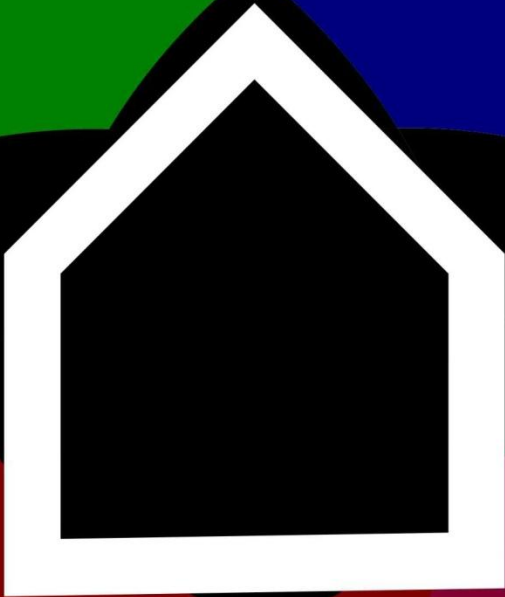




Обука за енергетски контролори



Доц. д-р Огнен Марина

БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ НА НОВИ И ПОСТОЈНИ ЗГРАДИ

Минималните барања за енергетски карактеристики на **зградите или градежните единици** се одредуваат во зависност од **оптималните трошоци** за предвидениот економски период на експлоатација на зградата.

Минималните барања за енергетски карактеристики на **делови од обвивката на зградата** при изградба, реконструкција или замена, кои имаат значително влијание на енергетските карактеристики на зградата, се одредуваат во зависност од **оптималните трошоци**.

Оптимални трошоци се постигнуваат (економски оправдано ниво) со енергетски карактеристики на зградите кои водат кон *најниски трошоци* во текот на проценетиот економски животен век на зградата.

Најниските трошоци се определуваат земајќи ги во предвид **инвестиционите трошоци** кои се поврзани со енергијата, **одржувањето** и **трошоците за работење** (вклучувајќи и трошоци за енергија и заштеди, **категоријата на зградата** која е предмет на разгледување, **заработката од произведената енергија** и **трошоците на располагање**, и

Проценетиот **економски животен век** се однесува на зградата како целина за која се поставени барања за енергетските карактеристики или на проценетиот економски животен век на елемент од зградата за кој се поставени барања за енергетски карактеристики.

Минималните барања за енергетски карактеристики зависат од:

- *општите (внатрешни) климатски услови*
- *топлински и визуелен комфор*
- *функцијата на зградата*
- *староста на зградата*
- *големината на зградата*

Општи климатски услови

Климатска зона **1** (со топлински степен денови од 1900 – 2400 K/ден)

Климатска зона **2** (со топлински степен денови од 2401 – 2650 K/ден)

Климатска зона **3** (со топлински степен денови поголеми од 2650 K/ден)

Климатски услови

Општи климатски услови

Топлински степен денови

Град/населено место	Топлински степен денови	Град/населено место	Топлински степен денови
Берово	2.932	Крушево	3.735
Битола	2.635	Куманово	2.552
Велес	2.303	Охрид	2.501
Гевгелија	2.080	Прилеп	2.629
Гостивар	2.728	Скопје	2.536
Демир Капија	2.241	Струга	2.636
Кичево	2.632	Струмица	2.364
Кочани	2.271	Тетово	2.662
Крива Паланка	2.757	Штип	2.388

