

Тематско поглавље - 3

Урбанистички параметри за постизање енергетске ефикасности зграда

предавач: др Мила Пуцар*

Садржај предавања

- 1. Важност примене урбанистичких параметара који доприносе енергетској ефикасности зграда**
- 2. Специфичности законске и планске регулативе у области урбанизма са аспекта енергетске ефикасности**
- 3. Енергетска ефикасност у просторним и урбанистичким плановима**
- 4. Правилници и документација релевантна за област урбанизма**
- 5. Појмови дефинисани Правилником о енергетској ефикасности зграда од значаја за урбанистичко планирање**
- 6. Делови Правилника о енергетској ефикасности зграда од значаја за урбанистичко планирање**
- 7. Препоруке за постизање енергетске ефикасности урбаних целина**
- 8. Урбанистички параметри за за постизање енергетске ефикасности новопроекттованих зграда**
- 9. Урбанистички параметри за за постизање енергетске ефикасности постојећих зграда**

Текст

1. Важност примене урбанистичких параметара који доприносе енергетској ефикасности зграда

- Интегрално планирање

Интегрално планирање означава приступ планирању и пројектовању у коме од самог почетка рада и избора локације учествују стручњаци различитих профила који могу допринети да се потрошња енергије смањи, заштити природна средина и смањи загађење.

- Примена параметара ЕЕ од нивоа урбанистичког планирања

* др Мила Пуцар, дипл.инж.арх., научни саветник
Институт за архитектуру и урбанизам Србије
11 000 Београд, Бул. краља Александра 73/II
тел. +381 11 3207 303 факс +381 11 3370 203
e-mail: pucarmila@gmail.com

2. Специфичности законске и планске регулативе у области урбанизма са аспекта енергетске ефикасности

- Закон о планирању и изградњи
- Правилници и документација релевантна за област урбанизма

ЗАКОН О ПЛАНИРАЊУ И ИЗГРАДЊИ

("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон и 9/2020)

4. Унапређење енергетске ефикасности

Енергетска својства објекта

Члан 4.

Унапређење енергетске ефикасности је смањење потрошње свих врста енергије, уштеда енергије и обезбеђење одрживе градње применом техничких мера, стандарда и услова планирања, пројектовања, изградње и употребе зграда и простора.

Зграда која за своје функционисање подразумева утрошак енергије, мора бити пројектована, изграђена, коришћена и одржавана на начин којим се обезбеђују прописана енергетска својства зграда.

Енергетска својства зграда јесу стварно потрошена или прорачуната количина енергије која задовољава различите потребе које су у вези са стандардизованим коришћењем, а односе се нарочито на енергију за грејање, припрему топле воде, хлађење, вентилацију и осветљење.

Енергетска својства утврђују се издавањем сертификата о енергетским својствима зграда који издаје овлашћена организација која испуњава прописане услове за издавање сертификата о енергетским својствима објекта.

Сертификат о енергетским својствима зграда издаје се кроз Централни регистар енергетских пасоша (ЦРЕП), који води министарство надлежно за послове грађевинарства.

Сертификат о енергетским својствима зграда чини саставни део техничке документације која се прилаже уз захтев за издавање употребне дозволе.

Испуњеност услова из става 4. овог члана посебним решењем утврђује министар надлежан за послове грађевинарства.

На решење из става 7. овог члана не може се изјавити жалба али се тужбом може покренути управни спор.

Обавеза из става 2. овог члана не односи се на зграде које посебним прописом одреди министар надлежан за послове грађевинарства.

Влада, на предлог министарства надлежног за послове грађевинарства, доноси Дугорочну стратегију за подстицање улагања у обнову националног фонда зграда.

II. ПРОСТОРНО И УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ

1. Документи просторног и урбанистичког планирања

Члан 10.

Документи просторног и урбанистичког планирања су:

- 1) плански документи;
- 2) документи за спровођење просторних планова;
- 3) урбанистичко-технички документи.
- 4) Стратегија одрживог урбаног развоја Републике Србије;
- 5) Национална архитектонска стратегија.

.....

1.1. Плански документи

Члан 11.

Плански документи су просторни и урбанистички планови.

Просторни планови су:

- 1) Просторни план Републике Србије;
- 2) Регионални просторни план;
- 3) Просторни план јединице локалне самоуправе;
- 4) Просторни план подручја посебне намене;

Урбанистички планови су:

- 1) Генерални урбанистички план;
- 2) План генералне регулације;
- 3) План детаљне регулације.

1.2. Документи за спровођење просторних планова

Члан 12.

Документи за спровођење просторних планова су:

- 1) програм имплементације Просторног плана Републике Србије;
- 2) програм имплементације регионалног просторног плана;

1.3. Урбанистичко-технички документи

Члан 13.

Урбанистичко-технички документи за спровођење планских докумената су:

- 1) урбанистички пројекат;
- 2) пројекат препарцелације и парцелације;
- 3) елаборат геодетских радова за исправку граница суседних парцела и спајање две суседне парцеле истог власника.

2. Просторни планови

2.1. Просторни план Републике Србије

Члан 14

Просторни план Републике Србије доноси се за територију Републике Србије и основни је плански документ просторног планирања и развоја у Републици.

Остали плански документи морају бити у складу са Просторним планом Републике Србије.

Просторни план Републике Србије има стратешко-развојну и општу регулаторну функцију.

Просторни план Републике Србије доноси се за период од најмање 10 година, а највише до 25 година.

Просторни план Републике Србије може се мењати и пре истека рока за који је донет.

Правила уређења

Члан 30.

Правила уређења садржана у
Просторном плану подручја посебне намене,
Просторном плану јединице локалне самоуправе и
Урбнистичким плановима садрже нарочито:

.....

7. мере енергетске ефикасности изградње

Правила грађења

Члан 31.

Правила грађења у
Просторном плану подручја посебне намене,
Просторном плану јединице локалне самоуправе и
Плановима генералне и
Детаљне регулације садрже нарочито:

1) врсту и намену односно компатибилне намене објеката који се могу градити у појединачним зонама под условима утврђеним планским документом, односно класу и намену објеката чија је изградња забрањена у тим зонама;

2) услове за парцелацију, препарцелацију и формирање грађевинске парцеле, као и минималну и максималну површину грађевинске парцеле;

3) положај објеката у односу на регулацију и у односу на границе грађевинске парцеле;

4) највећи дозвољени индекс заузетости или изграђености грађевинске парцеле;

5) највећу дозвољену висину или спратност објеката;

6) услове за изградњу других објеката на истој грађевинској парцели;

7) услове и начин обезбеђивања приступа парцели и простора за паркирање возила.

17. Информација о локацији

Члан 53.

Информација о локацији садржи податке о могућностима и ограничењима градње на катастарској парцели, односно на више катастарских парцела на основу планског документа.

3. Енергетска ефикасност у просторним и урбанистичким плановима

Стратегија/концепт Просторног развоја РС

Просторни планови

- Просторни план Републике Србије
- Просторни план подручја посебне намене
- Просторни план јединица локалне самоуправе

Урбанистички планови

- План генералне регулације
- План детаљне регулације

СТРАТЕГИЈА/КОНЦЕПТ ПРОСТОРНОГ РАЗВОЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ **СТУДИЈСКО-АНАЛИТИЧКЕ ОСНОВЕ СТРАТЕГИЈЕ ПРОСТОРНОГ** **РАЗВОЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ** **ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ** **ПРОСТОРНИ И ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ КОРИШЋЕЊА**

Садржај

Увод

Досадашњи развој и проблеми

Стратешки и институционални оквир

Законодавство у области енергетске ефикасности

Национални легислатива (стратегије, закони, прописи)

Прописи ЕУ

Међународни прописи

Међународна и регионална сарадња, међународне обавезе

Оцена стања са SWOT анализом

Основни циљ и принципи даљег развоја

Принципи просторног развоја у области енергетске ефикасности

Просторни и еколошки аспекти енергетске ефикасности

Мере за повећање енергетске ефикасности

Стратешки правци развоја

Концепција развоја и мере

Планирање и управљање енергијом

Учешће јавности у доношењу одлука у вези са енергетски ефикасним планирањем

ПРОСТОРНИ ПЛАН РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ ОД 2010 ДО 2020.

