



Обука за енергетски контролори



Доц. д-р Огнен Марина

УСЛОВИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И ГРАДБА

Енергетската ефикасност на зградите и градежните единици се постигнува ако се исполнети следните *услови за проектирање и градба*:

1. Потрошувачката на енергија за греење, ладење вентилација, подготовка на санитарна топла вода и осветлување не ги надминува максималните дозволени вредности по м², согласно македонските хармонизирани стандарди.

Услови за проектирање

Прилог 2

Ознака на стандардот	Назив на стандардот
MKC EN ISO 7345	Топлинска изолација - Физички големина и дефиниции
MKC EN ISO 8288	Топлинска изолација - Пренесување топлина со зрачење - Физички големина и дефиниции
MKC EN 12792	Вентилација на објекти - Символи, терминологија и м графички симболи
MKC EN ISO 13790	Енергетски карактеристики на згради - Пресметка на влезна енергија за греење и ладење на простор
MKC EN 15217	Енергетски карактеристики на згради - Методи за изразување на енергетски карактеристики и на енергетско сертификарање на згради
MKC EN 15378	Системи за греење на објекти - Инсталација на котли и системи за греење
MKC EN 15240	Вентилација на објекти - Енергетски перформанси на објекти - Упатства за инспекција на системи за климатизација
MKC EN ISO 13789	Топлински карактеристики на згради - Коefициенти на трансмисија и вентилациски пренос на топлина - Метод за пресметка
MKC EN 15232	Енергетски перформанси на објекти - Влијание на автоматика за објекти, регулации и управување на објекти
MKC EN 15241	Вентилација на објекти - Методи за пресметка на загуби на енергија поради вентилација и инфилтрација на комерцијални објекти
MKC EN 15243	Вентилација на објекти - Пресметка на температури, оптоварување и енергија за простори во објекти со собни системи за климатизација
MKC EN 15316-1	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 1: Општо
MKC EN 15316-2-1	Системи за греење на објекти - Метода на пресметување на потребната енергија за греење и ефикасноста на системот - Дел 2-1: Системи што оддаваат топлина во просторот
MKC EN 15316-3 (-1, -2 и -3)	Системи за греење во зградите - Метод за пресметка на енергетските барања (потребни) на системите и ефикасност на системот-Дел 3: Системи за подготовка на санитарна топла вода
MKC EN 15316-4 (-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7 и -8)	Системи за греење во зградите - Метод за пресметка на енергетските потреби на системите и ефикасност на системите - Дел 4
MKC EN 1745	Видање и ѕидарски производи - Методи за одредување на проектирани топлински вредности
MKC EN 410	Градежно стакло - Одредување на светлосните и соларните карактеристики на застаклувањето
MKC EN 673	Стакло во згради - Одредување на коefициент на пренесување на топлина (U - вредност) - Метод за пресметка
MKC EN ISO 10077-1	Топлински карактеристики на прозорци, врати и капаци - Пресметка на коefициент на пренесување на топлина - Дел 1: Општо
MKC EN ISO 10077-2	Топлински карактеристики на прозорци, врати и капаци - Пресметка на коefициент на пренесување на топлина-Дел 2:

Метод	Нумеричка метода за рамки
MKC EN ISO 6946	Градежни конструкции и компоненти - Топлински отпор и коefициент на пренесување на топлината - Пресметковен метод
MKC EN 15241	Вентилација на објекти - Методи за пресметка на загуби на енергија поради вентилација и инфилтрација на комерцијални објекти
MKC EN 15242	Вентилација на објекти - Методи за пресметка на проток на воздух во објекти вклучувајќи и инфилтрација
MKC EN 15243	Вентилација на објекти - Пресметка на температури, оптоварување и енергија за простори во објекти со собни системи за климатизација
MKC EN ISO 10211	Топлински мостови во градежна конструкција -Топлински протоци и површински температури - Детални пресметки
MKC EN ISO 13370	Топлински карактеристики на згради- Пренесување на топлина низ тло - Методи за пресметка
MKC EN 12412-2	Топлински карактеристики на прозорци, врати и капаци - Определување коefициент на пренесување на топлината со метода на загрејана комора - Дел 2: Рамки
MKC EN ISO 12567-1	Топлински карактеристики на прозорци и врати - Одредување на коefициент на пренос на топлина со метод на топла куќија - Дел 1: Целосни прозорци и врати
MKC EN ISO 12567-2	Топлински карактеристики на прозорци и врати - Одредување на коefициент на пренесување на топлината со метод на загреана комора - Дел 2: Прозорци на покрив и други прозорци
MKC EN 1026	Врати и прозорци- Пропустливост на воздух- Методи за испитување
MKC EN ISO 12569	Топлинска изолација во згради - Одредување на број на измени на воздух во згради - Метод со следење на намалување на концентрација на трансирани гас
MKC EN 13829	Топлински карактеристики на згради - Одредување на пропустливост на воздух на зграда - Метод на надпритисок со вентилатор
MKC EN 15251	Влезни параметри на внатрешната средина при проектирање и оцена на енергетските перформанси на објекти кои се однесуваат на квалитетот на внатрешен воздухот, термичка средина, осветлување и акустика
MKC EN ISO 15927-1	Хигротермички карактеристики на згради - Климатски податоци - Дел 1:Месечни средни вредности за одделни метеоролошки елементи
MKC EN ISO 15927-2	Хигротермички карактеристики на згради - Пресметка и презентација на климатски податоци - Дел 2: Часовни податоци за проектно оптоварување за ладење
MKC EN ISO 15927-3	Хигротермички карактеристики на згради - Пресметка и презентација на климатски податоци - Дел 3: Пресметка на индекс на дожд на вертикални површини од часовни податоци за ветер и дожд
MKC EN ISO 15927-4	Хигротермички карактеристики на згради - Пресметка и презентација на климатски податоци - Дел 4: Часовни податоци за процена на годишната влезна енергија за греење и ладење
MKC EN ISO 15927-5	Хигротермички карактеристики на згради - Пресметка и претставување на климатски податоци - Дел 5: Податоци на проектни загуби на топлина за греење
MKC EN ISO 15927-6	Хигротермички карактеристики на згради - Пресметка и презентација на климатски податоци - Дел 6: Кумулативни температури разлики (степен-денови)
MKC EN ISO 13791	Термички карактеристики на згради - Пресметка на внатрешни температури во простори без вештачко ладење - Општи

2. Обезбедени се минимални **услови за комфорт** (Прилог 3)

„Да овозможи околина надвор и внатре во зградата која е соодветна за сите активности на корисникот кои тука се обавуваат.“

Да се применат проектантски мерки за обезбедување на:

- Воздушен комфорт – квалитет на воздухот
- Топлински комфорт
- Светлински комфорт
- Звучен комфорт

Мерки за **Воздушен комфор**

- Максимално искористување на природната вентилација со овозможување на напречна вентилација
- Да се предвидат системи за контрола на природната вентилација за да се избегне негативното влијание на проветот
- Да се вградат системи со вештачка вентилација каде што не може да се обезбедат карактеристиките со природна вентилација
- доведување на свеж воздух со вештачка вентилација според потребите
- сите згради со површина поголема од 500 м² со вештачка вентилација треба да имаат вградено изменувачи на топлина, со дефинирани минимална вредност на ефикасноста на рекуператорот.

