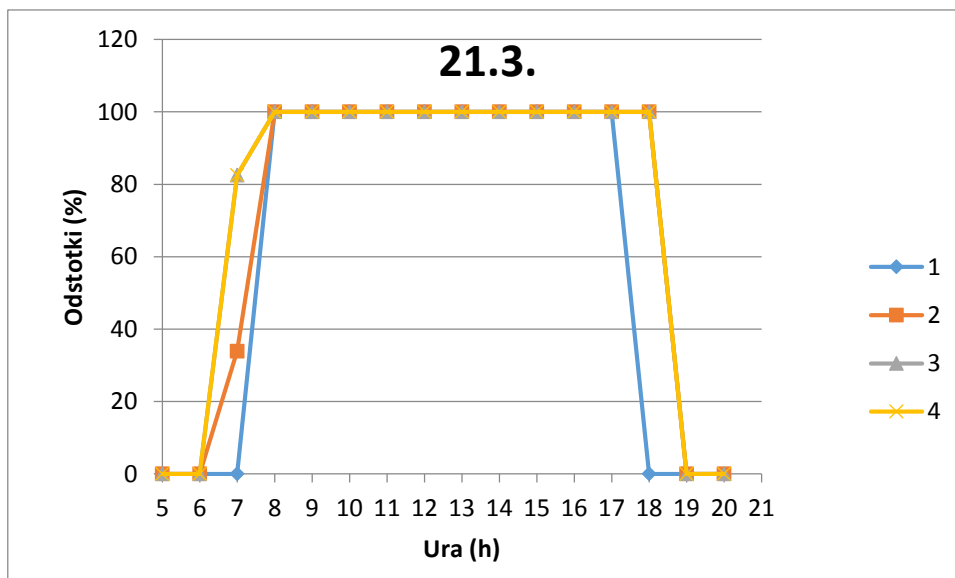
4.1 Strehe

Legenda preglednice 6:

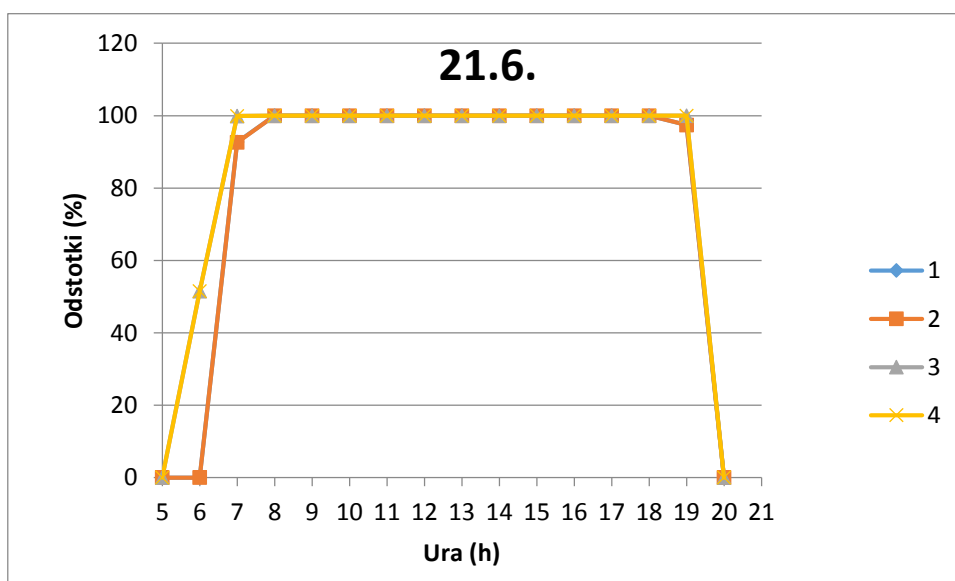
- 1 – Rezultati osončenosti modela 1A brez odstranjenih zunanjih vplivov
- 2 - Rezultati osončenosti modela 1A z odstranjenim vplivom gora
- 3 - Rezultati osončenosti modela 1A z odstranjenim vplivom dreves
- 4 - Rezultati osončenosti modela 1A z odstranjenim vplivom obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele

Preglednica 6: Osončenost streh modela 1A z odstranjevanjem vplivov (v odstotkih)

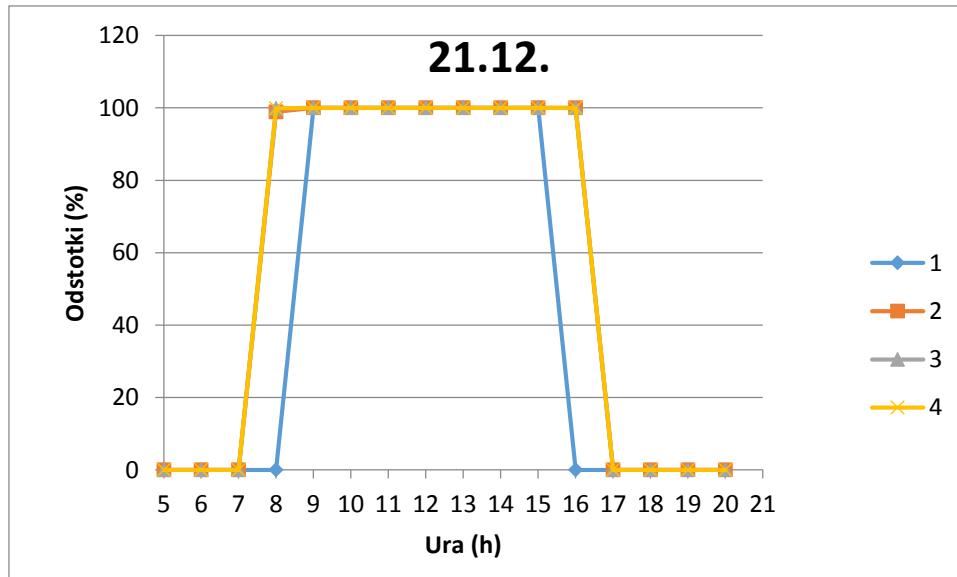
ura (h)	21.3.				21.6.				21.12.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
5.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.00	0	0	0	0	0	0	51,5	51,5	0	0	0	0
7.00	0	33,9	82,5	82,5	92,7	92,7	99,9	99,9	0	0	0	0
8.00	100	100	100	100	100	100	100	100	0	98,9	99,9	99,9
9.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
15.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16.00	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100
17.00	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0
18.00	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0
19.00	0	0	0	0	97,4	97,4	100	100	0	0	0	0



Slika 54: Spreminjanje osončenosti streh modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.3.



Slika 55: Spreminjanje osončenosti streh modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.6.



Slika 56: Spreminjanje osončenosti streh modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.12.

Komentar rezultatov:

Ko v modelu 1A odstranimo vpliv gora pridobimo dve uri osončenosti pri strehah v mesecu marcu. Leta znaša ob 7.00 h zjutraj 33,9 %, ob 18.00 h pa 100 %. Ob odstranitvi vpliva dreves se odstotek ob 7.00 h zjutraj poveča na 82,5 %. Ko odstranimo še obstoječo stavbo na jugozahodni strani parcele, vidimo, da ta nima vpliva na osončenost streh.