Закон о Просторном плану Републике Србије („Службени гласник РС”, бр. 88/10)

Д.3. ОДРЖИВИ РАЗВОЈ ЕКОНОМИЈЕ, ТРАНСПОРТА И ИНФРАСТРУКТУРЕ **ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ У ЗГРАДАРСТВУ,** **ИНДУСТРИЈИ, САОБРАЋАЈУ И КОМУНАЛНИМ УСЛУГАМА**

Основни проблеми

Основни циљ

Оперативни циљеви

Синтезна SWOT анализа

Концепција просторног развоја
Стратешки приоритети – пројекти до 2014.
Мере и инструменти
- законодавни инструменти
- институционални инструменти
- економско-финансијски инструменти

4. Правилници и документација релевантна за област урбанизма

ПРАВИЛНИК О САДРЖИНИ, НАЧИНУ И ПОСТУПКУ ИЗРАДЕ ПЛАНСКИХ ДОКУМЕНАТА ("Службени гласник РС", бр. 31/10, 69/10 и 16/11)

2.2. План генералне регулације

Члан 23.

Текстуални део плана генералне регулације приређује се тако да садржи Полазне основе плана и Плански део.

Полазне основе Плана генералне регулације садрже:

1) текстуални део, односно извод из текстуалног дела усвојеног Концепта плана у виду закључака; Плански део садржи Правила уређења и Правила грађења. Правила уређења у Плану генералне регулације осим елемената одређених чланом 30. Закона, садрже и:

- 1) концепцију уређења и типологију карактеристичних грађевинских зона и карактеристичних целина одређених планом;
- 2) зоне за које се обавезно доноси план детаљне регулације;
- 3) предвиђене рокове за израду плана детаљне регулације са обавезно прописаном забраном градње нових објеката и реконструкције постојећих објеката (изградња објеката или извођење радова којима се мења стање у простору), до усвајања плана;
- 4) општа правила уређења простора, правила и услове усмеравајућег карактера и остале услове уређења простора за даљу планску разраду;
- 5) локације за које се обавезно ради урбанистички пројекат;
- 6) локације за које је обавеза расписивања јавних архитектонских или урбанистичких конкурса;
- 7) правила парцелације, препарцелације и исправке граница парцела;
- 8) мере енергетске ефикасности изградње;
- 9) остале елементе значајне за спровођење плана генералне регулације.

Правила грађења дефинисана чланом 31. Закона у Плану генералне регулације израђују се за делове односно зоне у обухвату плана, а дефинишу се за појединачне грађевинске парцеле у мери довољној да буду основ су за издавање локацијске дозволе на укупном грађевинском земљишту обухваћеном планом, осим за:

- 1) грађевинско земљиште обухваћено планом за које је одређена обавеза израде Плана детаљне регулације;
- 2) грађевинско земљиште обухваћено планом за које је одређена обавеза израде урбанистичког пројекта или расписивање јавних архитектонских или урбанистичких конкурса.

Правилима грађења по правилу се дефинишу или дозвољени индекс изграђености или дозвољени индекс заузетости, а висинска регулација односно дозвољена висина објекта се одређује висинским котама.

ЗАКОН О СТРАТЕШКОЈ ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ("Сл. гласник РС", бр. 135/2004 и 88/2010)

Стратешка процена утицаја на животну средину (СПУ) ради се за потребе свих нивоа просторног и урбанистичког планирања, према Закону о стратешкој процени утицаја на животну средину и према Закону о планирању и изградњи. СПУ ради се за Просторни план Републике, регионалне и општинске просторне планове, генералне планове, планове генералне регулације и планове детаљне регулације. С обзиром на чињеницу да се тек у плановима генералне регулације појављује неопходност за дефинисањем енергетске ефикасности, нужно би било и у оквиру СПУ за овај ниво урбанистичког планирања утврдити ниво примене енергетске ефикасности и/или прописати мере за примену енергетске ефикасности на нивоу плана.

ЗАКОН О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ("Службени гласник РС", бр. 135/2004)

Процена утицаја на животну средину (ПУ) ради се за потребе урбанистичког планирања и пројектовања, за планове и пројекте који су нижег хијерархијског нивоа од плана детаљне регулације (урбанистички пројекти, идејни и главни пројекти) али уколико се због специфичности намене укаже потреба за проценом утицаја појединих активности у простору на животну средину (нпр. пумпе, депоније и сл.). Израда ПУ представља обавезу прописану Законом о процени утицаја на животну средину и Законом о планирању и изградњи. И на овом нивоу планирања и пројектовања требало би кроз ПУ прописати обавезу процене енергетске ефикасности на подручју и примену адекватних мера енергетске ефикасности.

Укључивање принципа енергетске ефикасности у СПУ и ПУ није стандардна пракса у просторном, урбанистичком и планирању заштите животне средине у Србији, будући да не постоји јединствена методологија којом се регулише ова проблематика, већ зависи искључиво од стручњака који врши ове процене утицаја.

ПРАВИЛНИК О САДРЖИНИ ИНФОРМАЦИЈЕ О ЛОКАЦИЈИ И О САДРЖИНИ ЛОКАЦИЈСКЕ ДОЗВОЛЕ ("Службени гласник РС", бр. 3/10)

СТРАТЕГИЈЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ

ПРАВИЛНИК О ДОЗВОЉЕНОМ НИВОУ БУКЕ У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ ("Службени гласник РС", бр. 54/92)

5. Појмови дефинисани Правилником о енергетској ефикасности зграда од значаја за урбанистичко планирање

ИНДЕКС ИЗГРАЂЕНОСТИ ПАРЦЕЛЕ јесте однос (количник) бруто грађевинске површине изграђене или планиране зграде и укупне површине грађевинске парцеле. У индекс изграђености парцеле се не рачунају површине под стакленицима, дуплим фасадама, слојевима термоизолације дебљим од 5 cm под условом да се прорачуном документује побољшање енергетских карактеристика постојеће зграде применом мера из овог правилника.

ИНДЕКС ЗАУЗЕТОСТИ парцеле јесте однос габарита хоризонталне пројекције изграђене или планиране зграде и укупне површине грађевинске парцеле изражене у процентима. У индекс заузетости парцеле се не рачунају површине под стакленицима, дуплим фасадама и слојевима термоизолације дебљим од 5 cm под условом да се прорачуном докаже побољшање енергетских карактеристика постојеће зграде применом ових мера.

ФАКТОР ОБЛИКА $f_o = A/V_e$, (m-1), је однос између површине термичког омотача зграде (спољне мере) и њиме обухваћене бруто запремине зграде.

6. Делови Правилника о енергетској ефикасности зграда од значаја за урбанистичко планирање

Члан 6.

Код обезбеђивања ефикасног коришћења енергије у зградама узимају се у обзир... климатски услови локације, положај и оријентација зграде, њена намена, .., као и извори енергије и когенерација и могућност за коришћење обновљивих извора енергије.

Члан 7.

За постизање енергетске ефикасности зграда дефинише се:

- 1) оријентација и функционални концепт зграде;
- 2) облик и компактност зграде (фактор облика);
- 3) топлотно зонирање зграде;
- 4) начин коришћења природног осветљења и осунчања;
- 5) оптимизација система природне вентилације;
- 6) оптимизација структуре зграде;
- 7) услови за коришћење пасивних и активних система;
- 8) услови за коришћење вода;
- 9) параметри за постизање енергетске ефикасности постојећих и новопроектлованих зграда.

Члан 22.

Елаборат ЕЕ израђује се на основу:

- 1) климатских карактеристика локације
- 2) података о локацији - ситуациони план зграде са положајем зграда у непосредном окружењу и приказом врста обрада површина;
- 3) података о грађевинским материјалима, елементима и системима потребним за прорачуне садржаним су у Прилогу 3;
- 4) података о машинској и електро опреми, уређајима и инсталацијама.