Услови за комфорт во зградите

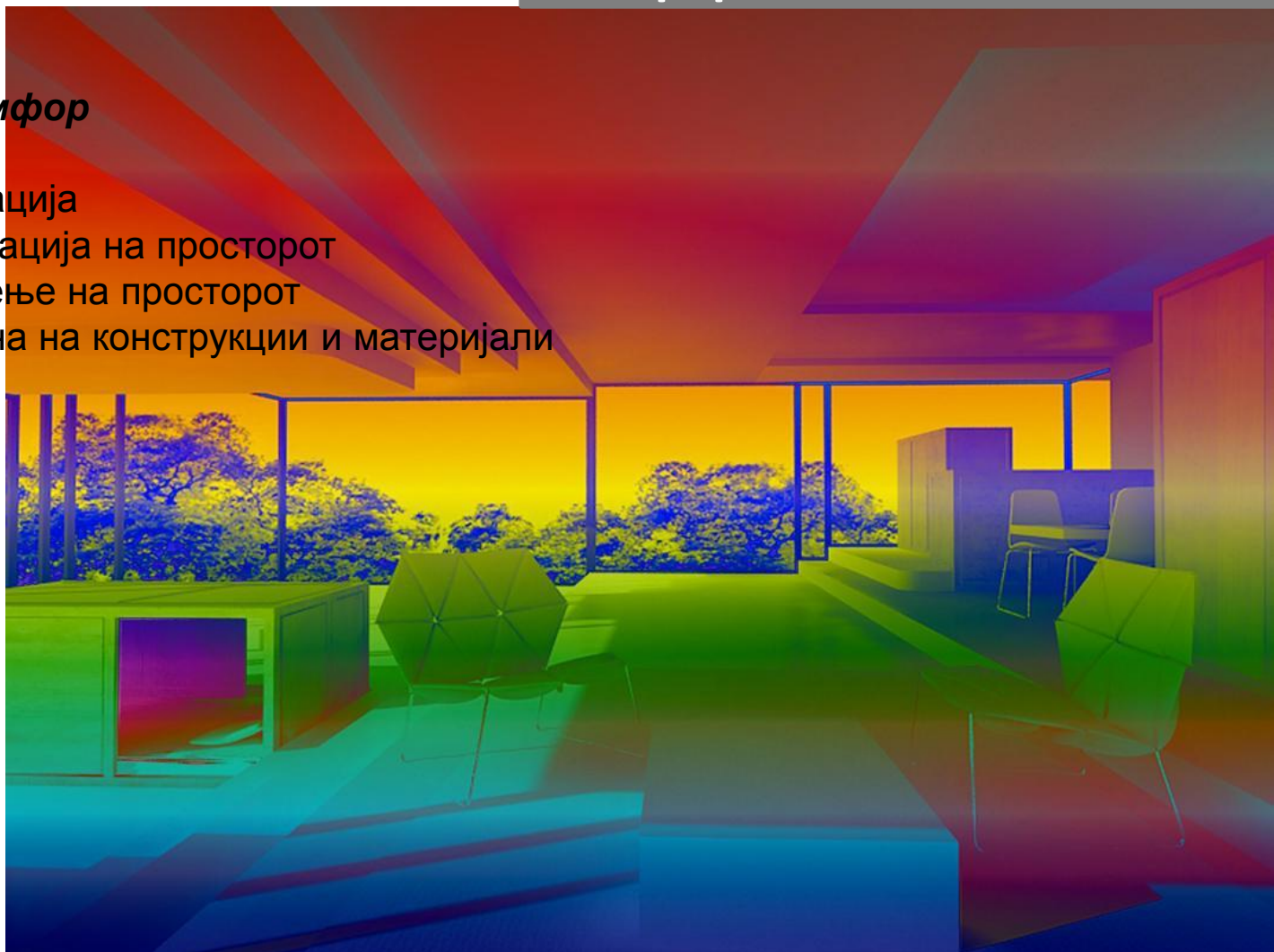
Комфор

внатрешна и надворешна околина соодветна на активностите на корисникот

Комфор

Амбиентален комфорт