Z odstranitvijo gora v mesecu juniju ne pridobimo nič. Ko pa odstranimo še drevesa, se podaljša čas osončenosti streh zjutraj za eno uro. Takrat osončenost znaša 51,5 %. Prav tako se poveča odstotek osončenosti ob 7.00 h – na 99,9 %. Z odstranitvijo obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele nič ne pridobimo.

V decembru pridobimo eno uro osončenosti streh popoldan in eno uro zjutraj (98,9 %) z odstranitvijo gora. Ko odstranimo še drevesa, se osončenost zjutraj ob 8.00 h poveča za 1 %. Obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele nima vpliva.

Dobljeni rezultati pokažejo, da je vpliv zunanjih ovir na strehe minimalen. To je pričakovano, saj so strehe kljub oviram dobro osončene.

4.2 Fasade

Legenda preglednice 7:

1 – Rezultati osončenosti modela 1A brez odstranjenih zunanjih vplivov

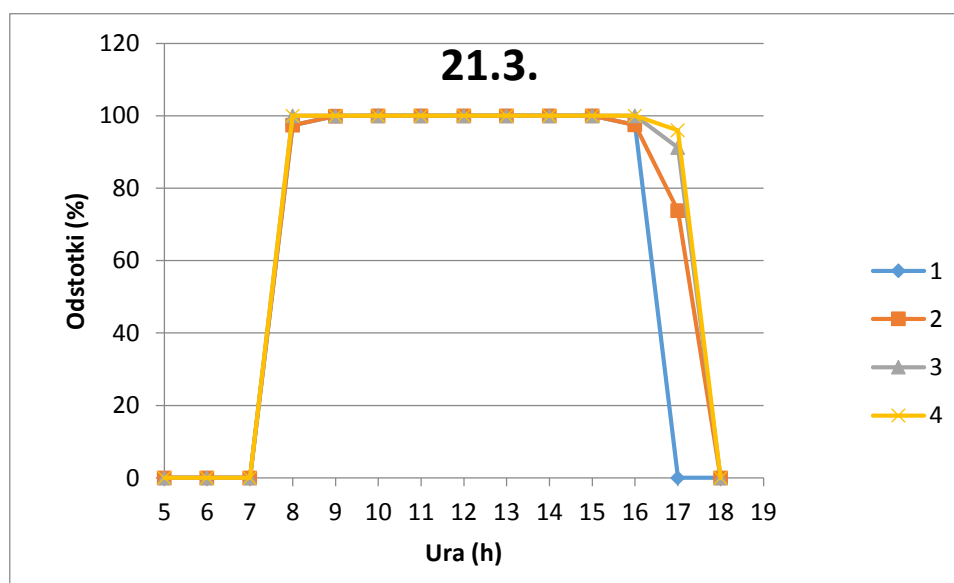
2 - Rezultati osončenosti modela 1A z odstranjenim vplivom gora

3 - Rezultati osončenosti modela 1A z odstranjenim vplivom dreves

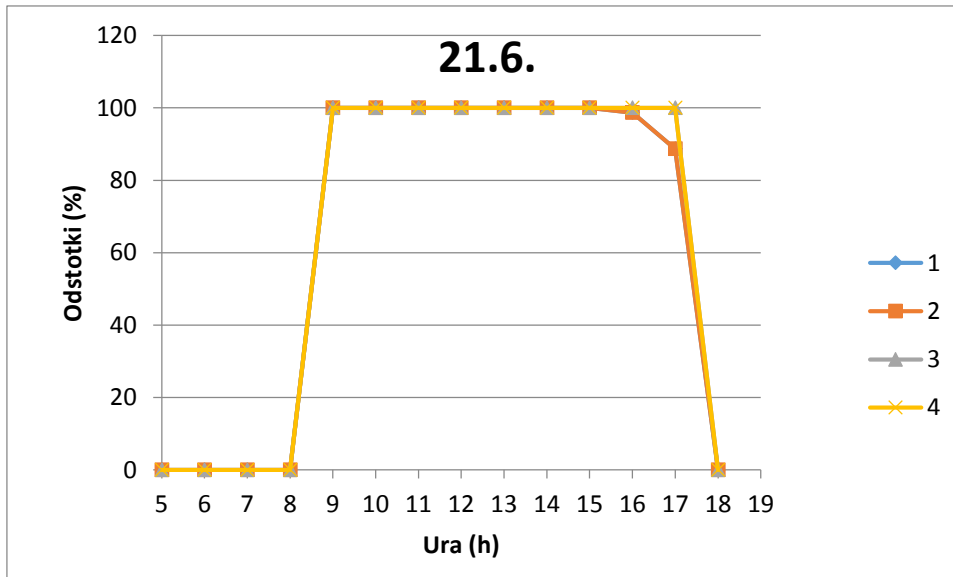
4 - Rezultati osončenosti modela 1A z odstranjenim vplivom obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele

Preglednica 7: Osončenost fasad modela 1A z odstranjevanjem vplivov (v odstotkih)

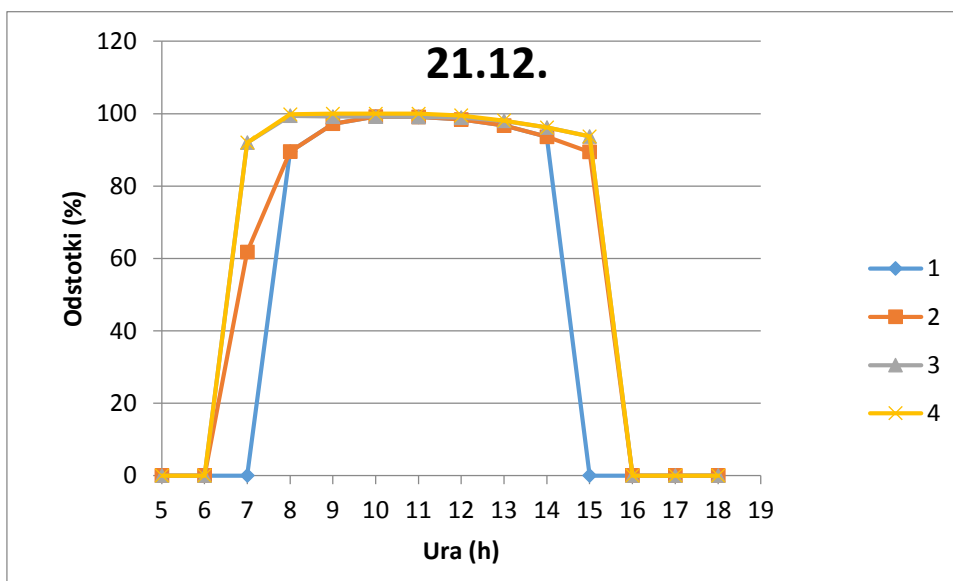
Ura (h)	21.3.				21.6.				21.12.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
6.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61,8	92	92
9.00	97,4	97,4	100	100	0	0	0	0	89,5	89,5	99,4	99,8
10.00	99,9	99,9	100	100	100	100	100	100	97,2	97,2	99,2	100
11.00	100	100	100	100	100	100	100	100	99,2	99,2	99,2	100
12.00	100	100	100	100	100	100	100	100	99,1	99,1	99,1	100
13.00	100	100	100	100	100	100	100	100	98,4	98,4	98,9	99,5
14.00	100	100	100	100	100	100	100	100	96,7	96,7	98	98,1
15.00	100	100	100	100	100	100	100	100	93,6	93,6	96,2	96,2
16.00	100	100	100	100	100	100	100	100	0	89,4	93,7	93,7
17.00	97,5	97,5	100	100	98,7	98,7	100	100	0	0	0	0
18.00	0	73,8	91,2	96	88,7	88,7	100	100	0	0	0	0
19.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Slika 57: Spreminjanje osončenosti fasad modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.3.