Мерки за **Воздушен комфор**

- Број на измени на надворешниот воздух пресметани врз основа на нето загреван волумен треба да изнесува најмалку $0,5 \text{ h}^{-1}$ (измени на надворешен воздух на час) – МКС EN 15242
- Во згради со број на измени на надворешен воздух поголем од $0,7 \text{ h}^{-1}$ треба да се предвиди опрема за повраток на топлината од отпадниот воздух (коэффициент на ефикасност на опремата да бидем минимум $0,7$)
- Пресметката на енергетски загуби поради вентилација се врши согласно македонските стандарди (МКС EN 15421, МКС EN 15242)

Мерки за **Топлински комфор**

- Правилно димензионирање на елементите на обвивката
- Заштита од прекумерно сончево зрачење
- Користење на топлински маси
- Пасивно / природно ноќно ладење
- Топлинско зонирање на згради
- Оформување на зградата и/или сенките кое ќе го спречи влијанието на директното сончево зрачење

Одржување на температурата во границите на комфорот.

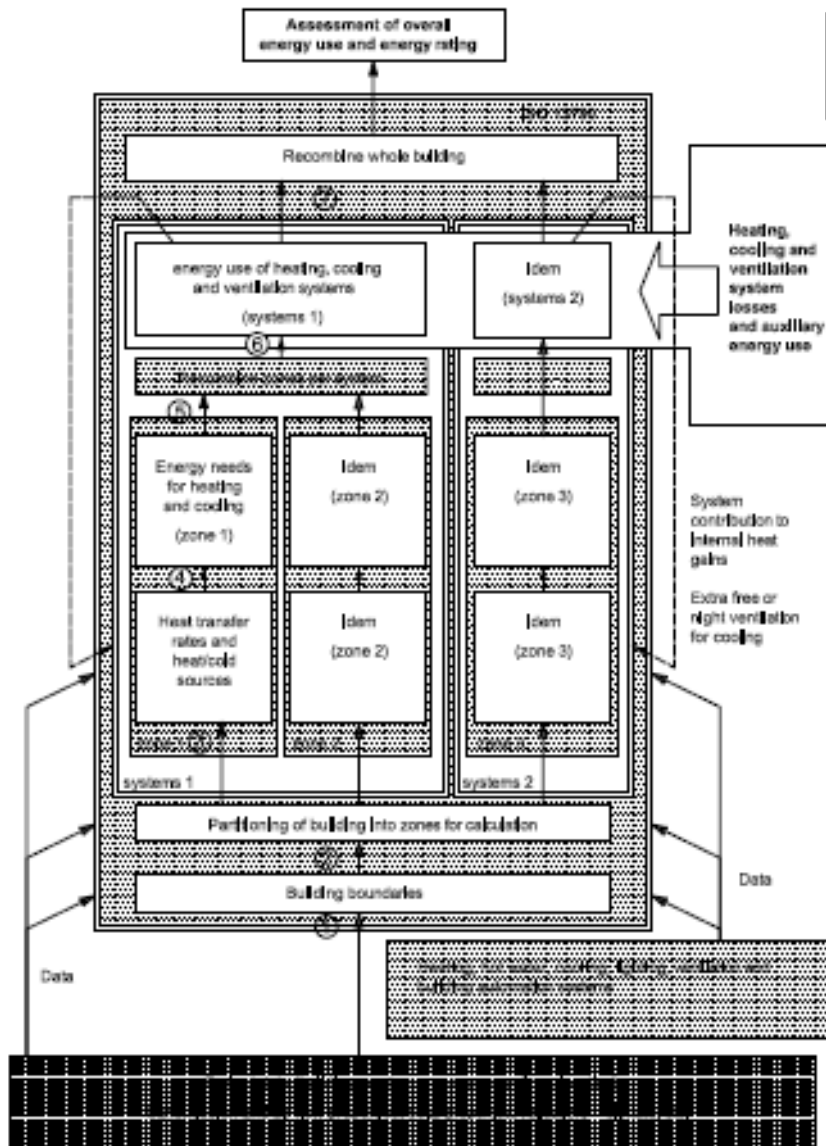
Во зависност од намената на зградата

Мин. $T=13^{\circ}\text{C}$ – Дијапазон на топлински комфор $T= 16^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$

Ова ќе се исцрпат сите архитектонско градежни можности и мерки за постигнување на топлински комфор може да се воведат системи за греење, ладење и вентилација

Услови за пројектирање

МКС EN ISO 13790



Пресметка на влезна енергија за греење и ладење на простор

Мерки за **Светлосен комфор**

- Максимално воведување на дневна светлина со минимално користење на вештачко осветлување
- максимален влез на дифузно и минимален влез на директно сончево зрачење во летниот период
- системите за заштита од сончевото зрачење треба да овозможат доволна количина на дневна светлина
- Ефикасна контрола на светлината од сончевото зрачење со задржување на пропишаното ниво на осветленост

50 lux (ходник) 300 lux (дневен престој) 750 lux (работен простор-детали)

Мерки за **Звучен комфор**

- Соодветна изолација од воздушен звук кај градежните елементи (ѕидови, плафони и др.)
- Соодветна изолација од воздушен звук на надворешните градежни елементи (фасадни ѕидови, отвори, кров и покривки)
- Соодветна изолација од звук на удар на подови и ѕидови
- Соодветен акустичен одзив на просторијата
- Прифатливо ниво на звучен притисок на звуковите во просториите
- Соодветно проектирање на инсталациите кои произведуваат звук.