ПРИЛОГ 6

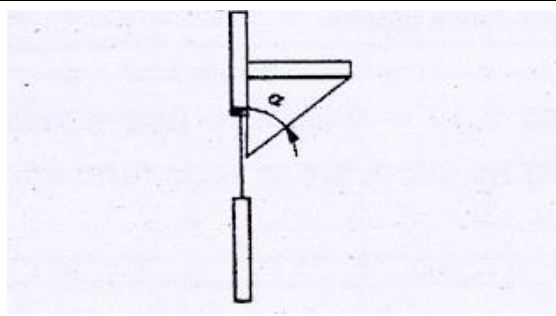
Методологија одређивања енергетских перформанси зграда: одређивање годишње потребне топлоте за грејање, укупне годишње финалне и примарне енергије, годишње емисије CO₂, референтни климатски подаци и препоручене вредности улазних параметара за прорачун

Табела 6.6 - Фактор осенчености зграде услед околних објеката

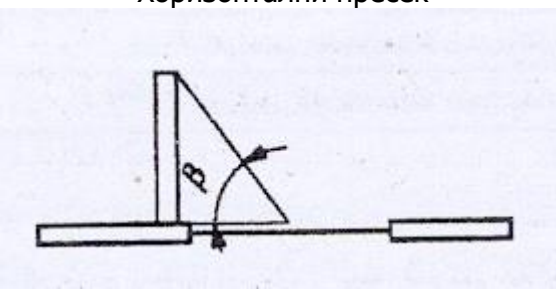
Корекциони фактор F_{hor} за 45° СГШ			
Угао [°]	J	И, З	С
0	1,00	1,00	1,00
10	0,97	0,95	1,00
20	0,85	0,82	0,98
30	0,62	0,70	0,94
40	0,46	0,61	0,90

Табела 6.7 - Фактор осенчености зграде услед околних објеката

Корекциони фактор F_{ov} за 45° СГШ				Вертикални пресек
Угао [°]	J	И, З	С	
0	1,00	1,00	1,00	
30	0,90	0,89	0,91	

45	0,74	0,76	0,80	
60	0,50	0,58	0,66	

Табела 6.8 - Фактор осенчености зграде услед вертикалних испуста на фасади

Корекциони фактор F_{in} за 45° СГШ				Хоризонтални пресек 
Угао [°]	J	И, 3	С	
0	1,00	1,00	1,00	
30	0,94	0,92	1,00	
45	0,84	0,84	1,00	
60	0,72	0,75	1,00	

Фактор засенчења, f_s

Елементи за засенчење су елементи који спречавају или ограничавају инсолацију: на основу топографије (утицај положаја зграде у односу на профил терена, у односу на суседне - зграде које је надвишавају и сл.); на основу конструктивног решења зграде - изгледа спољњег омотача (балкони, лође, истурени елементи - еркери, препусти, и сл.); на основу посебних (померљивих) елемената за засенчење (новија решења).

Фактор засенчења, f_s , може се израчунавати на поједностављени начин:

$f_s = 0,9$ за незасенчени (незаклоњени) положај;

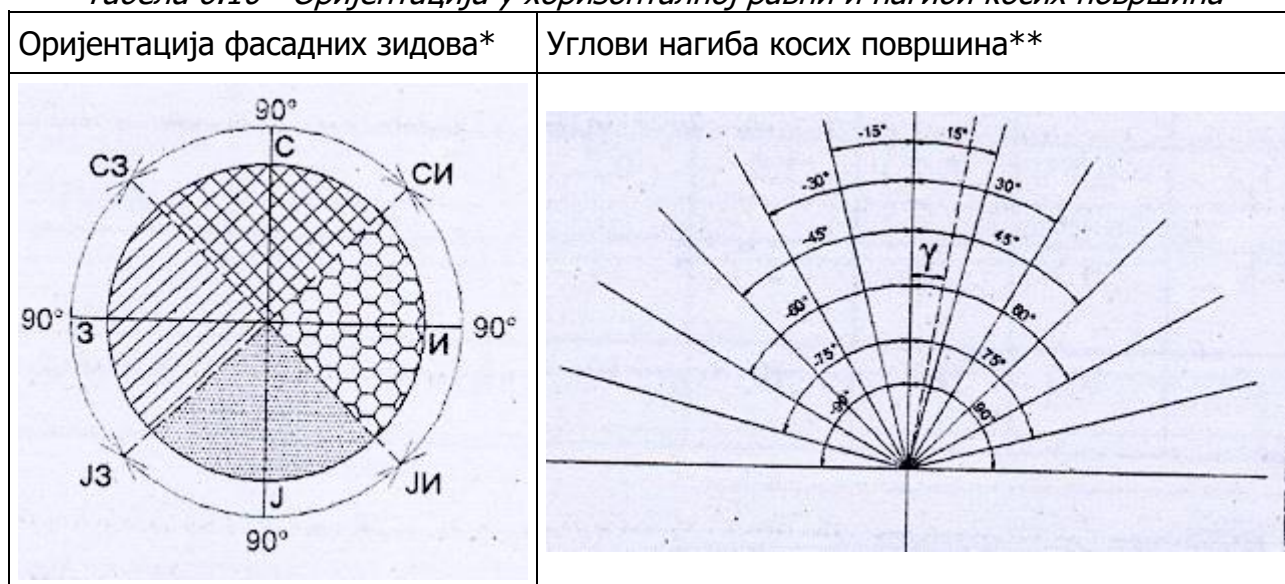
$f_s = 0,6$ за засенчени (заклоњени) положај.

Табела 6.9 - Средње суме Сунчевог зрачења и средња месечна температура спољног ваздуха

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Zim a	
Средња месечна температура (Co)	0,9	3,0	7,3	12,5	17,6	20,6	22,3	22,0	17,7	12,7	7,2	2,6	5,6	
Сунчево зрачење	ХОП (kWh/m ²)	42,75	60,35	103,86	133,65	170,43	181,23	192,83	170,43	127,58	88,940	45,57	33,87	398
	J (kWh/m ²)	64,25	76,98	96,43	86,73	86,28	81,43	90,31	99,43	107,38	109,22	66,52	52,80	455

И, 3 (kWh/m ²)	32,5 7	55,3 5	79,80	96,05	112,9 0	116,7 8	125,2 2	114,3 7	91,32	67,21	34,6 7	25,5 3	310
С (kWh/m ²)	17,4 2	22,3 8	36,04	44,64	55,69	56,88	58,27	52,83	38,78	29,16	17,9 3	14,3 1	145
HDD = 2520	585	458	370	102	0	0	0	0	0	101	373	531	

Табела 6.10 - Оријентација у хоризонталној равни и нагиби косих површина



*Напомена: Оријентација фасадних зидова зграде дефинише се према претежној оријентацији ка једној од четири стране света (исток, запад, север и југ) и у зависности од претежне оријентације усвајају се вредности средњих сума Сунчевог зрачења које су дате у Правилнику у Табели 6.

** Напомена: Уколико се прорачун ради за косе фасадне елементе, потребно је извршити корекцију средњих сума сунчевог зрачења, и то на следећи начин:

1. за угао нагиба $-15^{\circ} < \gamma < +15^{\circ}$ - не врши се корекција, већ се површина третира као вертикална;
2. за угао нагиба $+30^{\circ} < \gamma < +75^{\circ}$ - корекција се врши према једначини:

$$q_{sol} = q_{sol, tab} \cdot \sin(90 - \gamma);$$

3. за угао нагиба $+75^{\circ} < \gamma < +90^{\circ}$ - не врши се корекција, већ се површина третира као хоризонтална.

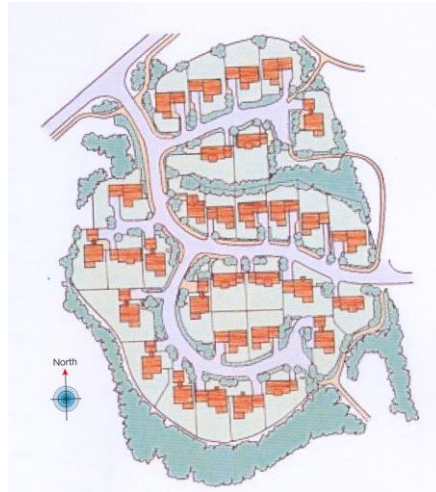
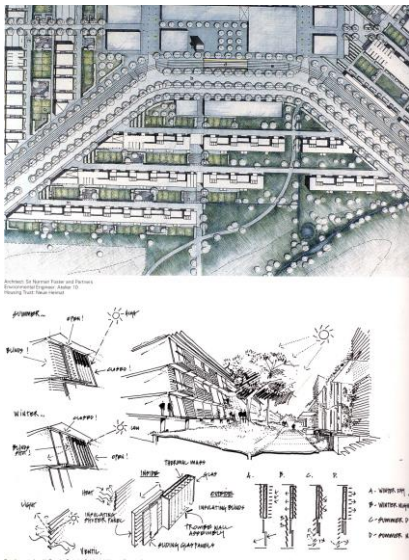
7. Препоруке за постизање енергетске ефикасности урбаних целина

Препорукама за постизање енергетске ефикасности урбаних целина нарочито се одређују следећи параметри:

1. Климатски фактори

2. Облик и конфигурација локације и парцеле

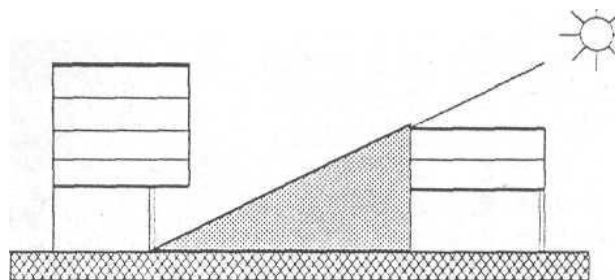
- a. позиционирање и оријентацију локације и парцеле прилагодити принципима пројектовања енергетски ефикасних зграда, за дате климатске (микроклиматске) услове, у мери у којој урбанистички услови то дозвољавају;



Облик и конфигурација локације - примери

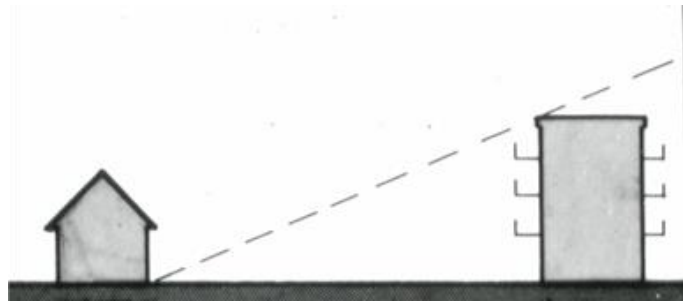
Најпогоднији облик локације је правоугаоник, са широм страном у правцу исток-запад и ужом страном у правцу север-југ. Таквом облику локације прилагодиће се већина улица које су постављене у идеалном правцу исток-запад.

- b. на равним теренима, вишеспратне зграде поставити на северној, а ниже објекте на јужној страни локације;



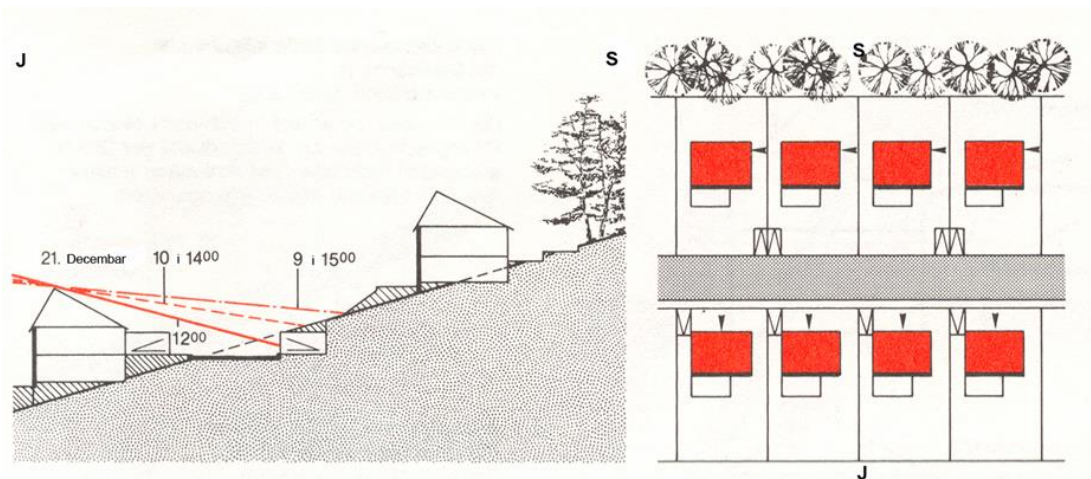
Вишеспратне на северној страни локације

Равни терени су погодни и лаки за организацију, али треба водити рачуна да се на јужној страни не постављају високи објекти, чија сенка може угрозити објекте на северној страни улице или парцеле.



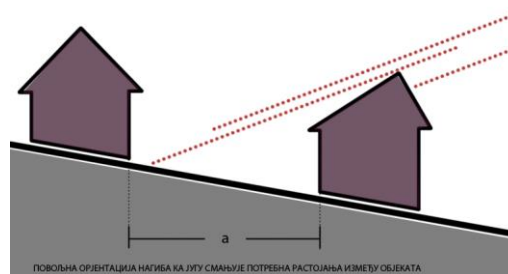
Висока зграда на јужној страни локације захтева већи размак до следећег објекта

- с. на јужним нагибима терена могу се применити веће густине изграђености са мањим дистанцама између објеката;



Падина окренута ка југу

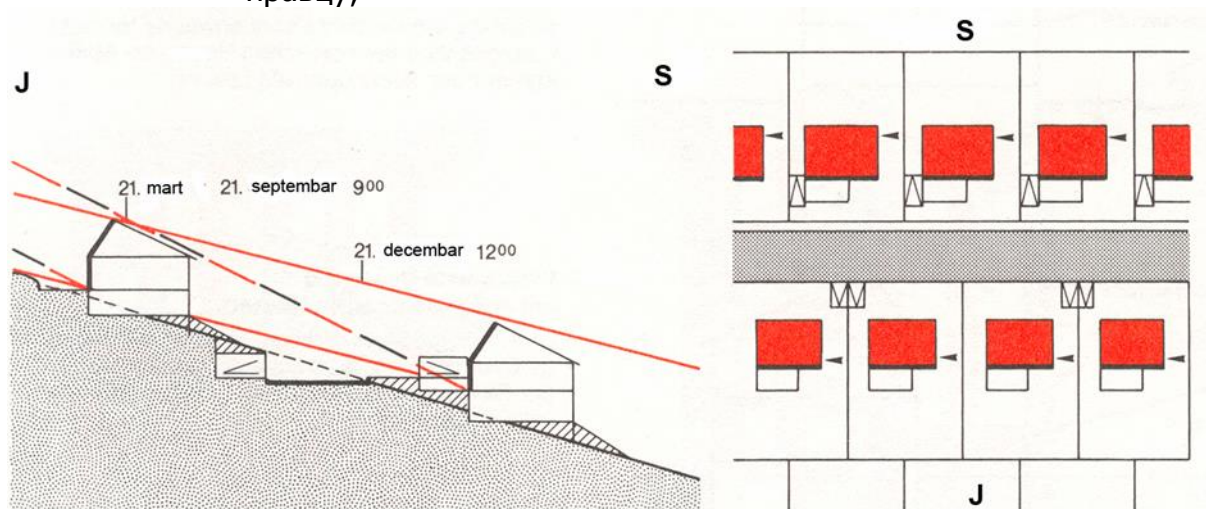
Нагиб терена и правац тог нагиба имају изразит утицај на урбанистичку организацију. Утицај се испољава првенствено у могућој густини изградње.



Куће на јужној падини

Идеалне парцеле су са доње стране улице на јужној падини. И зграде које леже са горње стране су у повољној позицији у односу на осунчаност. У приземљу зграда са јужне стране могу бити стамбене просторије, а са северне стране подрумске просторије. Повољнији су равни кровови, благо нагнути или једноводни кровови да би се поставили виши објекти.

- d. на северним нагибима терена применити мање густине изграђености са већим дистанцама између објеката по истом правцу;

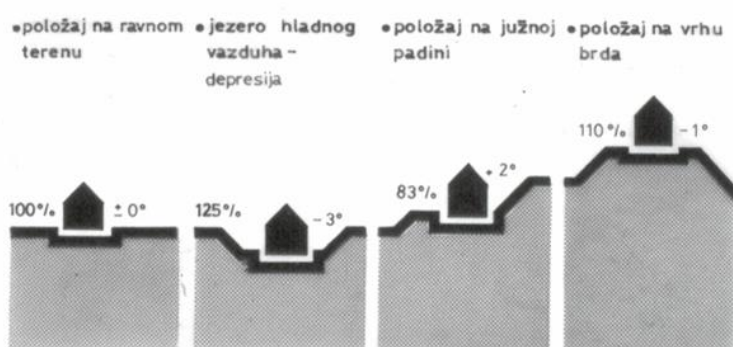


Падина окренута ка северу

Објекти на северној падини не примају зими никакву осунчаност. До осунчаности долази само у току прелазног периода и лети. Повољно је само када се највиши спратови предвиде за становање.

Извесна количина осунчаност у току зиме се може постићи када се зграде са доње стране улице смакнуте.

Конфигурација терена у великој мери одређује микроклиму, а нарочито температурни ниво и правац и брзину ветра. У депресијама и незаштићеним положајима на врху брда, по правилу су просечне температуре ниже, а при јужним оријентацијама више него у околном подручју. Ова опште прихваћена правила се могу позитивно искористити тако да се изградња одвија у повољним микроклиматским условима чиме се постижу мањи топлотни губици.