Slika 58: spreminjanje osončenosti fasad modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.6.



Slika 59: Spreminjanje osončenosti fasad modela 1A z odstranjevanjem vplivov na dan 21.12.

Komentar rezultatov:

Z odstranitvijo gora v modelu 1A pridobimo v marcu eno uro osončenosti fasad v popoldanskem času. Ko odstranimo še drevesa se odstotek osončenosti poveča na 100 %. Le v novo pridobljeni uri znaša 91,2 %. Tu se pokaže vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele, saj se z njeno odstranitvijo poveča odstotek osončenosti v novi uri na 96 %.

V juniju z odstranitvijo gora ne pridobimo ničesar. Ko pa odstranimo drevesa se poveča osončenost povsod na 100 %. Obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele nima vpliva.

V decembru pridobimo eno uro osončenosti zjutraj in eno uro popoldan (gore). Z odstranitvijo dreves se rezultati v celotnem dnevu izboljšajo. Prav tako se izboljšajo z odstranitvijo obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele.

Vpliv zunanjih ovir na osončenost fasad modela 1A je majhen.

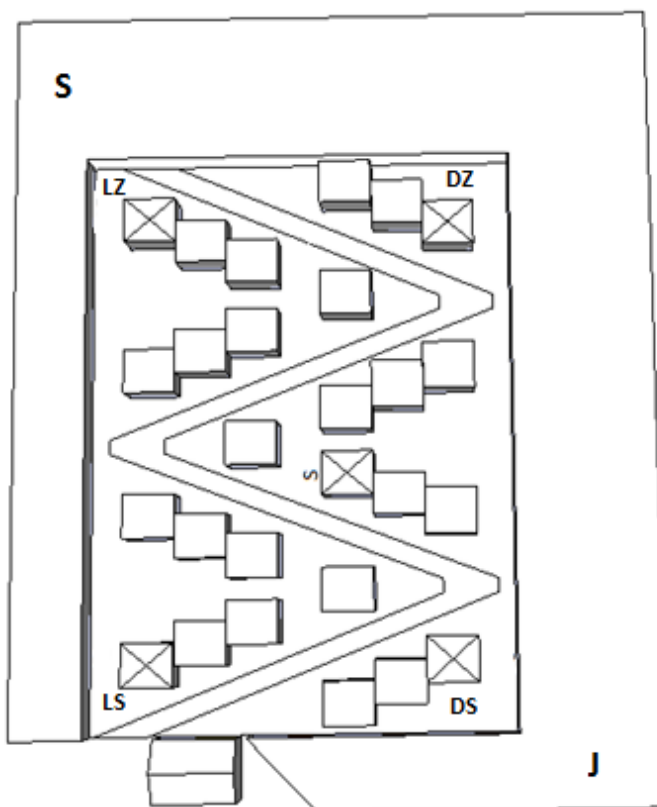
5 TRAJANJE OSOŃENOSTI IZBRANIH BUNGALOVOV S SPREMINJANJEM VPLIVOV

Model 5A ima najslabše rezultate trajanja osončenosti med vsemi A modeli. Zato sem si v tem modelu izbral 5 bungalovov za katere sem preveril, kako spreminjanje zunanjih dejavnikov vpliva na trajanje osončenosti. Izbral sem si bungalove, ki se nahajajo levo zgoraj (LZ), levo spodaj (LS), desno zgoraj (DZ), desno spodaj (DS) in v sredini (S), (glej sliko 55). Najprej sem izračunal trajanje osončenosti za vsak bungalov posebej na osnovnem primeru (1), to je brez spremenjenih vplivov. Nato sem zvišal okoliška drevesa in grmovje na 7 metrov (2). Ta korak sem uvedel, da bi videl, kje in za koliko bi se poslabšala osončenost naselja v primeru, da v okolici parcele zraste gozd. Tretji korak je bila odstranitev gora (3). Pri tem je znašala višina okoliških dreves in grmovja 5 metrov. V četrtem koraku sem, poleg gora, odstranil tudi okoliška drevesa in grmovje (4). V petem koraku sem odstranil vse vplive iz prejšnjih korakov, poleg tega pa še vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele (5).

Minimalno zakonsko zahtevano trajanje osončenosti v marcu znaša 4 ure (240 minut), v juniju 6 ur (360 minut) in v decembru 2 uri (120 minut).

Časovni intervali, ki sem jih preverjal so:

- v marcu od 8:30 h do 15:30 h
- v juniju od 5:30 h do 18:30 h
- v decembru od 9:45 h do 14:15 h



Slika 60: Izbrani bungalovi

Legenda preglednic 8, 9, 10:

DZ, DS, LZ, LS, S – bungalovi označeni na sliki 54

1 – trajanje osončenosti izbranih bungalovov brez odstranjenih vplivov

2 - trajanje osončenosti izbranih bungalovov z zvišano višino okoliškega drevja s 5 m na 7 m

3 - trajanje osončenosti izbranih bungalovov z odstranjenim vplivom gora

4 - trajanje osončenosti izbranih bungalovov z odstranjenim vplivom okoliškega drevja

5 - trajanje osončenosti izbranih bungalovov z odstranjenim vplivom obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele

Preglednica 8: Trajanje osončenosti v minutah za mesec marec

21.3.	DZ	DS	LZ	LS	S
1	416	414	393	418	388
2	405	403	393	418	388
3	416	414	393	418	388
4	419	417	393	418	388
5	419	417	393	418	388

Preglednica 9: Trajanje osončenosti v minutah za mesec junij

21.6.	DZ	DS	LZ	LS	S
1	605	572	602	601	612
2	587	567	564	574	612
3	609	588	607	616	628
4	638	604	646	628	628
5	638	604	646	628	628

Preglednica 10: Trajanje osončenosti v minutah za mesec december

21.12.	DZ	DS	LZ	LS	S
1	269	269	256	265	253
2	266	264	256	265	253
3	269	269	256	265	253
4	270	270	256	265	253
5	270	270	256	268	253

Komentar rezultatov:

Glede na zakonske zahteve je osončenost posameznih bungalovov zelo dobra, saj so zahtevane osončenosti znotraj predpisanih časovnih intervalov povsod presežene.