40-45 dB (тивка зона) 45-55 dB (станбена зона) 55-65 dB (комерцијална зона)

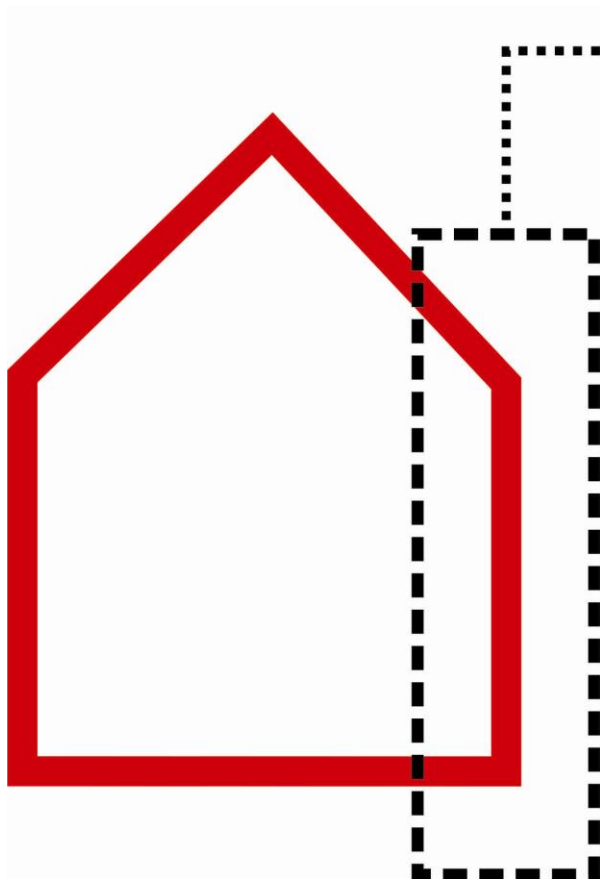
Зградите или градежните елементи кои се граничат со надворешната средина, со тлото или со делови од зграда со значително пониски внатрешни температури треба да бидат проектирани согласно со вредностите за максимално дозволени **коефициенти на пренесување на топлина**.

Пресметката на коефициенти на пренесување на топлина (**U - вредности**) се врши во согласност со македонските хармонизирани стандарди **МКС EN ISO 6946, МКС EN ISO 13370**

Максимално дозволени коефициенти на пренесување на топлина (U-вредности) на нетранспарентни градежни конструкции

Услови за проектирање

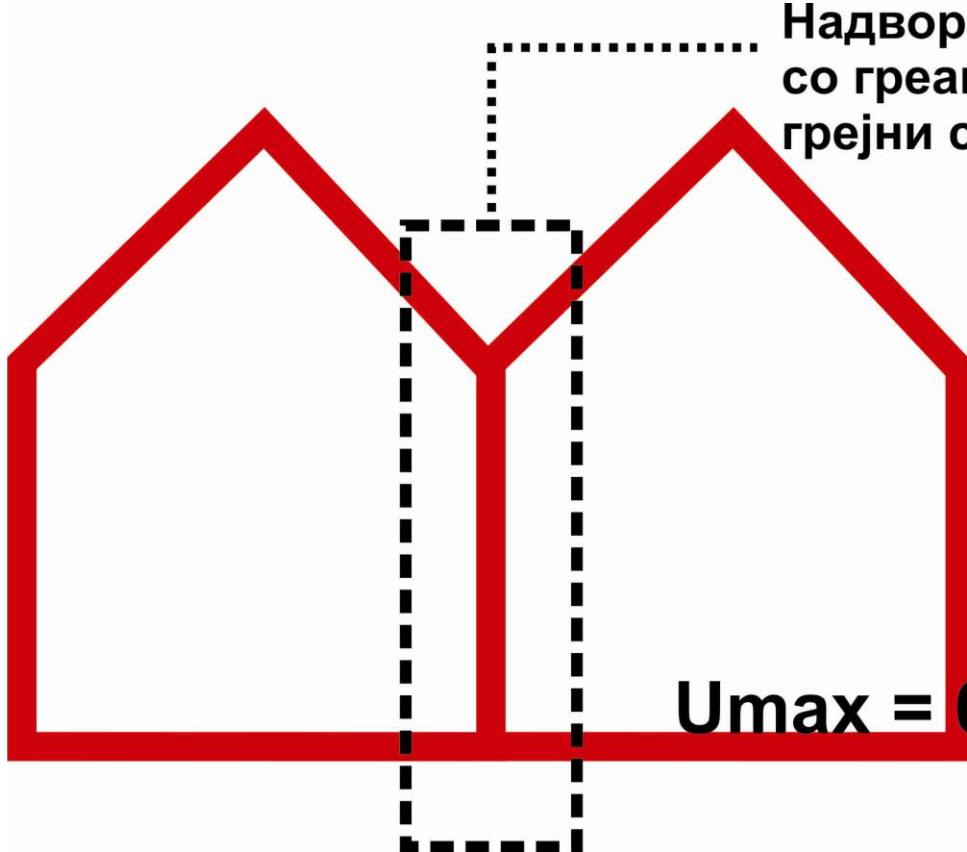
Надворешни ѕидови
Ѕидови кон негреани простори



$$U_{\max} = 0,35 \text{ W}/(\text{m}_2\text{K})$$

Услови за проектирање

Надворешни ѕидови што граничат со греани простори со различни грејни системи



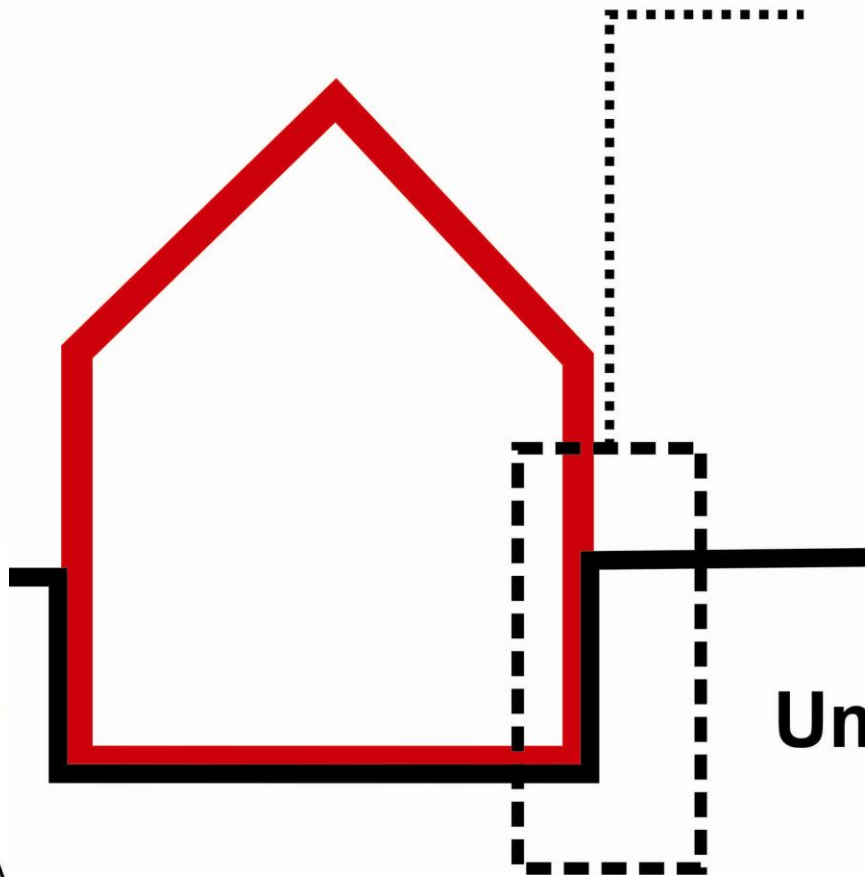
$$U_{\max} = 0,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Услови за проектирање