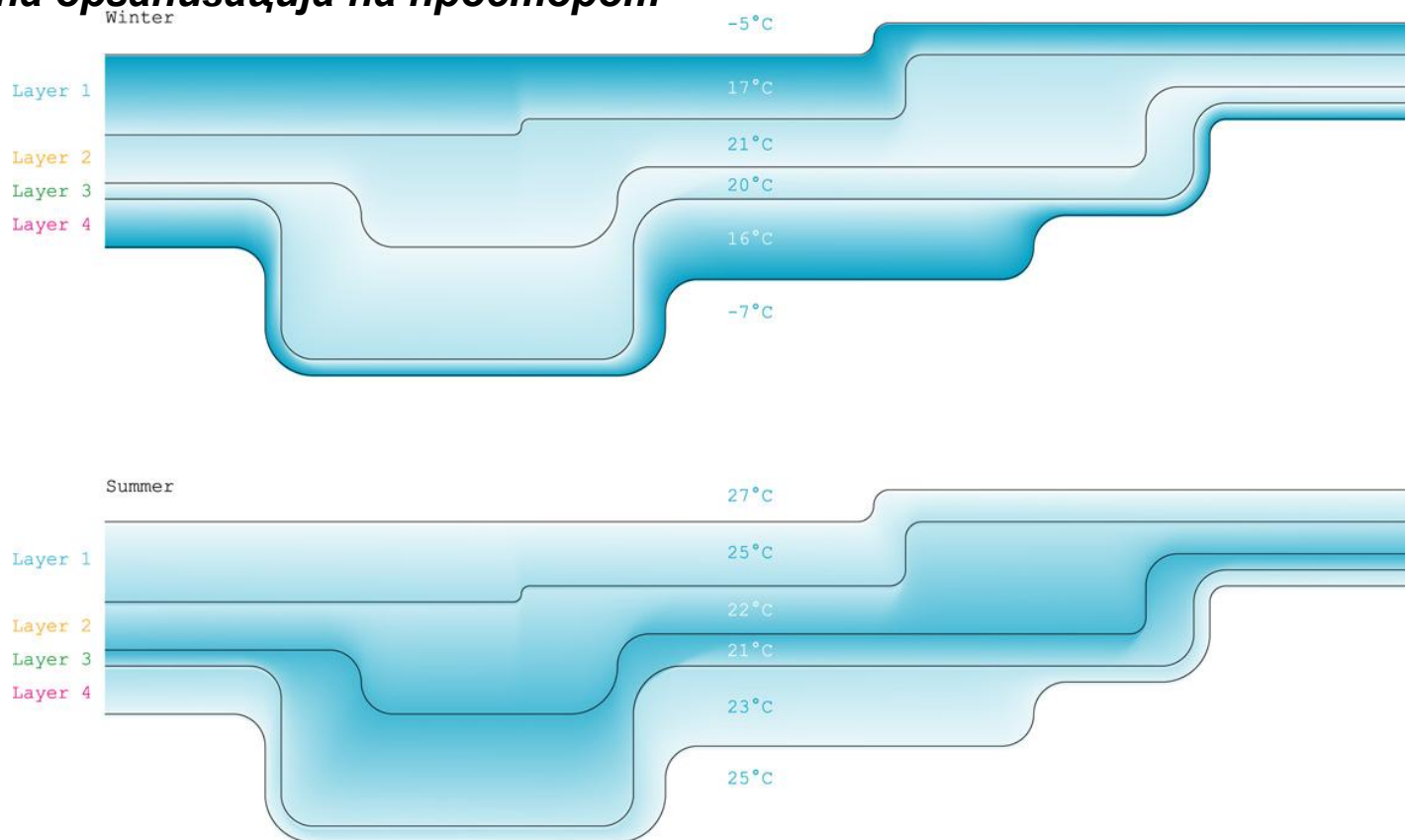
- правилна ориентација
- правилна организација на просторот
- ефикасно користење на просторот
- соодветна примена на конструкции и материјали