V marcu in decembru sta najslabše osončena bungalova LZ in S. Tu pride do senčenja zaradi bližine sosednjih bungalovov. Razlika v trajanju osončenosti med njima izvira iz različnega nagiba terena, ki botruje različni postavitvi stikajočih se bungalovov v srednjem delu v primerjavi z bungalovi v zgornjem delu. V juniju je najslabše osončen bungalov DS. Vzrok je medsebojno senčenje bungalovov. V marcu je najbolje osončen bungalov LS. Znotraj zahtevanega intervala, tj. od 8:30 h do 15:30 h, nanj ne vpliva nobena zunanja motnja. V decembru sta najbolj osončena bungalova DS in DZ. Edina zunanja motnja je vpliv okoliškega drevja. V juniju je najbolj osončen bungalov S.

Pričakovano višanje okoliškega drevja vpliva na poslabšanje rezultatov v vseh mesecih. Največ v juniju, za 38 minut, pri bungalovu LZ. Vzrok je pas drevja, ki se nahaja za in nad bungalovom in senči njegovo

streho v popoldanskih urah. V marcu in decembru sence dreves na severozahodni strani ob 15:30 h oziroma 14:15 h še nimajo vpliva na bungalove. Na bungalov S ta korak nima vpliva, saj ta bungalov v svoji okolici nima drevja.

V marcu in decembru znotraj zakonsko zahtevanega časovnega intervala ni vpliva gora. V juniju je vpliv gora prisoten pri vseh izbranih bungalovih. Največ se izboljša trajanje osončenosti spodaj ležečih bungalovov in bungalova v sredini (za 15 in za 16 minut). To je tudi edini vpliv, ki deluje na srednji bungalov.

Po odstranitvi dreves ugotovimo, da v marcu in decembru na levo stran nimajo vpliva. Prav tako nimajo vpliva na bungalov S. Na desni strani pride do majhnega izboljšanja trajanja osončenosti. V marcu za 3 minute, v decembru pa za 1 minuto. Vzrok za to je kratek časovni interval, ki ne omogoča, da bi sence dreves dosegle robne bungalove. V juniju se rezultati najbolj izboljšajo pri modelih lociranih v zgornjem delu parcele. Na levi za 39 minut, na desni pa za 29 minut. Spodaj je izboljšava skoraj identična – L za 12 minut, D za 16 minut. Vzrok je v senčenju streh zaradi drevja lociranega za najvišje ležečimi modeli.

Vpliv obstoječe stavbe na jugozahodni strani parcele je minimalen. Vpliva le na bungalov LS, ki leži v njegovi bližini. Vpliv znaša 3 minute in je prisoten le v decembru.

6 ZAKLJUČEK

V svojem diplomskem delu sem proučeval osončenost turističnega naselja bungalovov. V ta namen sem izdelal 12 modelov. 6 (varianete 1 do 6) različnih razporeditev bungalovov sem apliciral po enkrat na model dejanske parcele – nagnjena parcela (modeli A) in na model referenčne horizontalne parcele (modeli B). V prvem koraku sem primerjal modele A z modeli B in hkrati iskal varianto razporeditve, ki da najboljše rezultate trajanja osončenosti. Trajanje osončenosti sem preverjal znotraj zakonsko zahtevanega časovnega intervala. Ta se je razlikoval glede na proučevani mesec.

S primerjavo modelov A z modeli B sem ugotovil, da so boljše osončeni A modeli. Rezultat je pričakovan, saj je v A modelih veliko manj medsebojnega senčenja kot v B modelih. S preučevanjem osončenosti posameznih površin sem ugotovil, da so rezultati osončenosti bolj raznoliki, saj imajo v nekaterih primerih B modeli višjo osončenost. Variante 1 do 6 med seboj niso ekvivalentne. Pričakovano imajo variante postavitve bungalovov z najmanj stavbami najboljšo osončenost, tiste z največ stavbami pa najslabšo. Vendar je tukaj pomembna tudi zasnova postavitve bungalovov. To se pokaže v varianti 2, ki ima skoraj enako število bungalovov kot varianta 5, pa vendar veliko boljše rezultate.

Vpliv gora na trajanje osončenosti je isti za strehe in fasade vseh modelov. Vpliv gora skrajša trajanje osončenosti bungalovov v dnevu. Ker je model lociran na severni strani široke doline, je vpliv gora omejen na jutro in večere. Zaradi vpliva gora pade osončenost na 0 %. Ta vpliv je prisoten v marcu ob 7.00 h in 18.00 h, v juniju ob 5.00 h in 6.00 h in v decembru ob 8.00 h in 16.00 h. Glede na zakonske zahteve TSG-ja [7] je vpliv v marcu in decembru nepomemben, saj je ta zunaj izračunanih časovnih. V juniju deluje vpliv gora znotraj časovnega intervala TSG-ja [7] in skrajša trajanje osončenosti.

Orientacija modelov 1, 2, 3, 5 in 6 v smeri severovzhod-jugozahod in modela 4 v smeri sever-jug vpliva na osončenost bungalovov. V modelih orientiranih v smeri SV-JZ je osončenost fasad 0 % v marcu ob 8.00 h, v juniju od 7.00 h do 9.00 h in ob 19.00 h. V decembru orientacija ne vpliva na osončenost. V modelih orientiranih v smeri S-J je v juniju 0 % osončenost fasad ob 7.00 h in od 17.00 h do 19.00 h in streh ob 19.00 h. Modeli orientirani v smeri S-J so osončeni bolj zgodaj v dnevu, modeli orientirani v smeri SV-JZ pa pozneje v dnevu. Glede na zakonske zahteve TSG-ja [7] je vpliv v marcu izven izračunanih časovnih intervalov, v juniju pa znotraj časovnih intervalov in zato zmanjša trajanje osončenosti.

Okoliško drevje vpliva na osončenost streh in fasad. Vpliv na osončenost streh je omejen na A modele. Zaradi dvigajočega se terena v modelih A so drevesa nad strehami bungalovov. Vpliv je prisoten v juniju v vseh modelih, saj takrat sonce potuje višje po nebu. V modelih 3A in 4A je vpliv prisoten tudi v marcu in decembru. Vzrok je manjša oddaljenost robnih bungalovov od dreves na vzhodni strani modela. Vpliv je omejen na jutro in popoldneve, ko je viden padec osončenosti streh na grafih A modelov v poglavju 3. Vpliv na osončenost fasad je prisoten v vseh mesecih v vseh modelih in je omejen na bungalove, ki ležijo na robovih modelov. Vpliv zjutraj je prisoten na bungalovih lociranih na desni strani (vzhod) modelov, čez dan na spodnji strani (jugozahod) modelov in popoldan na levi strani (zahod) modelov.