Услови за проектирање

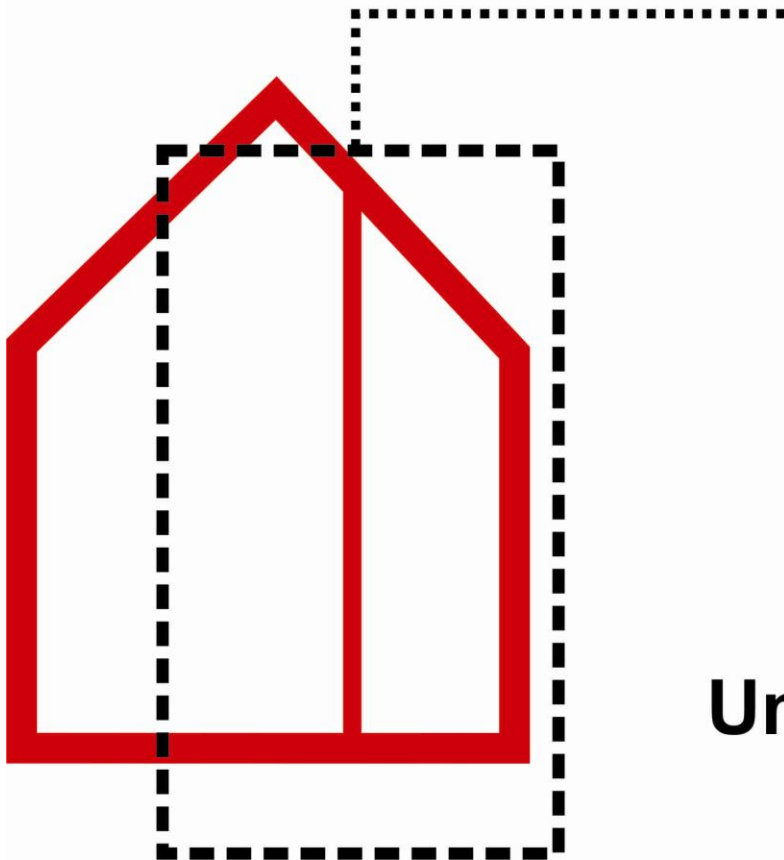
Надворешни ѕидови
вкопани во земја



$$U_{\max} = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Услови за пројектирање

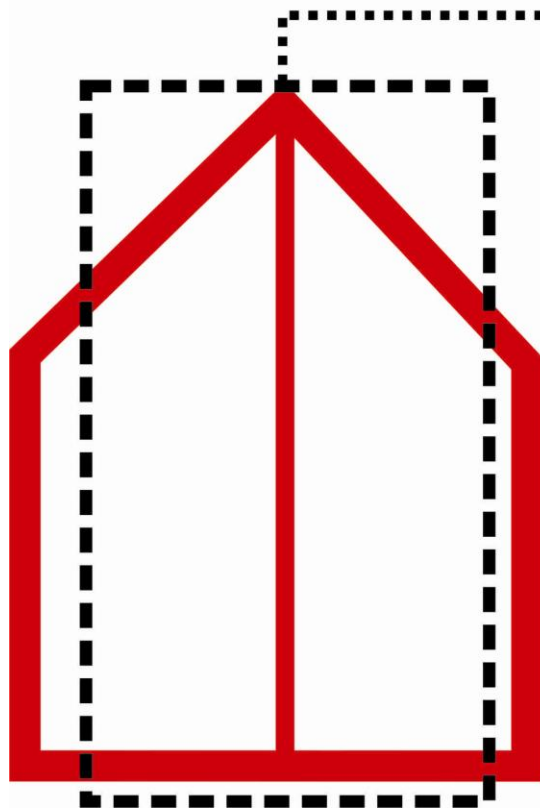
Внатрешни преградни ѕидови помеѓу греан и помалку греани простори (скали)



$$U_{\max} = 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Услови за пројектирање

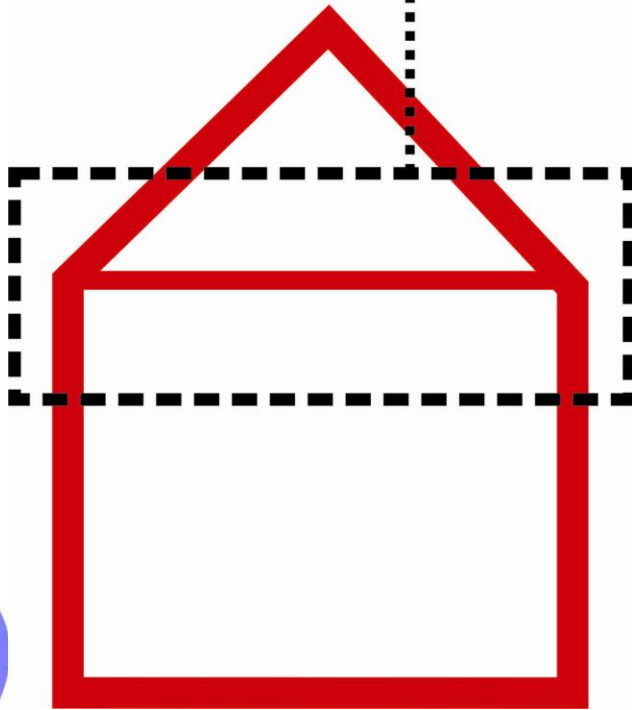
Внатрешни преградни
зидови помеѓу станови



$$U_{\max} = 1,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Услови за пројектирање