Комфор

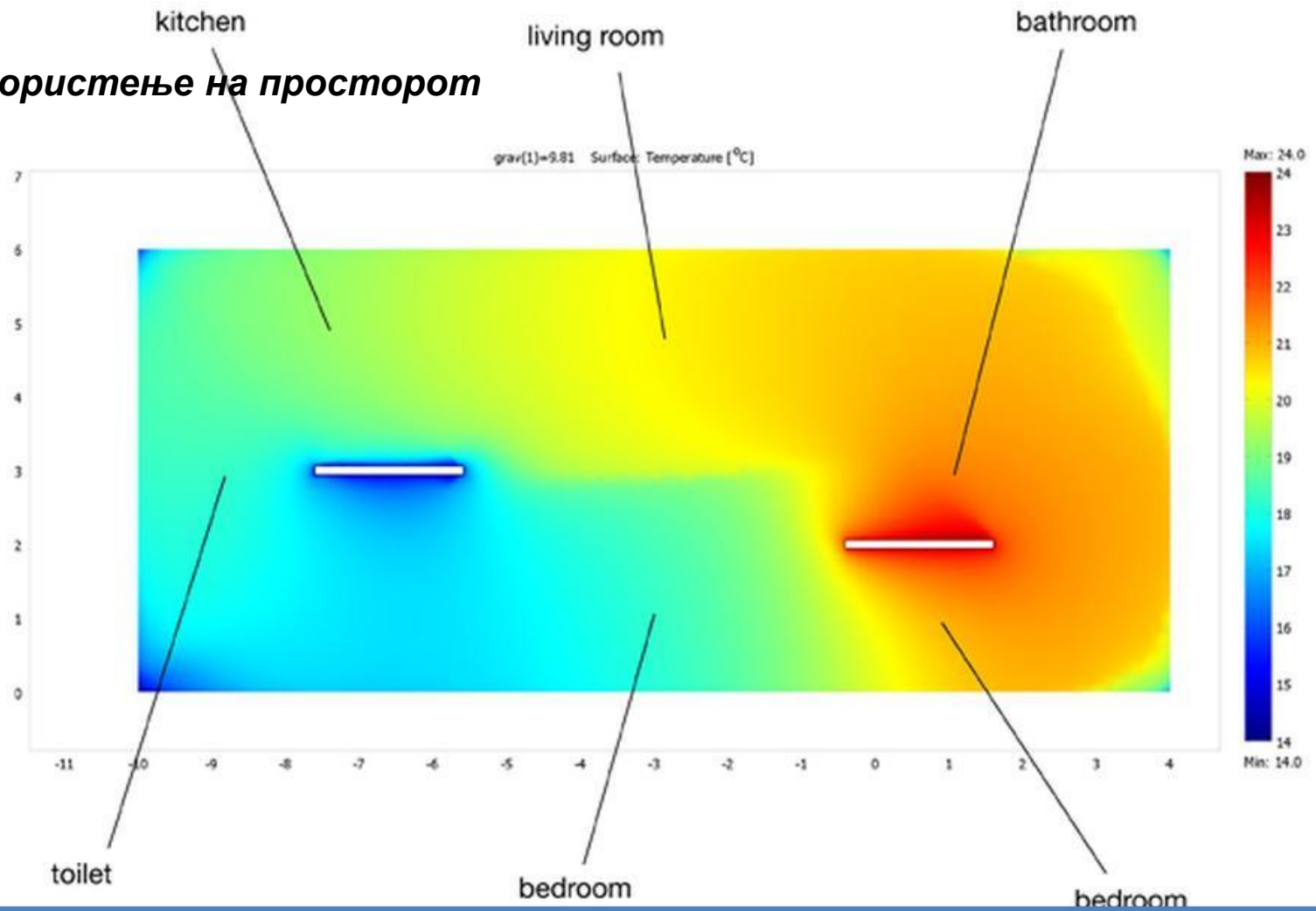
Temperature variations by layers

Правилна организација на просторот



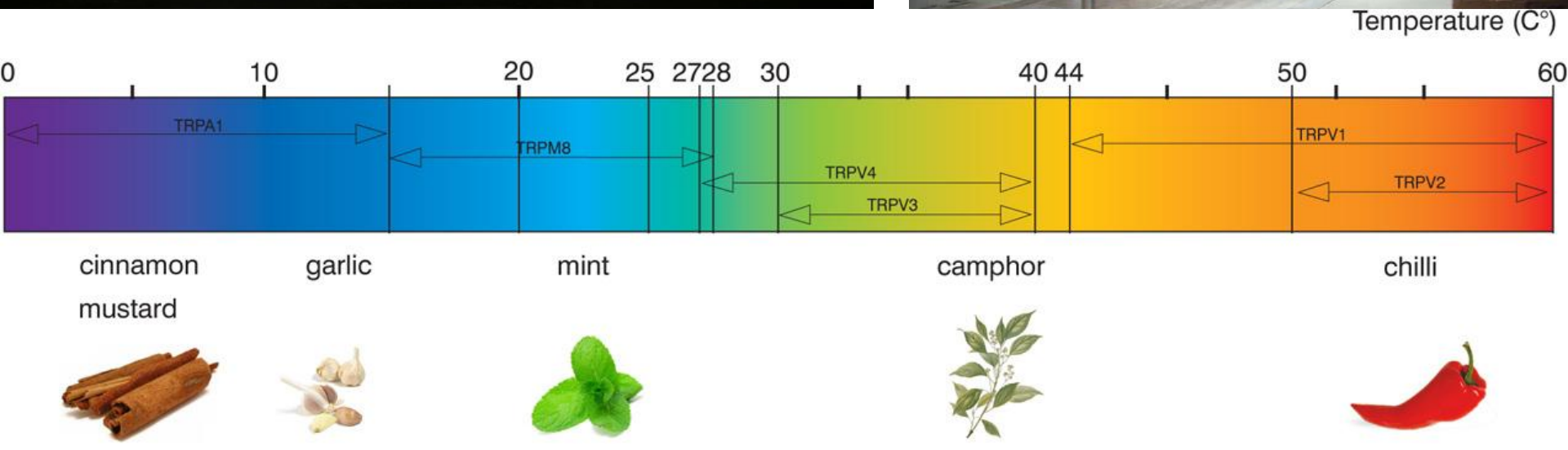
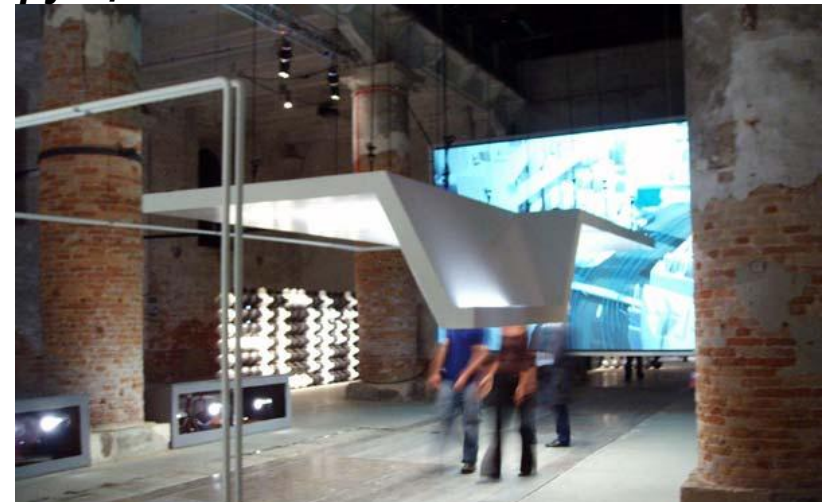
Комфор

Ефикасно користење на просторот



Комфор

Соодветна употреба на материјали и конструкции



Комфор

Воздушен комфорт

- максимална природна вентилација