Obstoječa stavba na jugozahodni strani parcele vpliva na osončenost streh in fasad. Vpliv na osončenost streh je omejen na bungalove B modelov (1, 3, 4, 5, 6), ki ležijo v bližini stavbe. Prisoten je v decembru, ko so sence najdaljše. Vpliv na osončenost fasad je prisoten v A modelih v decembru. Izjema je 2A na katerega ne deluje. V B modelih je vpliv na osončenost fasad prisoten v marcu in decembru. Vpliv je večji v decembru, ko so sence najdaljše.

Glede na zahteve TSG-ja [7] izračunano trajanje osončenosti modelov naselja pove, da vsi modeli ustrezajo zakonskim zahtevam. Na dan 21.3. sta najboljše osončena modela 1A in 6A (419 minut). Na dan 21.6. sta najboljše osončena modela 4A in 6A (640 minut). Na dan 21.12. sta najboljše osončena modela 1A in 6A (268 minut). V vseh mesecih prevladuje model 6A. Vendar je razlika med najboljšimi petimi minimalna, le model 5A izstopa s približno dvakrat večjimi razlikami. To je pričakovano, saj ima najgostejšo pozidavo. V marcu in decembru je lepo viden prehod med A in B modeli. Varianta 5 je najmanj osončena varianta. Kljub temu pa rezultati dobljeni v analizi osončenosti streh in fasad

pokažejo, da je potrebno analizirati osončenost tudi glede na namembnost in orientiranost zbiralnih površin, saj vse površine niso ekvivalentno osončene v različnih modelih.

V prvem sklopu sem ugotovi, da na osončenost naselja v veliki meri vpliva gostota in zasnova pozidave. Razlike med modeli 1, 2, 3, 4, 6 so zelo majhne, medtem ko model 5, ki ima najgostejšo pozidavo, izstopa. Model 2 (vrstni bungalovi) se močno približa modelu 5 po številu bungalovov, pa ima vseeno eno najboljših osončenosti. Prav tako je z vidika osončenosti veliko učinkovitejša gradnja na nagnjeni parceli, kot na ravni. Ravna parcela zahteva večjo tlorisno razdaljo med posameznimi stavbami, kot nagnjena parcela.

Z odstranjevanjem posameznih vplivov v drugem sklopu sem ugotovil, da največ pridobimo z odstranitvijo gora (dodatne ure dopoldan/popoldan), vendar so te izven zakonsko zahtevanega časovnega intervala. Vpliv dreves je največji dopoldan in popoldan, to je, razen v juniju, izven zakonsko zahtevanega časovnega intervala. Le v decembru je vpliv prisoten tudi čez dan, vendar je minimalen. Vpliv objekta na jugozahodni strani je najmanjši od vseh. Analiza pokaže, da velikost zunanjih vplivov ni velika, saj so bungalovi že tako dobro osončeni.

V drugem sklopu se potrjujejo moje ugotovitve glede zunanjih elementov, ki vplivajo na senčenje naselja, iz prvega sklopa. Hkrati je ta analiza omogočila boljši vpogled v velikost vsakega posameznega zunanjega elementa.

V tretjem sklopu se ugotovitve glede zunanjih vplivov na osončenost naselja iz sklopov 1 in 2 potrdijo in nadgradijo, saj se pokaže, kolikšen je vpliv zunanjih elementov glede na lokacijo na parceli. Tu sem se omejil samo na zakonsko zahtevan časovni interval. Pokazalo se je, da so zunanji vplivi v marcu in decembru zelo majhni – pride do največ 3 minutnega izboljšanja. Večji je vpliv senčenja zaradi postavitve bungalovov (medsebojno senčenje). V juniju je časovni interval širši in omogoča večji vpliv zunanjih elementov (predvsem dreves) na senčenje bungalovov.

V analizi se je pokazalo, da je z vidika osončenosti gradnja na nagnjeni površini ugodnejša od gradnje na horizontalni površini. Če gradimo na horizontalni površini, je potrebna večja razdalja med posameznimi stavbami kot pri gradnji na nagnjeni površini. Bolj razpršena gradnja (varianete 1, 3, 4, 6), ali gostejša vrstna gradnja (varianeta 2), ki ne omogočata prevelikega medsebojnega senčenja, sta ugodnejši z vidika osončenosti kot gostejša ne-vrstna gradnja (varianeta 5). Pri gostejši gradnji, v kateri posamezne stavbe niso v ravni vrsti, pride do velikega medsebojnega senčenja. Stavbe, ki imajo južno usmerjeno površino odprto, imajo precej višjo osončenost kot stavbe, ki imajo to površino z južne strani zakrito (viden je padec osončenosti fasad ob 12.00 h v decembru na sliki 32, ko so poravnane stavbe in sonce v smeri sever-jug). Vpliv gora je omejen na jutra in večere in je, razen v juniju, izven opazovanega časovnega intervala, ki ga zahteva TSG [7]. Vpliv dreves je omejen na bungalove, ki ležijo v njihovi neposredni bližini. Z zvišanjem dreves pa se ta vpliv prenese tudi na ostale bungalove. V juniju je ta vpliv omejen predvsem na jutra in večere, v marcu in decembru pa je prisoten tudi tekom dneva. Vpliv okoliških stavb je, podobno kot vpliv dreves, odvisen predvsem od njihove velikosti. V mojem primeru je obstoječa stavba na jugozahodni strani majhna in leži ob vznožju parcele, zato nima velikega vpliva na bungalove. Zato se izogibamo gradnji stavb v neposredni bližini že obstoječih stavb. Prav tako moramo biti pozorni na okoliško zelenje, saj se to s časom razrase in s tem poveča obseg senčenja.

VIRI

- [1] Bronin, S. C. 2009. Solar rights 89: 1218, 1219.
<http://128.197.26.4/law/central/jd/organizations/journals/bulr/documents/BRONIN.pdf>
(Pridobljeno 20. 4. 2013.)
- [2] Google SketchUp 8. 2012.
<http://www.sketchup.com/download/gsu.html> (Pridobljeno 11. 3. 2013.)
- [3] Yezioro A., Shaviv E. 1994. Shading: Analyzing mutual shading among buildings.
http://www.ibpsa.org/proceedings/BS1999/BS99_A-22.pdf (Pridobljeno 20. 4. 2013.)
- [4] Kristl, Ž., Krainer, A. 2001. Energy evaluation of urban structure and dimensioning of building site using iso-shadow method. Solar energy 70: 23-34.
- [5] Hachem, C. 2012. Investigation of design parameters for increased solar potential of dwellings and neighborhoods. Degree of Doctor of Philosophy. Montreal, Concordia University, Department of Building, Civil, and Environmental Engineering (samozaložba C. Hachem): str. 106 – 145.
http://spectrum.library.concordia.ca/974649/4/Hachem_PhD_F2012.pdf
(Pridobljeno 20. 4. 2013.)
- [6] Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah. Uradni list RS št. 52/2010:7840.
- [7] Tehnična smernica za graditev. TSG – 1 – 004: 2010.
- [8] Google Earth. 2013.
<http://www.google.com/earth/index.html> (Pridobljeno 2. 3. 2013.)
- [9] Yezioro, A., Gutman, T., Shading II. 2012
<http://ayezioro.technion.ac.il/Downloads/Shadin> (Pridobljeno 11. 3. 2013.)