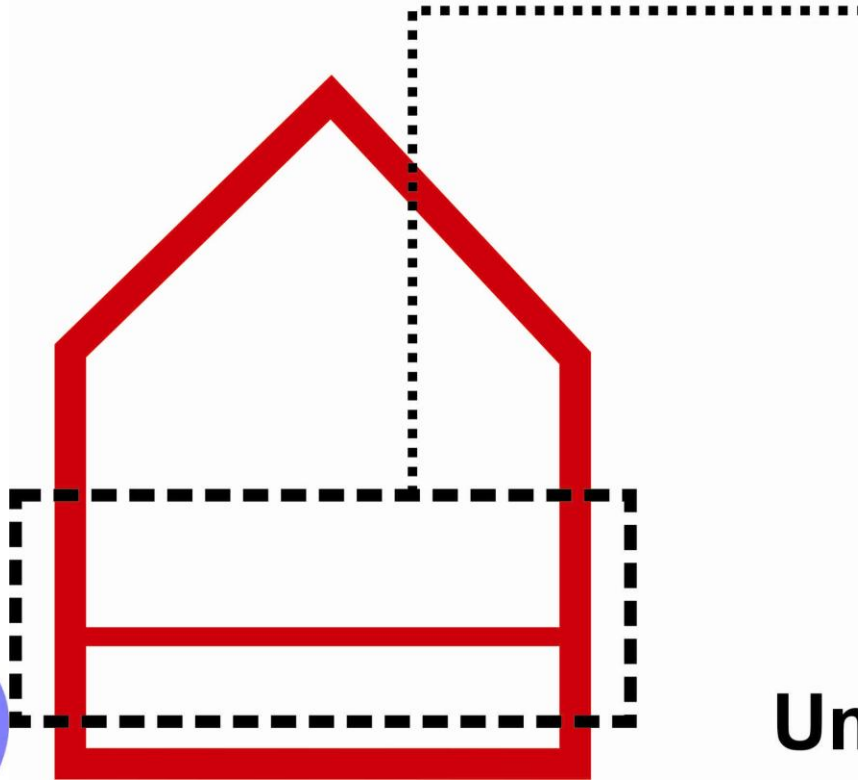
Меѓукатна конструкција под
негреан тавански простор



$$U_{\max} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Услови за пројектирање

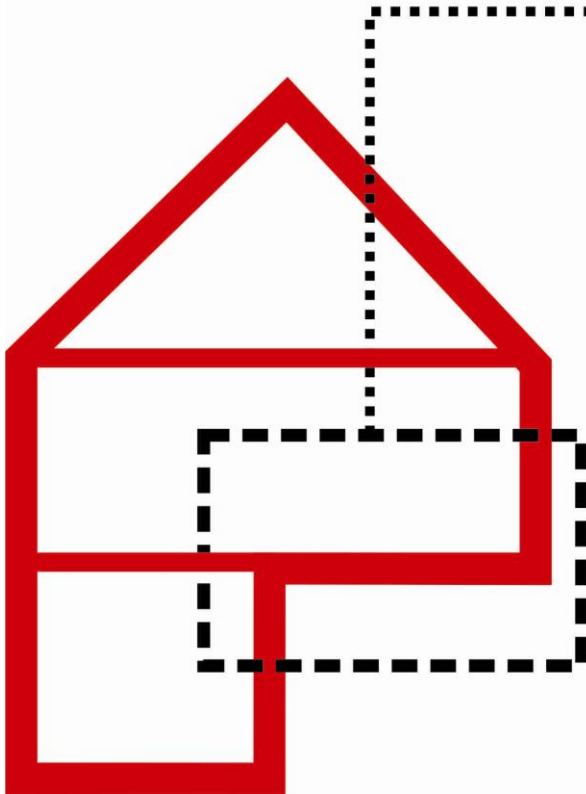
Меѓукатна конструкција над
негреан простор (гаража)



$$U_{\max} = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Услови за пројектирање

Меѓукатна конструкција над
отворен простор (пасаж)



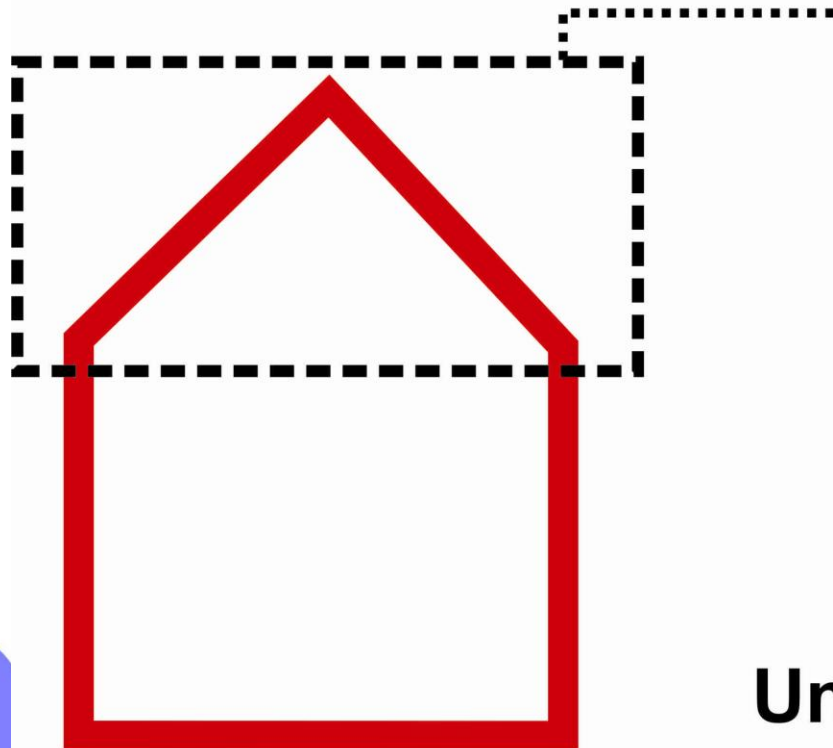
$$U_{\max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Услови за проектирање