- системи за контрола на природната вентилација
- системи на контрола на квалитет на воздух



природна вентилација

Комфор

Топлински комфор

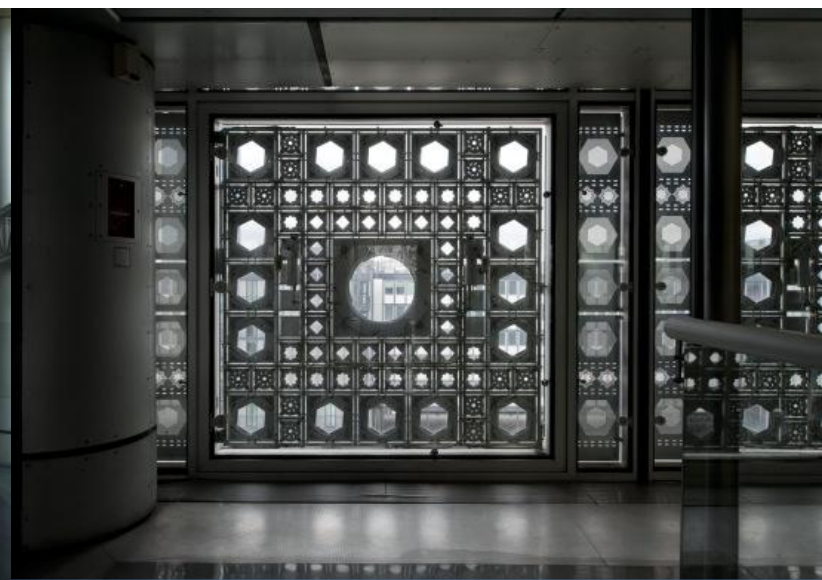
- правилна ориентација
- правилно димензионирање на обвивката
- заштита од сончево зрачење
- пасивно/природно греење/ладење
- топлинско зонирање