PRILOGA A: ANALIZA OSOŃENOSTI NASELJA

Rezultati osončenosti streh:

21.3.

Ura (h)	1A [%]	1B [%]	2A [%]	2B [%]	3A [%]	3B [%]
7.00	0	0	0	0	0	0
8.00	100	100	100	100	99,4	100
9.00	100	100	100	100	99,8	100
10.00	100	100	100	100	99,9	100
11.00	100	100	100	100	100	100
12.00	100	100	100	100	100	100
13.00	100	100	100	100	100	100
14.00	100	100	100	100	100	100
15.00	100	99,8	100	100	100	100
16.00	100	99,6	100	100	100	99,7
17.00	100	99,4	100	100	100	98,4
18.00	0	0	0	0	0	0

Ura (h)	4A [%]	4B [%]	5A [%]	5B [%]	6A [%]	6B [%]
7.00	0	0	0	0	0	0
8.00	95,1	99,9	97,6	93,8	100	100
9.00	99,7	99,9	98,9	96,3	100	100
10.00	100	100	99,3	97,5	100	100
11.00	100	100	99,6	98,4	100	100
12.00	100	100	99,7	99,1	100	100
13.00	100	100	99,9	99,8	100	100
14.00	100	100	99,8	99,6	100	100
15.00	100	100	99,6	98,7	100	99,8
16.00	100	100	99,2	97	100	99,7
17.00	100	99,9	98,2	93,6	100	98,5
18.00	0	0	0	0	0	0

21.6.

Ura (h)	1A [%]	1B [%]	2A [%]	2B [%]	3A [%]	3B [%]
5.00	0	0	0	0	0	0
6.00	0	0	0	0	0	0
7.00	92,8	100	92,2	100	93	100
8.00	100	100	100	100	99,8	100
9.00	100	100	100	100	99,9	100
10.00	100	100	100	100	100	100
11.00	100	100	100	100	100	100
12.00	100	100	100	100	100	100
13.00	100	100	100	100	100	100
14.00	100	100	100	100	100	100
15.00	100	100	100	100	100	100
16.00	100	100	100	100	100	100
17.00	100	100	100	100	100	100
18.00	100	100	100	100	100	100
19.00	97,4	100	99	100	98,5	100

Ura (h)	4A [%]	4B [%]	5A [%]	5B [%]	6A [%]	6B [%]
5.00	0	0	0	0	0	0
6.00	0	0	0	0	0	0
7.00	89	100	95,7	96	93,1	100
8.00	99,4	100	98,4	97	100	100
9.00	100	100	99,2	97,8	100	100
10.00	100	100	99,5	98,6	100	100
11.00	100	100	99,7	99,1	100	100
12.00	100	100	99,8	99,6	100	100
13.00	100	100	99,8	99,9	100	100
14.00	100	100	99,7	99,4	100	100
15.00	100	100	99,4	98,8	100	100
16.00	100	100	99	98,1	100	100
17.00	100	100	98,2	96,9	100	100
18.00	100	100	96,5	94,3	100	100
19.00	0	0	90,2	81,9	97,5	100

21.12.

Ura (h)	1A [%]	1B [%]	2A [%]	2B [%]	3A [%]	3B [%]
8.00	0	0	0	0	0	0
9.00	100	99	100	100	99,6	99,2
10.00	100	99,6	100	100	99,9	99,5
11.00	100	99,5	100	100	100	99,5
12.00	100	99,1	100	100	100	99,3
13.00	100	98,2	100	100	100	98,7
14.00	100	95,6	100	99,9	100	97
15.00	100	90	100	97,4	100	90,2
16.00	0	0	0	0	0	0

Ura (h)	4A [%]	4B [%]	5A [%]	5B [%]	6A [%]	6B [%]
8.00	0	0	0	0	0	0
9.00	99	92,9	98,4	89,2	100	94,8
10.00	99	97,8	99	94,1	100	98,1
11.00	100	98,7	99,3	95,9	100	99,5
12.00	100	98,8	99,6	96,9	100	99,3
13.00	100	98,8	99,9	97,3	100	98,4
14.00	100	98,5	99,8	96,4	100	95,5
15.00	100	95,8	99,7	89,5	100	89
16.00	0	0	0	0	0	0

Rezultati osončenosti fasad:**21.3.**

Ura (h)	1A [%]	1B [%]	2A [%]	2B [%]	3A [%]	3B [%]
7.00	0	0	0	0	0	0
8.00	0	0	0	0	0	0
9.00	97,4	95,6	99	98,3	95,8	94,3
10.00	99,9	98	100	99,8	98,7	97,1
11.00	100	97,3	100	99,4	99,4	94,8
12.00	100	93	99,7	97,5	99,8	91
13.00	100	84,6	98,6	95,5	100	88,1
14.00	100	78,6	97,6	93,5	100	82,7
15.00	100	79,1	96,5	89,7	100	72,2
16.00	100	75	95,3	82,9	100	58,9
17.00	97,4	45,5	93,5	59,4	98,3	40,5
18.00	0	0	0	0	0	0

Ura (h)	4A [%]	4B [%]	5A [%]	5B [%]	6A [%]	6B [%]
7.00	0	0	0	0	0	0
8.00	86,1	68,6	0	0	0	0
9.00	94,2	74,9	84	71,4	97,2	90,7
10.00	98	84,6	91,3	81,1	99,9	96
11.00	99,2	85,5	95,2	84,7	100	97,4
12.00	99,3	83,3	98	85,8	100	95,1
13.00	98,8	86,1	99,8	86,4	100	88,9
14.00	98,5	88,2	98,9	83,9	100	82,4
15.00	98,1	86,2	96,9	76,7	100	80,9
16.00	97,7	78,2	93,5	66,6	100	72
17.00	96,1	62,5	86,1	39,9	97,8	42,6
18.00	0	0	0	0	0	0

21.6.