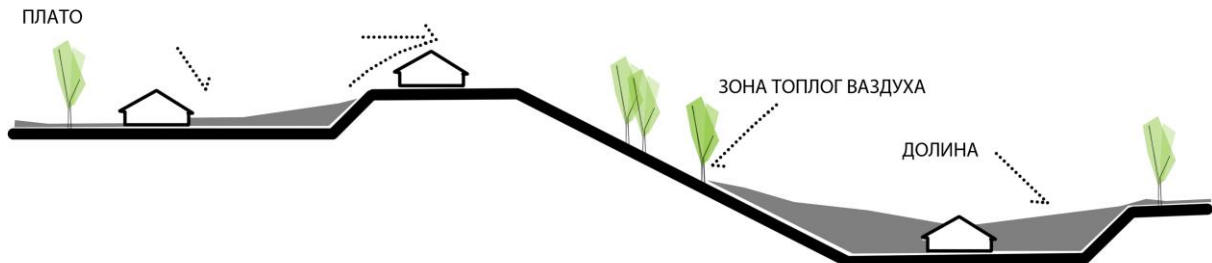


Топлотни губици и температуре у зависности од положаја на терену

У неизграђеним подручјима у долини или у подножју брда у току ноћи скупља се хладан ваздух. Сличан феномен се одиграва и у урбаној средини.

У природним, неизграђеним подручјима, иста конфигурација проузрокује температурну инверзију, што значи да је, температура ваздуха нижа у долини и постепено расте са висином, до одређене границе.

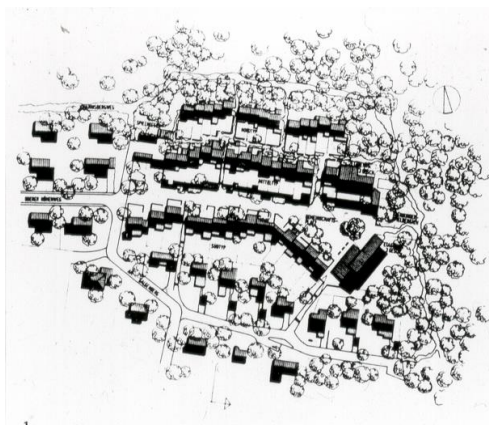
На платоу, ноћна температура је поново нижа услед јаким радијационих хлађења. На тај начин се ствара зона топлог ваздуха на нагибу између платоа и долине. У овим подручјима температуре у току ноћи могу да буду ниже чак за 8 °C зими, и 5 °C лети, него температуре на равном терену.



Зона топлог ваздуха на нагибу између платоа и долине

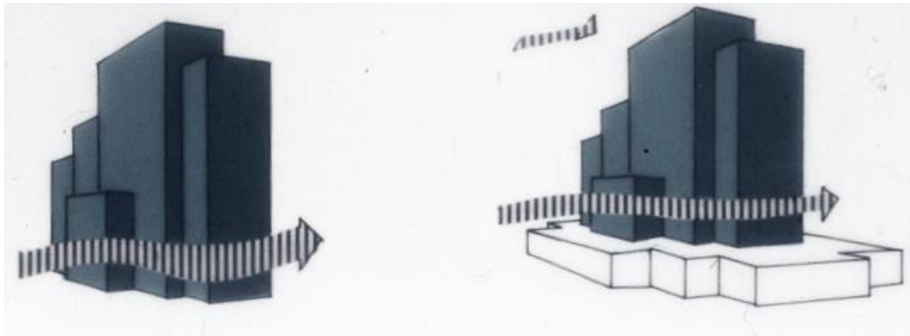
3. Правац и оријентација улица

- а. За новопланирана насеља са тереном у паду главне улице поставити паралелне са изохипсама;



Улице паралелне са изохипсама

- б. Оријентацију улица и јавних простора прилагодити принципима енергетски ефикасних зграда (водити рачуна о правцу доминантних ветрова током зимског и летњег периода: обезбедити заштиту од хладних зимских ветрова и ефикасно користити летње ветрове за хлађење)

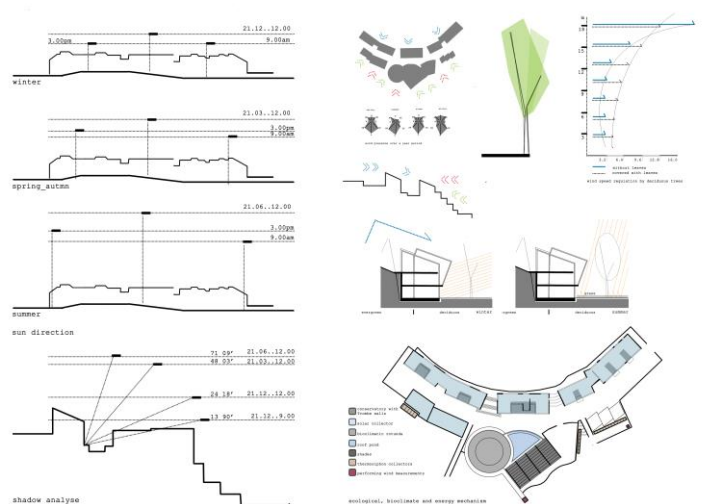


Заштита пешачких зона од турбуленције

Да би се ублажио негативан ефекат вртложног цилиндра, препоручује се да се у подножју објекта поставе настрешнице, перголе или да се у приземљу изграде ниски објекти.

Куле, дугачки и високи блокови, у случајевима када су изложени ветру проузрокују турбуленцију ваздуха, која може бити опасна за пешаке и бициклисте, па чак и за моторна возила.

4. План уређења терена и нивелациони план

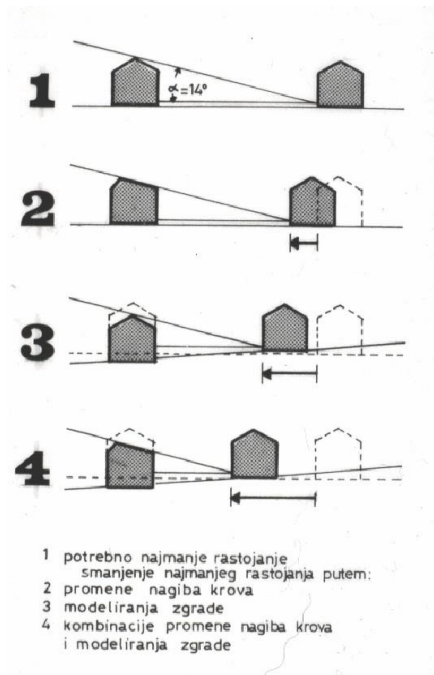


5. Међусобни односи зграда

Растојање између зграда

Минимална растојања се могу постићи једноставним грађевинским и урбанистичким мерама.

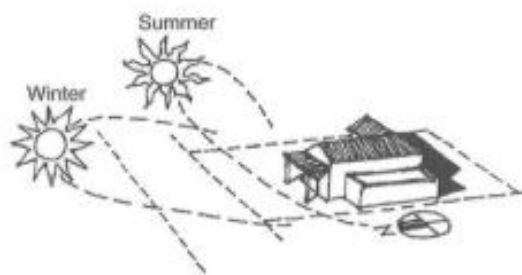
Комбиновањем различитих мера може се растојање између зграда свести на мање од половине. У пракси није ни могуће нити има смисла увек обезбеђивати осунчање зграда током целог дана. Из економских разлога треба тежити смањењу површине терена за изградњу

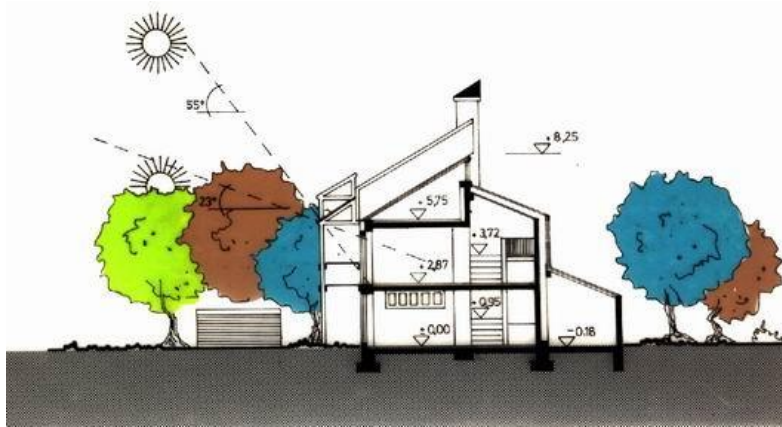


Могућност смањења растојања између зграда

6. Материјализација јавних и слободних простора
 - а. одабиром врсте материјала и бојом материјала минимизирати појаву топлотних острва.