**Рамни или закосени покриви
над греани простори**

површинска маса на конструкцијата < 150 kg/m²

површинска маса на конструкцијата > 150 kg/m²

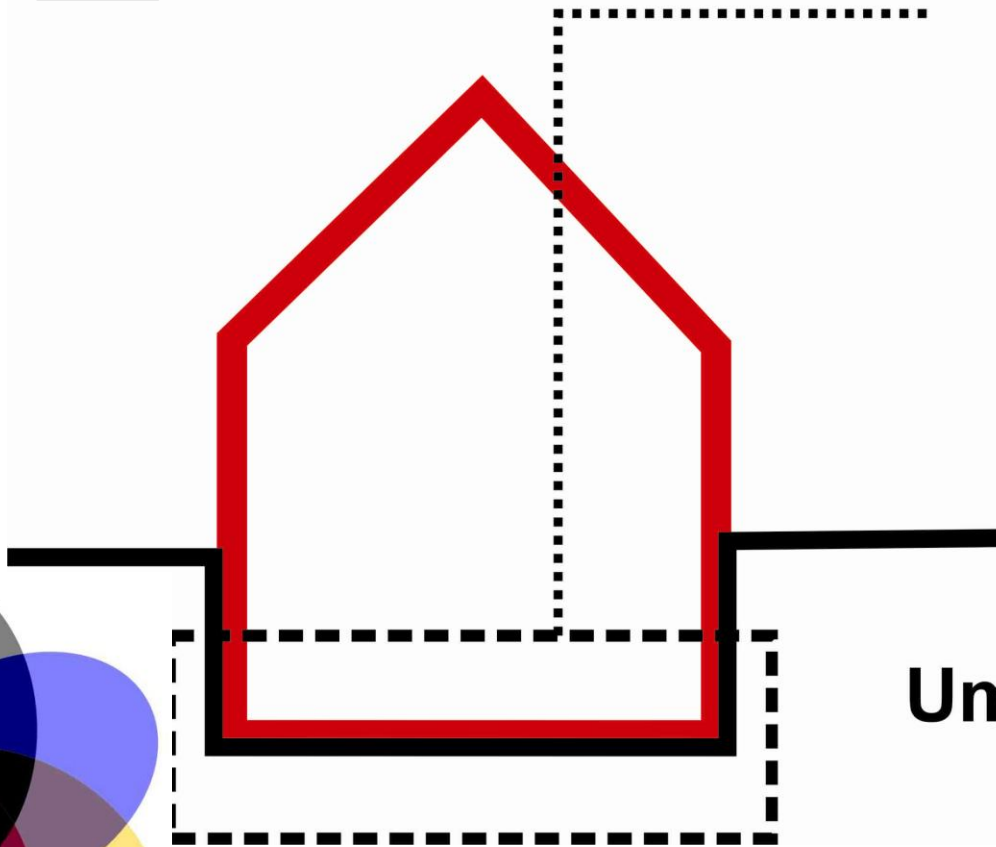


$$U_{\max} = 0,20 \text{ W}/(\text{m}_2\text{K})$$

$$U_{\max} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}_2\text{K})$$

Услови за пројектирање

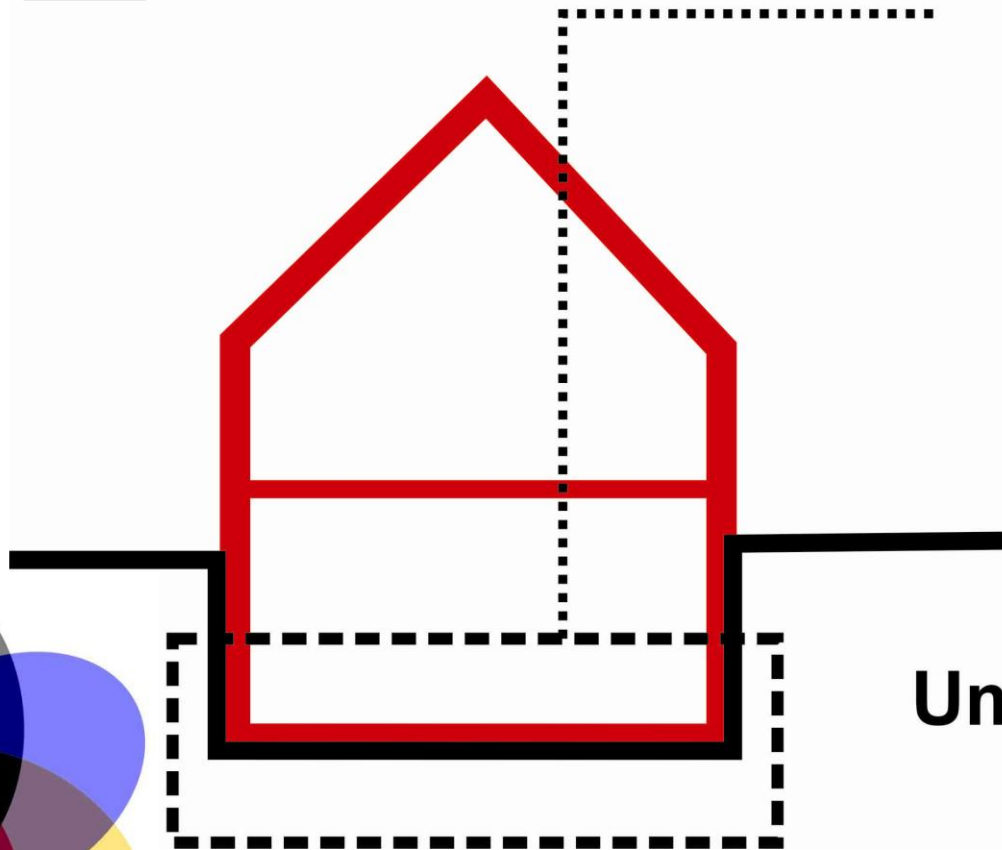
Подови на терен (земја)



$$U_{\max} = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Услови за пројектирање

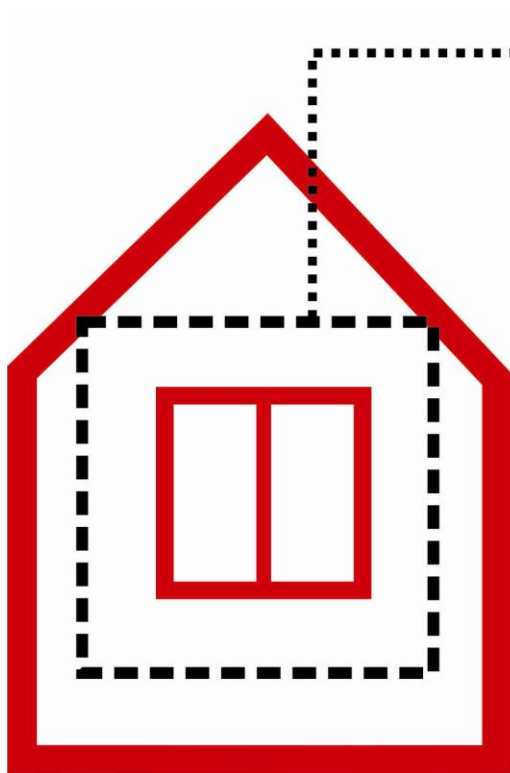
Подови на терен (земја)
и МКК со панелно подно
греење



$$U_{\max} = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Максимално дозволени коефициенти на пренесување на топлина (U-вредности) на транспарентни фасадни елементи