Ura (h)	1A [%]	1B [%]	2A [%]	2B [%]	3A [%]	3B [%]
5.00	0	0	0	0	0	0
6.00	0	0	0	0	0	0
7.00	0	0	0	0	0	0
8.00	0	0	0	0	0	0
9.00	0	0	0	0	0	0
10.00	100	100	100	100	99,5	99,4
11.00	100	100	100	99,9	99,8	99,8
12.00	100	100	100	100	100	100
13.00	100	98,7	100	100	100	100
14.00	100	98,1	100	100	100	99,1
15.00	100	98,2	100	100	100	97,6
16.00	100	98,7	100	100	100	97,1
17.00	98,7	96	99,8	99,1	99,3	95,8
18.00	88,7	84,2	96,2	93	92,6	88,5
19.00	0	0	0	0	0	0

Ura (h)	4A [%]	4B [%]	5A [%]	5B [%]	6A [%]	6B [%]
5.00	0	0	0	0	0	0
6.00	0	0	0	0	0	0
7.00	0	0	0	0	0	0
8.00	87,1	97,3	0	0	0	0
9.00	98,4	97,5	0	0	0	0
10.00	99,6	98,2	95,7	91,1	100	100
11.00	100	98,8	98	95,7	100	100
12.00	100	98,6	99,6	97,9	100	100
13.00	99,9	98,5	99,9	97,2	100	98,6
14.00	99,8	98,7	99,1	94,1	100	98
15.00	99,7	98,5	97,4	90,2	100	98,1
16.00	99,6	98,2	94,1	84,4	100	98,5
17.00	0	0	86,4	72,8	98,9	95,3
18.00	0	0	73,4	52,3	90,2	83,3
19.00	0	0	0	0	0	0

21.12.

Ura (h)	1A [%]	1B [%]	2A [%]	2B [%]	3A [%]	3B [%]
8.00	0	0	0	0	0	0
9.00	89,5	42,3	91,2	53,4	89,6	28,6
10.00	97,2	58,9	94,1	66,4	96	46,3
11.00	99,2	64,6	94,4	68,4	98,3	50,6
12.00	99,1	63,2	94,1	65,3	98,8	52,9
13.00	98,4	50,9	93,7	57,7	98,6	57,3
14.00	96,7	39	93,1	46,8	97,5	48,3
15.00	93,6	37	92,3	26,4	94,5	35,2
16.00	0	0	0	0	0	0

Ura (h)	4A [%]	4B [%]	5A [%]	5B [%]	6A [%]	6B [%]
8.00	0	0	0	0	0	0
9.00	75,6	19,5	71,4	21,9	88	40,1
10.00	91,7	42,7	87	41,1	97	59,8
11.00	95,1	49,9	91,1	52,2	99,2	69
12.00	95,5	39,7	93,9	50,6	99,1	69
13.00	96	47,4	95,5	40,3	98,6	56,6
14.00	96,1	41,7	94,4	24,6	97,5	41,6
15.00	94,8	19,9	92	18,6	95,1	34,8
16.00	0	0	0	0	0	0

PRILOGA B: TRAJANJE OSONČENOSTI IZBRANIH BUNGALOVOV S SPREMINJANJEM VPLIVOV

Bungalov DS:

21.3.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
8:30	90,3	71,5	90,3	100	100
9:00	98,1	85,4	98,1	100	100
9:30	99,9	95,1	99,9	100	100
10:00	100	99,1	100	100	100
10:30	100	100	100	100	100
11:00	100	100	100	100	100
11:30	100	100	100	100	100
12:00	100	100	100	100	100
12:30	100	100	100	100	100
13:00	100	100	100	100	100
13:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
14:00	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3
14:30	98,2	98,2	98,2	98,2	98,2
15:00	96,9	96,9	96,9	96,9	96,9
15:30	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9
Povp. [%]	98,5	96,0	98,5	99,3	99,3

21.6.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
5:30	0	0	0	0	0
6:00	0	0	0	56,1	56,1
6:30	0	0	56,1	56,1	56,1
7:00	56,1	38,6	56,1	56,1	56,1
7:30	56,1	56	56,1	56,1	56,1
8:00	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
8:30	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
9:00	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
9:30	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
10:00	100	100	100	100	100
10:30	100	100	100	100	100
11:00	100	100	100	100	100
11:30	100	100	100	100	100
12:00	100	100	100	100	100
12:30	100	100	100	100	100
13:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:30	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3
14:00	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4
14:30	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3
15:00	95,8	95,8	95,8	95,8	95,8
15:30	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7
16:00	90,5	90,5	90,5	90,5	90,5
16:30	85	85	85	85	85
17:00	79	79	79	79	79
17:30	72	72	72	72	72
18:00	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8
18:30	63,6	63,6	63,6	63,6	63,6
Povp. [%]	73,3	72,6	75,4	77,4	77,4

21.12.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
9:45	96,4	83,4	96,4	100	100
10:00	98,4	88,9	98,4	100	100
10:15	99,4	92,9	99,4	100	100
10:30	99,9	95,8	99,9	100	100
10:45	100	98	100	100	100
11:00	100	99,4	100	100	100
11:15	100	100	100	100	100
11:30	100	100	100	100	100
11:45	100	100	100	100	100
12:00	100	100	100	100	100
12:15	100	100	100	100	100
12:30	100	100	100	100	100
12:45	100	100	100	100	100
13:00	100	100	100	100	100
13:15	100	100	100	100	100
13:30	100	100	100	100	100
13:45	100	100	100	100	100
14:00	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7
14:15	99,6	98,1	99,6	99,6	99,6
Povp. [%]	99,7	97,7	99,7	100,0	100,0

Bungalov DZ:**21.3.**

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
8:30	90,6	66,8	90,6	99,9	99,9
9:00	98,3	87	98,3	99,9	99,9
9:30	99,8	96,2	99,8	99,9	99,9
10:00	99,9	99,4	99,9	99,9	99,9
10:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
11:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
11:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
12:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
12:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:30	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7
14:00	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6
14:30	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3
15:00	99	99	99	99	99
15:30	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6
Povp. [%]	98,9	96,3	98,9	99,7	99,7

21.6.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
5:30	0	0	0	0	0
6:00	0	0	0	56,1	56,1
6:30	0	0	12,4	56,1	56,1
7:00	55,5	4,9	55,5	56	56
7:30	55,9	43,3	55,9	55,9	55,9
8:00	55,9	55,2	55,9	55,9	55,9
8:30	56	56	56	56	56
9:00	56	56	56	56	56
9:30	56	56	56	56	56
10:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
10:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
11:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
11:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
12:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
12:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:00	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6
13:30	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6
14:00	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3
14:30	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2
15:00	98,7	98,7	98,7	98,7	98,7
15:30	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3
16:00	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8
16:30	96,9	96,9	96,9	96,9	96,9
17:00	96	96	96	96	96
17:30	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4
18:00	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
18:30	87,8	87,8	87,8	87,8	87,8
Povp. [%]	77,6	75,2	78,0	81,7	81,7

21.12.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
9:45	98,4	89,2	98,4	99,8	99,8
10:00	99,5	93,4	99,5	99,9	99,9
10:15	99,8	96,3	99,8	99,9	99,9
10:30	99,6	98	99,6	99,6	99,6
10:45	99,9	99,5	99,9	99,9	99,9
11:00	100	100	100	100	100
11:15	100	100	100	100	100
11:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
11:45	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
12:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
12:15	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
12:30	100	100	100	100	100
12:45	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:15	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:45	100	100	100	100	100
14:00	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
14:15	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7
Povp. [%]	99,8	98,7	99,8	99,9	99,9