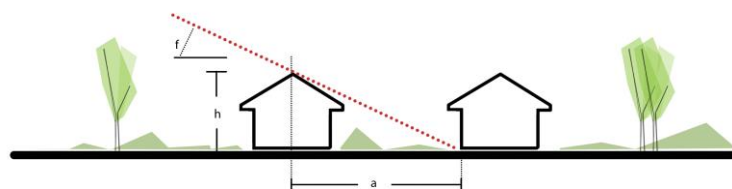
7. Оријентација у одону на Сунце
 - а. поставити зграде тако да просторије у којима се борави буду оријентисане према југу у мери у којој урбанистички услови то дозвољавају;



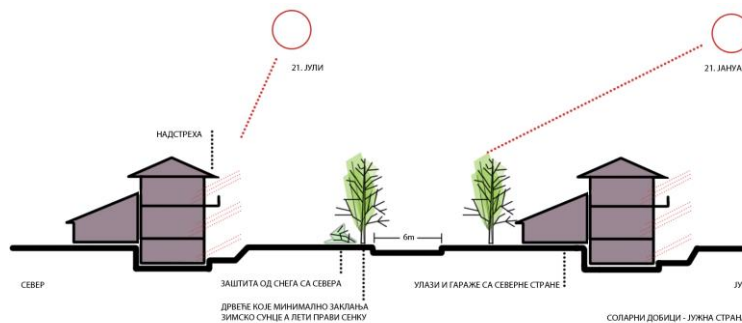


Јужна оријентација обезбеђује:

- већу изложеност сунцу,
- повећану температуру у зимском периоду године и
- боље микроклиматске услове.



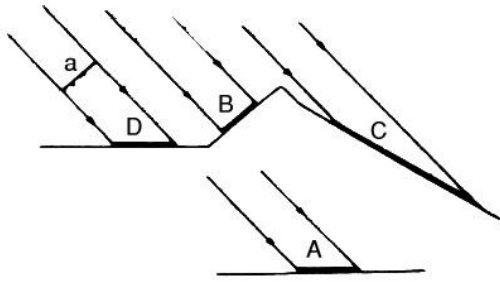
f - ПОЛОЖАЈ СУНЦА 21.12. / ВИСИНСКИ УТАО/
 h - ВИСИНА ОБЈЕКТА
 a - РАСТОЈАЊЕ ОСОВИНЕ ЈЕДНОГ ОБЈЕКТА
 ОД СУСЕДНЕ ФАСАДЕ



Ако је нагиб ка југу већи онда се могу постићи даље предности уграђивањем северних страна кућа у брдо и на тај начин се може смањити изложеност ка северу.

На јужно нагнутом терену, решење се нуди кроз увлачење кућа у терен што је дубље могуће, до практичног губитка северне и половине бочних фасада, до евентуалног засипања крова дебелим слојем замље.

Северно оријентисани нагиби значајно повећава размаке између зграда за исту изложеност сунцу и смањење висине објеката. Што је нагиб већи и оријентација севернија, проблеми пропорционално расту, али се увек могу савладати мањим густинама изграђености.



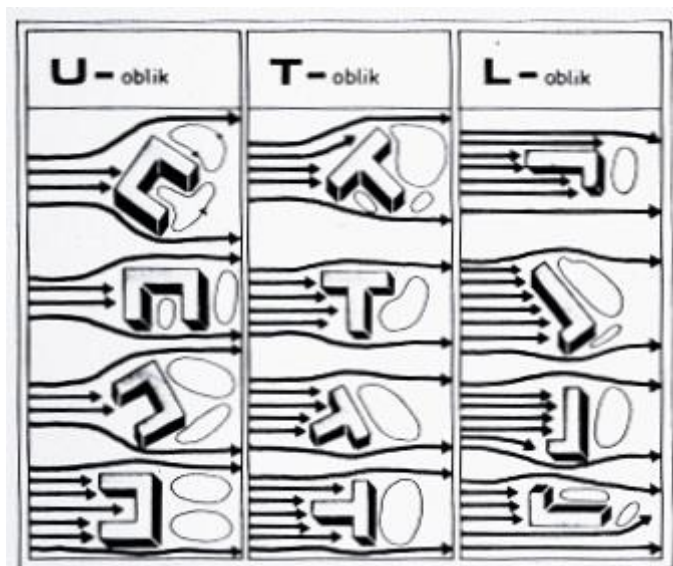
- b. оријентацију и удаљеност објеката у односу на саобраћајницу и друге зграде одредити на основу анализе осунчања локације, нагиба терена и организације парцеле у мери у којој урбанистички услови то дозвољавају, узимајући у обзир и планирани развој;
8. Мере у односу на утицај ветра на локацији
- a. приликом урбанистичког планирања и пројектовања узети у обзир правац, интензитет и учестаност доминантног ветра у различитим периодима године;
 - b. избегавати планирање дугих, уских, правих градских саобраћајница, чија је оса у смеру дувања ветра у мери у којој урбанистички услови то дозвољавају;
 - c. предвидети природну или вештачку заштиту објеката од ветра који стварају повољне микроклиматске услове;

Зграде треба да буду пројектоване тако да:

- омогуће проветравање лети и
- умање негативне ефекте у јесен, зиму и пролеће.

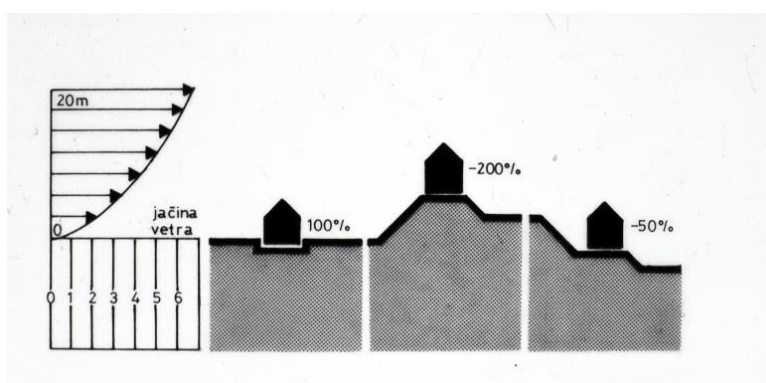
Објекти изложени ветру троше више енергије за грејање.

Различити облици зграда у зависности од положаја у односу на правац ветра условљавају различите токове струјања.



Утицај различитих облика основа на токове струјања ветра око зграде

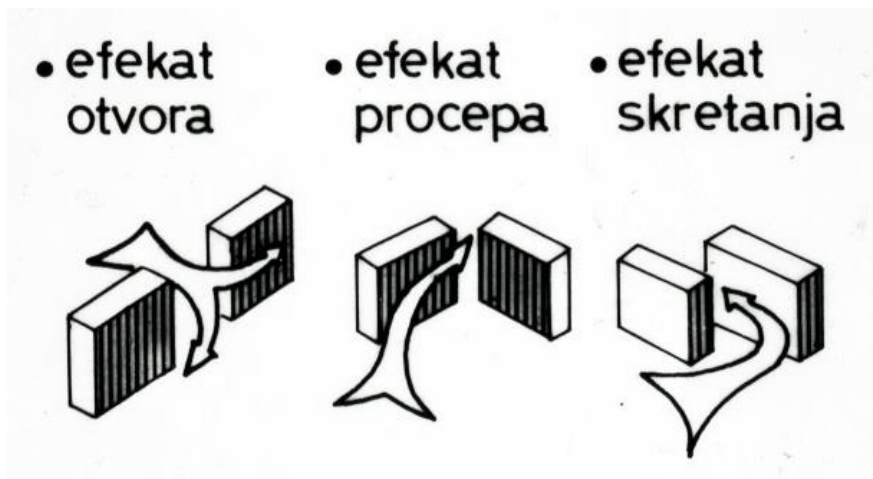
Улога ветра у стварању микроклиме града је врло значајна. На истој локацији ветар може имати повољне и неповољне ефекте, зависно од годишњег доба, конфигурације, урбанистичког решења итд. Конфигурација терена утиче на правац и брзину ветра, тако да ефекат може бити повећан или смањен зависно од тога да ли се зграде налазе на узвишењу или у долини.



Топлотни губици који настају услед утицаја ветра у односу на положај и конфигурацију земљишта

Ефекти ветра

Уколико су зграде постављене једна близу друге, може доћи до ефекта отвора, ефекта процепа или ефекта скретања, што увећава брзину ветра. Овај ефекат сличан је оном код пасажа и може се јавити и у случају већег броја зграда.