Комфор

Светлински комфорт

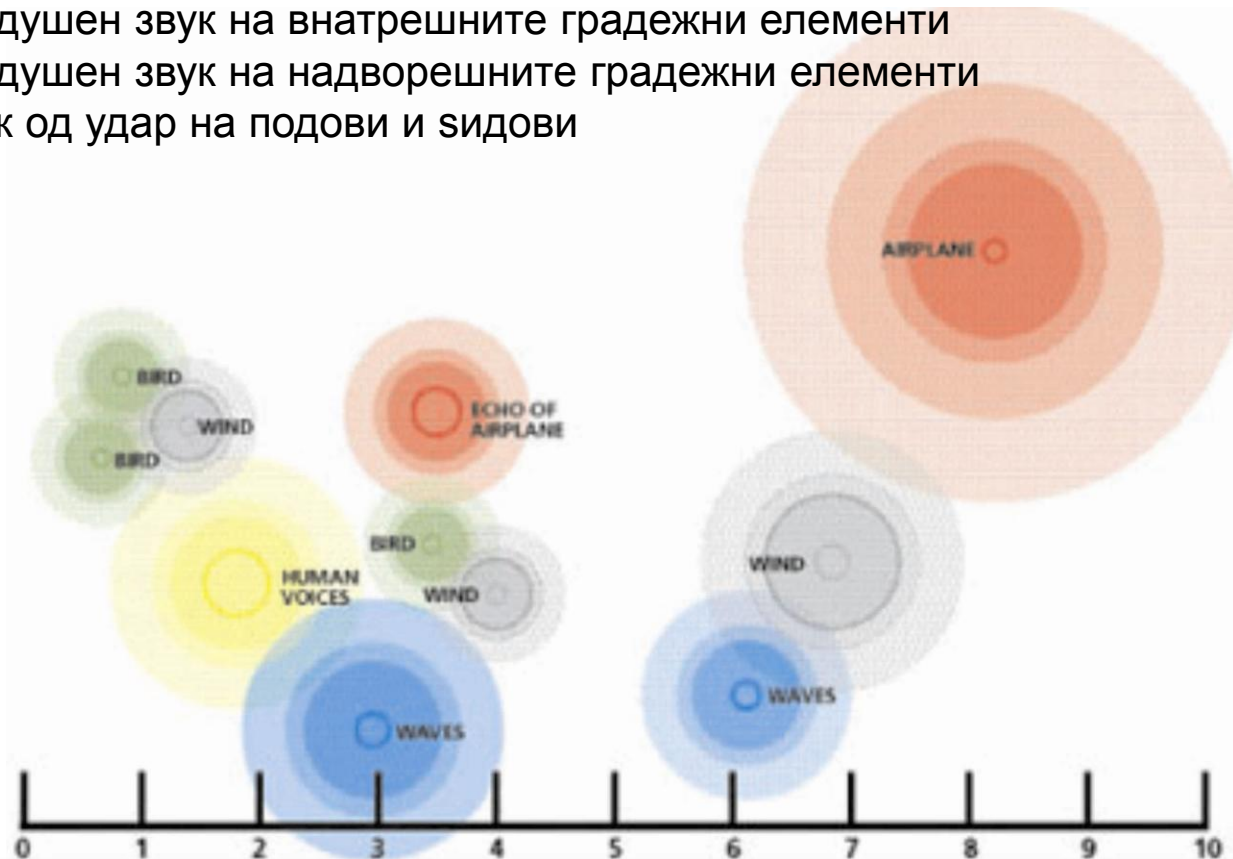
- максимално користење на природно осветлување и минимално вештачко
- во лето макс. влез на дифузно осветлување и мин. на директно осветлување
- системите за заштита од сончево зрачење да овозможат доволна количина на дневна светлина
- ефикасна контрола на светлината од сончевото зрачење