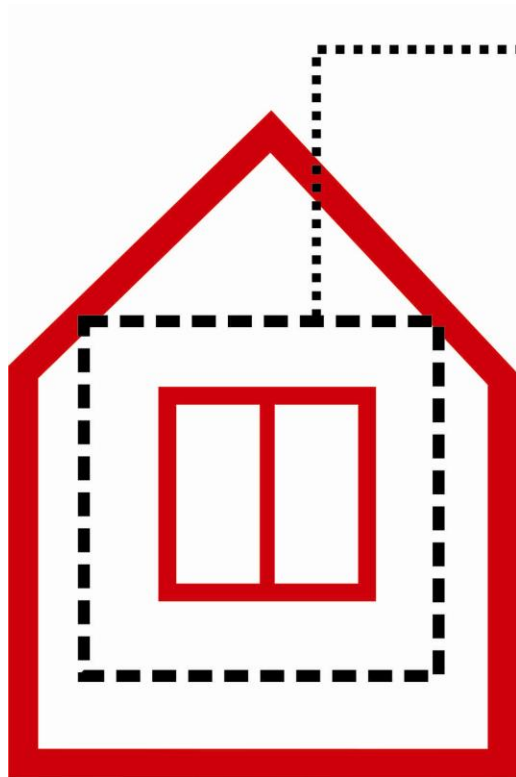
Услови за проектирање



Прозорци и прозорци-врати од ПВЦ рамки со 2 (3) слојно застаклување и исполна со воздух или инертен гас со или без нискоемисивен премаз

$$U_{wmax} = 1,70 \text{ W}/(\text{m}_2\text{K})$$

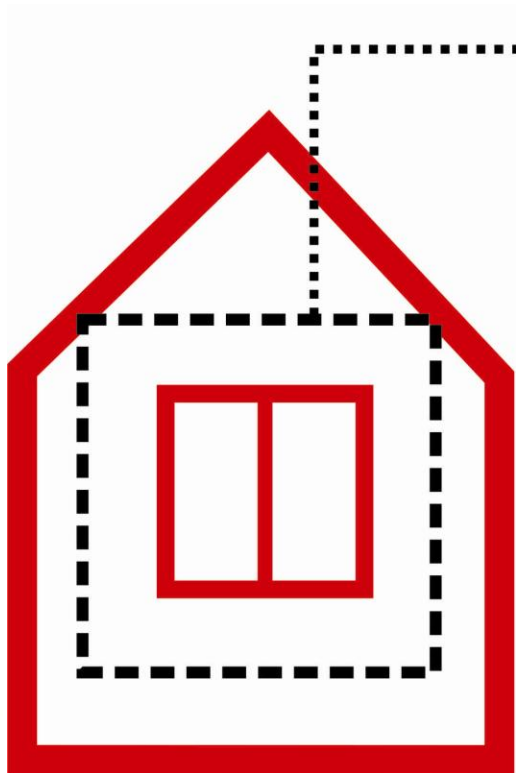
Услови за проектирање



Прозорци и прозорци-врати со рамки од ДРВО со 2 (3) слојно застаклување и исполна со воздух или инертен гас со или без нискоемисивен премаз

$$U_{wmax} = 1,80 \text{ W}/(\text{m}_2\text{K})$$

Услови за проектирање

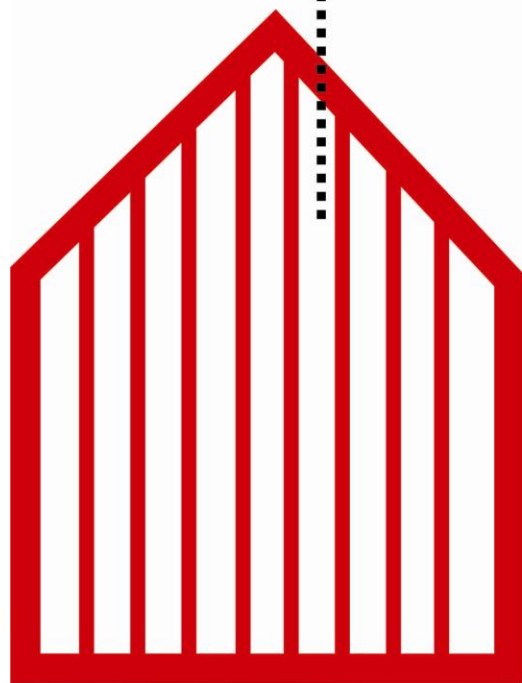


Прозорци и прозорци-врати со метални рамки со прекин на т.м. со 2 (3) слојно застаклување и исполна со воздух или инертен гас со или без нискоемисивен премаз