Промена правца ветра у зависности од распореда зграда

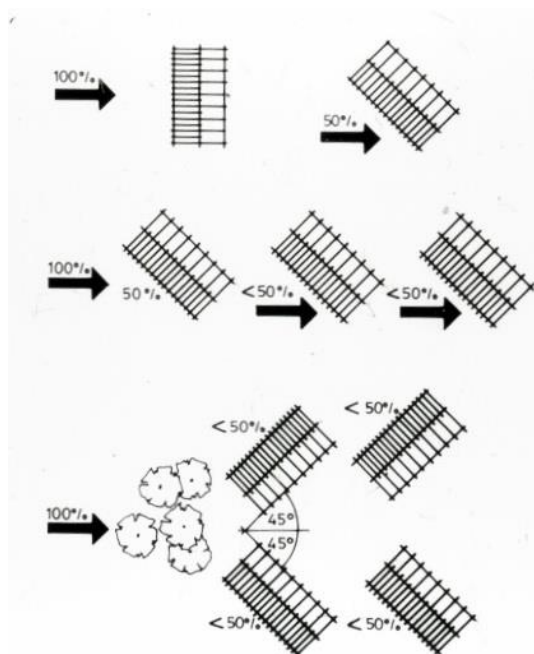
Заштита од ветра

Уколико је урбано насеље више изложено ветру и падавинама, утолико је неповољнија микроклима насеља.

Природном или вештачком заштитом објеката од ветра стварају се повољнији микроклиматски услови и реалне могућности за смањење утрошка енергије за грејање објекта.

Погодни микроклиматски услови не само што чине боравак угоднијим, него у знатној мери доприносе штедни енергије за грејање и смањују загађење ваздуха.

Зграде које су постављене једна иза друге у правцу ветра изложене су знатно мањем притиску ветра него зграде чије су главне фасаде окренуте управно на ветар.

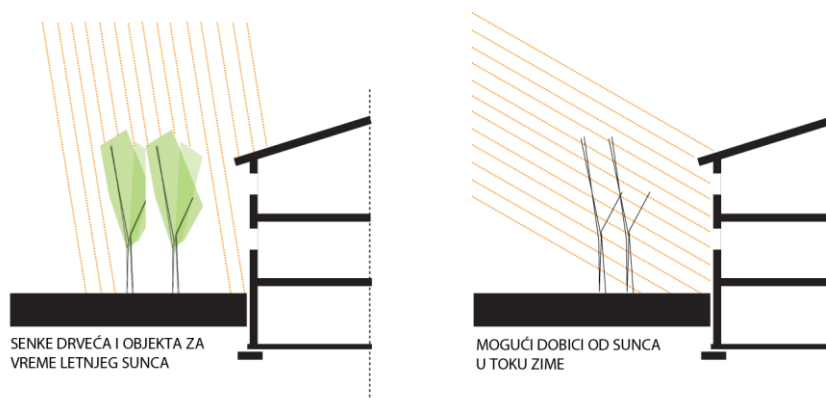


Мере за смањење утицаја ветра

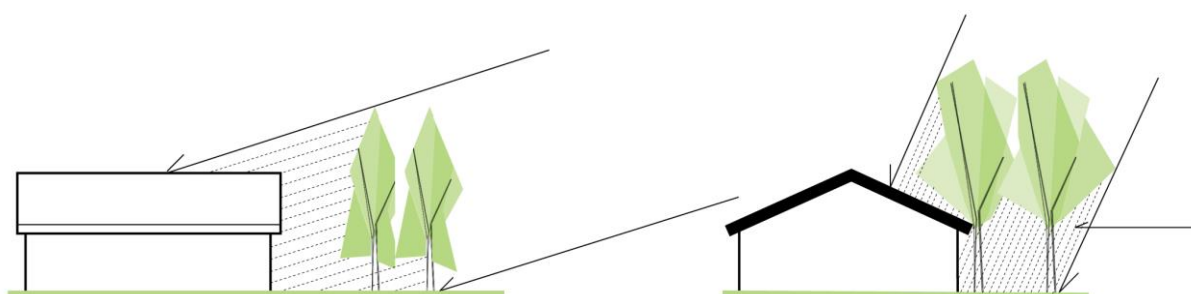
9. Зеленило

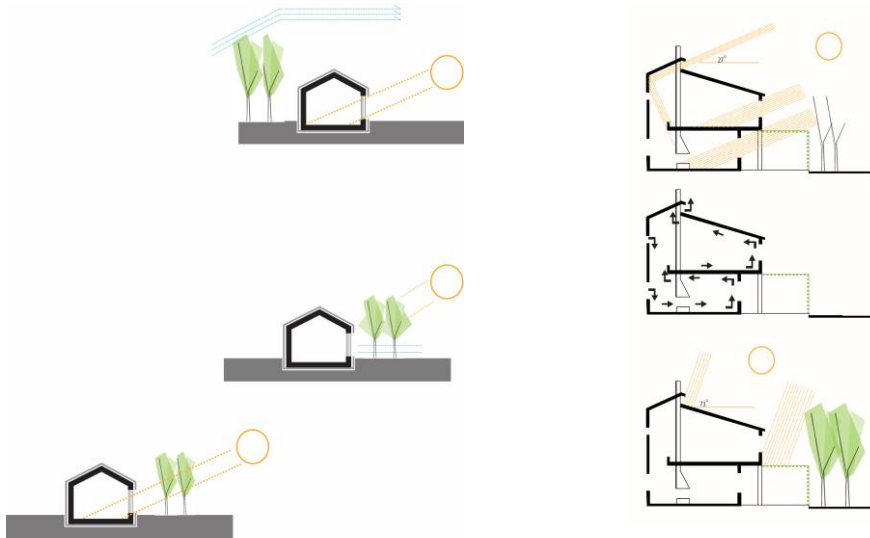
- a. зеленилом, односно, комбиновањем различитих врста зеленила на истој локацији спречити: појаву топлотних острва, негативне ефекте директног и индиректног сунчевог зрачења на зграде, негативне утицаје ветра.
- b. приликом сађења нових засада из биолошких разлога треба водити рачуна да су ови усклађени са постојећом вегетацијом на том подручју.
- c. зеленилом обезбедити: пасивну заштиту објеката од прегревања;
- d. коришћењем феномена адијабатског хлађења помоћу зеленила, обезбедити пасивно расхлађивање спољне средине у летњим месецима.

Листопадно дрвеће је најпогодније када је постављено на југу, југоистоку и југозападу зграде. Дрвеће висине од 10 метара и више обезбеђује значајну сенку у току лета за околне површине, а када је голо, у току зиме дозвољава да директно сунчево светло продре у зграду.



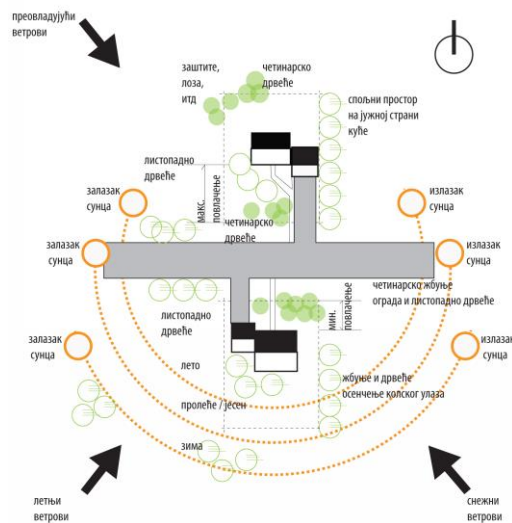
Четинарско дрвеће и жбуње је нарочито погодно за заштиту од хладних ветрова и контролу снежних наноса, међутим, добро пројектована парцела неће имати четинарско дрвеће само на свом северном делу.