Комфор

Звучен комфор

- соодветна изолација од воздушен звук на внатрешните градежни елементи
- соодветна изолација од воздушен звук на надворешните градежни елементи
- соодветна излоација од звук од удар на подови и сидови
- соодветен акустичен одзив



Услов:

За **новите згради и градежни единици за домување** вкупната специфична годишна потрошувачка на примарна енергија за греење, ладење, подготовка на санитарна топла вода и осветление **не треба да биде поголема** од вредноста за специфичната годишна потрошувачка на примарна енергија кај референтни згради за домување, според категории (член 3 од овој правилникот)

Нестанбени згради

Услов:

За **новите згради и градежни единици - нестанбени згради** вкупната специфична годишна потрошувачка на примарна енергија за греење, ладење, подготовка на санитарна топла вода и осветление **не треба да биде поголема** од вредноста за специфичната годишна потрошувачка на примарна енергија кај референтни нестанбени згради, според категории (член 3 од овој правилникот)



Нови згради

Се врши пресметка на **вкупната специфична годишна потрошувачка на примарна енергија** за референтни згради и за новите згради.

Годишната потрошувачка на примарна енергија се пресметува според Методологијата определување на енергетските карактеристики на зградите, (Прилогот 1 од правилникот).



Нови згради

За новите згради и градежни единици **најниската енергетска класа** може да биде класата „**C**“.

Новите згради треба да бидат проектирани и градени на таков начин за да бидат во согласност со барањата за топлинска заштита од аспект на **летен период**. Пресметката на топлинската заштита од аспект на летен режим се прави во согласност со македонскиот хармонизиран стандард **МКС EN 13363-1**.

Примена на високоефикасни алтернативни системи

Децентрализиран систем на снабдување со обновливи извори на енергија

Комбинирани системи за истовремено производство на топлинска и електрична енергија

Системи за централно или греење или ладење по делови од обновливи извори на енергија

Топлински пумпи

АРХИТЕКТУРА



Постоечки згради

При значителна реконструкција на постојните згради или градежни единици енергетските карактеристики на реконструктурираната зграда, односно градежна единица треба да бидат **во согласност со минималните барања** за енергетска ефикасност (Прилог 4 од правилникот), доколку тие се технички, функционално и економски оправдани, како и **согласно македонските хармонизирани стандарди** од (Прилог 2 од овој правилникот).



Градежна конструкција		$U_{max}^{1)}$ $W/(m^2 \cdot K)$
		Згради грееани на внатрешна температура $t_i \geq 18^\circ C$
1	Надворешни ѕидови и ѕидови кон негреани простори	0,35
2	Надворешни ѕидови и ѕидови кон негреани простори (мали простори со ѕидна површина којашто не надминува 10% од нетранспарентниот дел)	0,60
3	Надворешни ѕидови што граничат со грееани простори со различни грејни системи, различни корисници или различни сопственици на нестанбени згради	0,90
4	Надворешни ѕидови кон дипломатиска фуга со соседна зграда (постоечка или предвидена за градба)	0,50
5	Надворешни ѕидови вкопани во земја ²⁾	0,50
6	Внатрешни преградни ѕидови помеѓу грееан и помалку грееан простор (скалиншта, ходници)	0,70
7	Внатрешни преградни ѕидови помеѓу станови	1,60
8	Меѓузатни конструкции под негреан тавански простор (вентилиран или неизолиран)	0,25
9	Меѓузатна конструкција над негреани простори во зграда (подрум, гаража)	0,35
10	Меѓузатни конструкции над отворен простор (пасаж, еркер)	0,30
11	Меѓузатни конструкции помеѓу простории за домување и деловни простори	0,90
12	Меѓузатни конструкции помеѓу грееани простори	1,40
13	Рамни или закосени покриви над грееани простори - површинска маса на конструкцијата $\leq 150 \text{ kg/m}^2$ - површинска маса на конструкцијата $> 150 \text{ kg/m}^2$	0,20 0,25
14	Подови на терен (земја) ²⁾ (не важи за индустриски згради)	0,40
15	Подови на терен и меѓузатни конструкции над негреани простори во зграда (подрум, гаража), во случаи на панелно подно греење ²⁾	0,35