Bungalov LS:

21.3.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
8:30	97,9	97,9	97,9	97,9	97,9
9:00	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4
9:30	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
10:00	99	99	99	99	99
10:30	99,1	99,1	99,1	99,1	99,1
11:00	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3
11:30	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4
12:00	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6
12:30	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
13:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:30	100	100	100	100	100
14:00	100	100	100	100	100
14:30	100	100	100	100	100
15:00	100	100	100	100	100
15:30	100	100	100	100	100
Povp. [%]	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4

21.6.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
5:30	0	0	0	0	0
6:00	0	0	0	0	0
6:30	0	0	50	50	50
7:00	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1
7:30	54	54	54	54	54
8:00	54,5	54,5	54,5	54,5	54,5
8:30	54,9	54,9	54,9	54,9	54,9
9:00	55,1	55,1	55,1	55,1	55,1
9:30	55,3	55,3	55,3	55,3	55,3
10:00	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4
10:30	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
11:00	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6
11:30	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6
12:00	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
12:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:00	100	100	100	100	100
13:30	100	100	100	100	100
14:00	100	100	100	100	100
14:30	100	100	100	100	100
15:00	100	100	100	100	100
15:30	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
16:00	100	99,9	100	100	100
16:30	100	98,4	100	100	100
17:00	99,4	92,6	99,4	100	100
17:30	96,2	79,1	96,2	100	100
18:00	86,9	61,9	86,9	100	100
18:30	74,3	30,3	74,3	100	100
Povp. [%]	77,1	73,6	78,9	80,5	80,5

21.12.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
9:45	98,3	97,7	98,3	98,3	98,3
10:00	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4
10:15	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
10:30	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
10:45	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
11:00	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
11:15	99	99	99	99	99
11:30	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2
11:45	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2
12:00	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2
12:15	99,1	99,1	99,1	99,1	99,6
12:30	98,3	98,3	98,3	98,3	99,6
12:45	97,6	97,6	97,6	97,6	99,7
13:00	96,9	96,9	96,9	96,9	99,8
13:15	96,6	96,6	96,6	96,6	99,9
13:30	96,7	96,7	96,7	96,7	99,9
13:45	97	97	97	97	100
14:00	97,6	97,6	97,6	97,6	100
14:15	98,5	98,5	98,5	98,5	100
Povp. [%]	98,2	98,2	98,2	98,2	99,3

Bungalov LZ:**21.3.**

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
8:30	74	74	74	74	74
9:00	78,8	78,8	78,8	78,8	78,8
9:30	84,8	84,8	84,8	84,8	84,8
10:00	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3
10:30	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4
11:00	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7
11:30	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5
12:00	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6
12:30	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4
13:00	100	100	100	100	100
13:30	100	100	100	100	100
14:00	100	100	100	100	100
14:30	100	100	100	100	100
15:00	100	100	100	100	100
15:30	100	100	100	100	100
Povp. [%]	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6

21.6.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
5:30	0	0	0	0	0
6:00	0	0	0	56,1	56,1
6:30	0	0	16,5	56,1	56,1
7:00	56,1	26,6	56,1	56,1	56,1
7:30	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
8:00	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
8:30	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
9:00	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
9:30	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
10:00	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5
10:30	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5
11:00	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6
11:30	98,4	98,4	98,4	98,4	98,4
12:00	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6
12:30	100	100	100	100	100
13:00	100	100	100	100	100
13:30	100	100	100	100	100
14:00	100	100	100	100	100
14:30	100	100	100	100	100
15:00	100	100	100	100	100
15:30	100	100	100	100	100
16:00	100	100	100	100	100
16:30	100	99,2	100	100	100
17:00	99,8	94,9	99,8	100	100
17:30	97,4	82,5	97,4	100	100
18:00	89,1	58,5	89,1	100	100
18:30	75,4	23,5	75,4	100	100
Povp. [%]	77,2	72,3	77,8	82,8	82,8

21.12.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
9:45	83,4	83,4	83,4	83,4	83,4
10:00	85,9	85,9	85,9	85,9	85,9
10:15	86,9	86,9	86,9	86,9	86,9
10:30	89	89	89	89	89
10:45	90,2	90,2	90,2	90,2	90,2
11:00	91,6	91,6	91,6	91,6	91,6
11:15	92,8	92,8	92,8	92,8	92,8
11:30	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6
11:45	95	95	95	95	95
12:00	96,4	96,4	96,4	96,4	96,4
12:15	97,7	97,7	97,7	97,7	97,7
12:30	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
12:45	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4
13:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:15	100	100	100	100	100
13:30	100	100	100	100	100
13:45	100	100	100	100	100
14:00	100	100	100	100	100
14:15	100	100	100	100	100
Povp. [%]	94,8	94,8	94,8	94,8	94,8

Bungalov S:

21.3.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
8:30	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7
9:00	75,9	75,9	75,9	75,9	75,9
9:30	81,9	81,9	81,9	81,9	81,9
10:00	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1
10:30	89,6	89,6	89,6	89,6	89,6
11:00	92,1	92,1	92,1	92,1	92,1
11:30	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3
12:00	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5
12:30	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9
13:00	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
13:30	100	100	100	100	100
14:00	100	100	100	100	100
14:30	100	100	100	100	100
15:00	100	100	100	100	100
15:30	100	100	100	100	100
Povp. [%]	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5

21.6.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
5:30	0	0	0	0	0
6:00	0	0	0	3,2	3,2
6:30	0	0	55	55	55
7:00	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
7:30	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
8:00	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
8:30	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
9:00	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
9:30	56,1	56,1	56,1	56,1	56,1
10:00	93,1	93,1	93,1	93,1	93,1
10:30	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4
11:00	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7
11:30	97,6	97,6	97,6	97,6	97,6
12:00	99,2	99,2	99,2	99,2	99,2
12:30	100	100	100	100	100
13:00	100	100	100	100	100
13:30	100	100	100	100	100
14:00	100	100	100	100	100
14:30	100	100	100	100	100
15:00	100	100	100	100	100
15:30	100	100	100	100	100
16:00	100	100	100	100	100
16:30	100	100	100	100	100
17:00	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7
17:30	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
18:00	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
18:30	100	100	100	100	100
Povp. [%]	78,4	78,4	80,5	80,6	80,6

21.12.

Ura (h)	1 [%]	2 [%]	3 [%]	4 [%]	5 [%]
9:45	81,1	81,1	81,1	81,1	81,1
10:00	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7
10:15	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1
10:30	87	87	87	87	87
10:45	88,6	88,6	88,6	88,6	88,6
11:00	90	90	90	90	90
11:15	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2
11:30	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2
11:45	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5
12:00	95,9	95,9	95,9	95,9	95,9
12:15	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3
12:30	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8
12:45	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9
13:00	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
13:15	100	100	100	100	100
13:30	100	100	100	100	100
13:45	100	100	100	100	100
14:00	100	100	100	100	100
14:15	100	100	100	100	100
Povp. [%]	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7