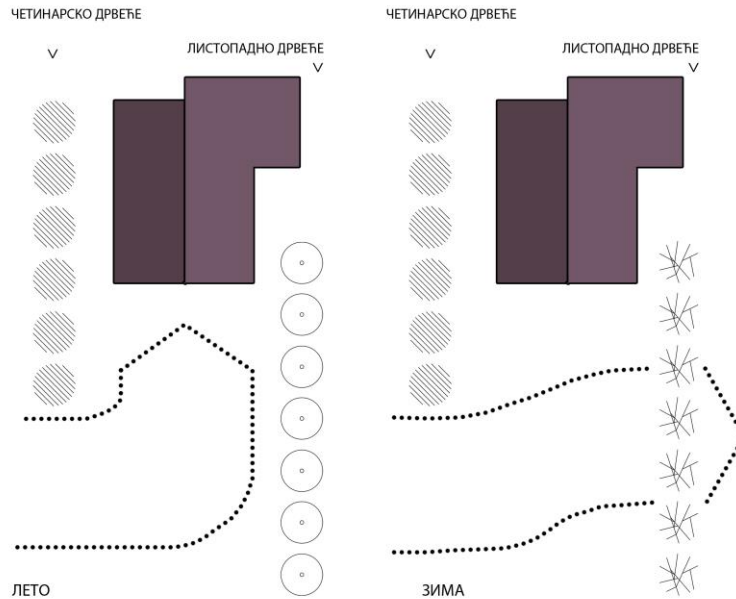
Коришћење вегетације за контролу микроклиме

Најбоље је комбиновати четинарско и листопадно дрвеће на истој локацији, и тако постићи осенчење и спречавање удара ветра, максималан продор сунчевог зрачења и дневног светла.



Заштиту од ветра могуће је осигурати помоћу дрвореда смештених на странама највеће учесталости дувања ветра. Вегетација такође може имати утицаја на кретање ваздуха стварањем заклона од утицаја ветра као и стварањем услова за хлађење.

Сађењем листопадног и четинарског дрвећа могуће је скренути правац ветра и тиме постићи жељене ефекте у току лета и зиме.



10. Количина и квалитет дневног светла

11. Загађење и квалитет ваздуха

12. Инфраструктура

13. Коришћење вода

- a. извршити анализу могућности коришћења падавина, подземне и отпадне воде за потребе заливања, спољних прања и др., као и за грејање и хлађење објекта;
- b. у складу са могућностима користити отпадне воде као техничку воду
- c. техничке просторије (резервоар и пумпно постројење) које се користе у горе наведене сврхе, уколико су укопане, не урачунавају се у индекс заузетости парцеле

8. Урбанистички параметри за постизање енергетске ефикасности новопроектваних зграда

1) оријентација и функционални концепт

(1) оријентацију и функционални концепт зграде пројектовати тако да се максимално искористе природни и створени услови локације (сунце, ветар, зеленило);

(2) поставити зграде тако да просторије у којима се борави током дана буду оријентисане према југу у мери у којој урбанистички услови то дозвољавају.

2) облик зграде којим се обезбеђује енергетски најефикаснији однос површине и запремине омотача зграде у односу на климатске факторе локације, окружење (природно и створено) и намену зграде;

- одабиром врсте материјала и бојом материјала минимизирати појаву топлотних острва;
- коришћење пасивних и активних система у зависности од типа зграде, структуру и омотач конципирати тако да се максимално користе пасивни и активни соларни системи и обезбеди заштита од прегревања;

9. Урбанистички параметри за постизање енергетске ефикасности постојећих зграда

1) водити рачуна о очувању функционалне и обликовне целовитости зграде

(1) када то није искључено другим прописима, дозвољено је накнадно извођење спољне топлотне изолације зидова.

(2) када је зид на регулационој, дозвољава се да дебљина накнадне изолације постојећег зида са свим завршним слојевима буде до 15 cm унутар јавног простора.

(3) када је зид који се санира на граници са суседном парцелом дозволити постављање накнадне спољне изолације дебљине до 15 cm, уз сагласност суседа;

(4) када то просторне околности омогућавају, дозвољено је накнадно формирање стакленика ако се елаборатом докаже побољшање енергетске ефикасности зграде;

2) приликом енергетске санације постојећих зграда, еркери и други истурени делови као што су двоструке фасаде, стакленици, застакљене терасе и лође - стакленици, чија се грађевинска линија поклапа са регулационом линијом могу прелазити регулациону линију:

(1) максимално 0,6 m од грађевинске линије ако је тротоар мањи од 3,5 m и ако је растојање до суседне зграде мање од 12 m и то максимално на 50% површине уличне фасаде и на минималној висини од 3 m изнад тротоара; изузетно код двоструких фасада дозвољено је целокупно покривање фасаде изнад минимално дозвољене висине;

(2) максимално 0,9 m од грађевинске линије уколико је тротоар већи од

3,5 m, а ширина улице од 12 до 15 m и то максимално на 50% површине уличне фасаде и на минималној висини од 3 m изнад тротоара; изузетно код двоструких фасада дозвољено је целокупно покривање фасаде изнад минимално дозвољене висине;

(3) максимално 1,2 m ако је тротоар већи од 3,5 m, а ширина улице већа од 15 m и то на максимално 50% површине уличне фасаде и на минималној висини од 3 m изнад тротоара; изузетно код двоструких фасада дозвољено је целокупно покривање фасаде изнад минимално дозвољене висине;

(4) већи испади надземних етажа у односу на грађевинску линију од наведених нису дозвољени;

(5) испади на деловима објеката у компактним блоковима оријентисани према улици не смеју угрожавати приватност суседних објеката. Хоризонтална пројекција линије испада може бити највише под углом од 45° од границе парцеле објекта.

Приликом пројектовања узети у обзир и планирани развој, односно, анализирати утицај постојећих и планираних суседних зграда у складу са важећом урбанистичком регулативом.

Литература

- Закон о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон и 9/2020)
- Правилник о енергетској ефикасности зграда („Службени гласник РС”, бр. 61/2011 од 19.8.2011. године.)
- Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Службени гласник РС”, бр.61/2011 од 19.8.2011. године.)
- Правилник о садржини, начину и поступку израде планских докумената ("Службени гласник РС", бр. 31/10, 69/10 и 16/11)
- Правилник о садржини, начину и поступку израде докумената просторног и урбанистичког планирања ("Службени гласник РС", бр.32/2019.)
- Закон о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС", бр. 135/2004, бр.36/2009)
- Нацрт Закона о процени утицаја на животну средину Izvor: Vebsajt Ministarstva zaštite životne sredine, 24.12.2021.
- Закон о заштити животне средине ("Сл. гласник РС", бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009, 72/2009, 43/2011, 14/2016, 76/2018)
- Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС", бр. 135/2004 и 88/2010)
- Закон о енергетици („Службени гласник РС”, бр. 145/2014, 95/2018, 40/2021)
- Закон о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије ("Службени гласник РС", бр.40/2021).
- Закон о коришћењу обновљивих извора енергије "Службени гласник РС", бр.40/2021).
Vodič za subvencije za energetsку ефикасност, 2021.

Закон о Просторном плану Републике Србије („Службени гласник РС”, бр. 88/10)
Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2025. године са пројекцијама до
2030. године ("Службени гласник РС", бр. 101/ 2015).

Програм остваривања Стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2025. године
са пројекцијама до 2030. године за период од 2017. до 2023. године, "Службени
гласник РС", бр. 104/ 2017).

Strategija masovne energetske obnove zgrada (Renovation Wave Strategy) u Evropskoj uniji
(EU), Evropska komisija, 2021.

Pucar M, Pajević MM, Jovanović-Popović M (1994) Monografija: Bioklimatsko planiranje i
projektovanje - urbanistički parametri, Zavet, Beograd.

Пуцар, М., Ненковић-Ризнић, М., Стратегије просторног развоја Републике Србије,
Студијско-аналитичка основа, Тематска свеска: Просторни и еколошки аспекти
коришћења обновљивих извора енергије и енергетска ефикасност, Републичка
Агенција за просторно планирање, Београд, 2009.

Petrović, S., Pucar, M., Energetika i prostorni razvoj Srbije, Budućnost energetike i prostorni
razvoj Srbije, Republička Agencija za prostorno planiranje, Beograd, 2011.

Pucar, M., Principles of Ecological and Energy Efficient Urban Planning and Application of
Renewable Energy Sources – Present Conditions and Possibilities, International Scientific
Conference: "Sustainable Spatial Development of Towns and Cities", Thematic Conference
Proceedings - Volume 1, 2007.str. 247-278.

Miguel Amado, Francesca Poggi, António Ribeiro Amado: Energy efficient city: A model for
urban planning, Sustainable Cities and Society, Volume 26, October 2016, Pages 476-485,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670716300646>

Maric, I., M. Pucar, B. Kovacevic, Reducing the impact of climate change by applying
information technologies and measures for improving energy efficiency in urban planning,
Energy and Buildings (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.04.044>

Ruwa Bahgat, Rabee M. Reffat, Shawkat L. Elkady: Energy Efficiency Design Guide for
Optimal Urban Features of Open Spaces in Residential Complexes, Online ISSN : 2537-
0162 Print ISSN : 2537-0154 <https://press.ierek.com/index.php/ARChive/article/view/436>