Максимално дозволени коефициенти на пренос на топлина кај нетранспарентните градежни конструкции

Постоечки згради

Застаклени отвори и компоненти на фасади ¹⁾		$U_{n, max}$ $W/(m^2 \cdot K)$
1	Прозорци и прозорец-врати од ПВЦ рамки, со дво- или трослојно застаклување, со исполна со воздух или благороден гас, со или без нискоемисивен премаз	1,70
2	Прозорци и прозорец-врати (вклучително прозорци во покривна конструкција) со рамки од дрво, со дво- или трослојно застаклување, со исполна со воздух или благороден гас, со или без нискоемисивен премаз	1,80
3	Прозорци и прозорец-врати со метални рамки со прекуни на топлински мостови, со дво- или трослојно застаклување, со исполна со воздух или благороден гас, со или без нискоемисивен премаз	2,00
4	Висечки фасадни завеси ²⁾	1,90
5	Други транспарентни компоненти, хоризонтални или под агол, помеѓу внатрешен греан простор и надворешен воздух	2,00
6	Вертикални застаклени површини или балконски врати во греани зимски градини, со рамки од дрво или пластика	1,30
	Вертикални застаклени површини или балконски врати во греани зимски градини, со метални рамки	1,60

Постоечки згради

Максимално дозволени коефициенти специфични трансмисиjsки топлински загуби - нови и згради во реконструкција

k_0 m^{-1}	$W/m^2 \cdot K$		$W/m^2 \cdot K$	
	Нови згради за домување	Згради за домување при поголема реконструкција	Нови нестанбени згради	Нестанбени згради при поголема реконструкција
$\leq 0,20$	1,05	1,34	1,55	2,01
0,30	0,80	1,02	1,15	1,99
0,40	0,68	0,87	0,95	1,24
0,50	0,60	0,77	0,83	1,08
0,60	0,55	0,71	0,75	0,98
0,70	0,51	0,66	0,69	0,90
0,80	0,48	0,63	0,65	0,85
0,90	0,47	0,60	0,62	0,80
$\geq 1,00$	0,45	0,58	0,59	0,77

Постоечки згради

Барањата за **реконструктуираната зграда**, односно **градежна единица** се однесуваат за зградата, односно градежната единица како целина, меѓутоа дополнително, тие се однесуваат и на **одделните реконструирани елементи** од зградата.



Постоечки згради

Во случаи кога **одделните елементи** кои формираат дел од обвивката на зградата и кои имаат **значително влијание** на енергетските карактеристики на обвивката се реконструираат или заменуваат, истите елементи треба да ги задоволат **минималните барања** за енергетска ефикасност



Постоечки згради

При **значителна реконструкција** треба да се земат во предвид за вградување високоефикасни системи, доколку е тоа технички, функционално и економски оправдано.

Зградите и градежни единици кои се предмет на значителна реконструкција најниската енергетска класа може да биде **"D"**.



Стандарди

Референтни стандарди за пресметка на енергетските карактеристики на зградите

	Предмет	EN референца
Барања за енергетскја ефикасност	Греење и ладење	EN ISO 13790
	Вентилација	EN 13779; EN 15242
Барања за финална енергија	Греење	EN 15316-1,2 и 4
	Ладење	EN 15243
	Вентилација	EN 15241
	Санитарна топла вода	EN 15316-3
	Осветление	EN 15139-1
	Помошна енергија	EN 15603

Аспекти кои се третираат во методологијата за пресметка на енергетски карактеристики на зградите:

- Енергетските карактеристики на обвивка на зградата
- Енергетската потрошувачка на инсталации во зградата
- Климатски податоци
- Вкупна и нето површина
($A_{\text{net}}=0.8A_{\text{tot}}$ – однос помеѓу вкупната и кондиционирана површина)
- Старост на објектот
- Зонирање



Обука за контролори

за енергетска ефикасност