$$U_{wmax} = 2,00 \text{ W}/(\text{m}_2\text{K})$$

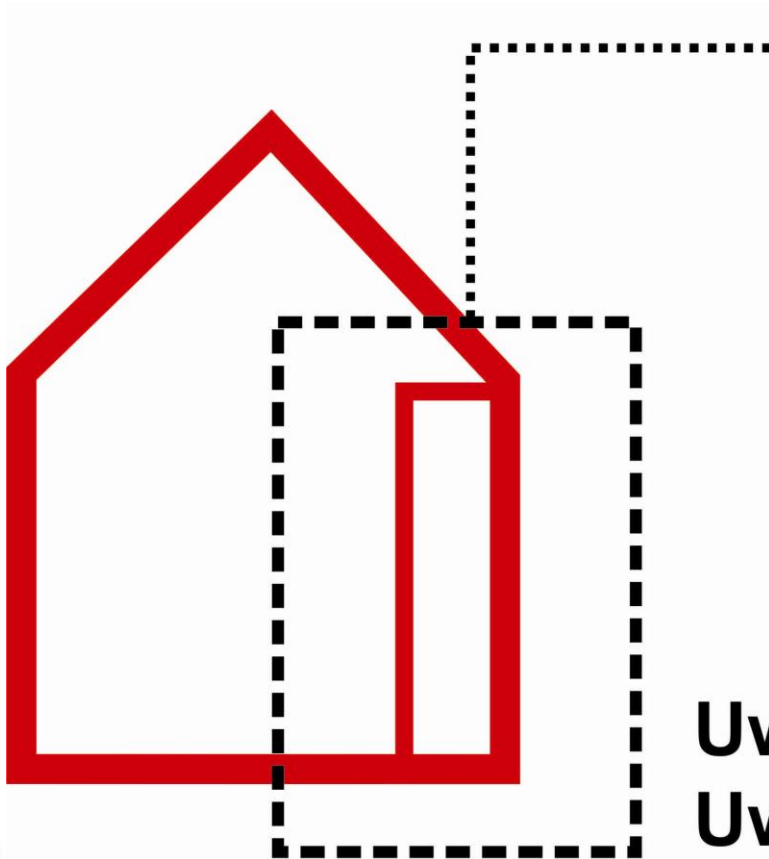
Услови за проектирање

Висечки фасадни
стаклени ѕид-завеси



$$U_{wmax} = 1,90 \text{ W}/(\text{m}_2\text{K})$$

Услови за проектирање



**Вертикални застаклени
површини во греани зимски
градини**

со рамки од дрво и ПВЦ

со метални рамки

$$U_{wmax} = 1,30 \text{ W}/(\text{m}_2\text{K})$$

$$U_{wmax} = 1,60 \text{ W}/(\text{m}_2\text{K})$$

Транспарентните делови на зградата со ориентација од С-И до С-З (азимут 45-215) треба да бидат заштитени со од сончево зрачење со **надворешни елементи на заштита**.

Елементи за заштита од сончево зрачење треба да го исполнат условот:

$$fg \times g < 0,25$$

Услови за проектирање

A_g - површина на транспарентните делови

A_f - вкупна површина на фасадата

$$fg \times g < 0,25$$

вкупен фактор на сончево зрачење

Пресметката на коефициентот на **специфични трансмисиски топлински загуби** и **средниот коефициент на пренесување на топлина** за целата обвивка на зградата се врши согласно **МКС EN IS 13790**

Услови за проектирање

Максимално дозволени коефициенти на специфични трансмисионски топлински загуби (H_T) на новоизградени згради и згради коишто подложат на значителна реконструкција, со внатрешна температура $> 18\text{C}$, во зависност од факторот на формата на зградата (f_0)

f_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	0,49	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

Влијанието на **ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ** врз годишните барања за греење треба да биде што ПОМАЛО (пресметка на топлински мостови се врши во согласност со МКС EN ISO 10211, МКС EN ISO 14683)

За градежни конструкции кај кои надворешната топлинска изолација е континуирана и без прекин, влијанието на топлинските мостови се компензира со **зголемување на U - вредноста** на градежната конструкција за **15%**.

За градежни конструкции кај кои надворешната топлинска изолација е прекината (балконски конзоли) или кај конструкции со изолација во средината или од внатрешна страна, влијанието на топлинските мостови се компензира со **зголемување на U -вредноста** на градежната конструкција за **35%**.

Потребно е внимателно одредување на соодветна големина и **димензионирање на инсталациите**, прилагодување и регулација на техничките системи со цел да се **оптимизира** потрошувачката на енергија од техничките системи во зградата.

Барањата за системите во зградата се применуваат за нови и замена или надградба на стари технички системи (доколку се технички, економски и функционално оправдани)

Со барањата се опфатени следните системи:

- Системи за греење
- Системи за подготовка на санитарна топла вода
- Системи за климатизација
- Големи системи за вентилација
- Системи за осветлување
- Комбинација од различни системи

За новите згради, како и за зградите кои се предмет на значителна реконструкција, со цел заштеда на енергија, треба да се воведат **активна регулација** во техничките системи, **следење на нивната функција** и современи **системи за мерење на потрошувачката** на енергија.

Пресметката на енергијата за подготовка на санитарна топла вода се врши во согласност со македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 15316-3.

Пресметката на енергијата за осветлување се врши во согласнот со македонскиот хармонизиран стандард **МКС EN 15193**.

Влијанието на системите за автоматска регулација врз потрошувачката на енергија се врши во согласност со македонскиот хармонизиран стандард МКС EN 15232.

Инвеститорот обезбедува **Изјава за усогласеноста** на основниот проект за градење на нова зграда или при значителна реконструкција на постоечка зграда (вклучувајќи ги и уредите во зградата) со минималните барања за **енергетските карактеристики** на зградите изготвена од **трговец поединец** или **правно лице** кое поседува **лиценца** за вршење на енергетска контрола.

Усогласеноста на постојните згради, градежни единици, уреди и постројки со минималните барања за енергетските карактеристики на зградите се проверува во систематизирана постапка наречена **енергетска контрола**.

По спроведувањето на енергетската контрола, трговецот поединец, односно правното лице изготвува **Извештај за наодите од енергетската контрола** во согласност со Законот за енергетика и Правилникот за енергетски контроли.

Формата и содржината на **Изјавата за усогласеност** на основниот проект за градење или реконструкција со минималните барања за енергетските карактеристики на зградите е дефинирана со Правилникот за енергетските карактеристики на зградите.

Изјава за усогласеност

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ НА ОСНОВНИОТ ПРОЕКТ ЗА ГРАДЕЊЕ ИЛИ РЕКОСТРУКЦИЈА СО МИНИМАЛНИТЕ БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Јас долу потпишаниот, изјавувам под кривична, материјална и морална одговорност дека _____ (основен проект за градење/проект за реконструкција) на _____

(податоци за зградата: вид на зграда, адреса и катастарска парцела), во сопственост на _____ (име, презиме и адреса) е целосно усогласен со минималните барања за енергетски карактеристики на зградите утврдени во Правилникот за енергетски карактеристики на згради.

Назив на трговец поединец / правно лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола	
---	--

Одговорно лице на трговецот поединец / правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола	Име и презиме	Потпис

Место:

М.П.

Одговорно лице:

Изјава за усогласеност

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ НА ОСНОВНИОТ ПРОЕКТ ЗА ГРАДЕЊЕ ИЛИ РЕКОСТРУКЦИЈА СО МИНИМАЛНИТЕ БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

1. Јас долу потпишаниот, изјавувам под кривична, материјална и морална одговорност дека _____ (основен проект за градење/проект за реконструкција) на _____ (податоци за зградата: вид на зграда, адреса и катастарска парцела), во сопственост на _____ (име, презиме и адреса) е целосно усогласен со минималните барања за енергетски карактеристики на зградите утврдени во Правилникот за енергетски карактеристики на згради.

Податоци за проектот / зградата

Назив на трговец поединец / правно лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола	
---	--

	Име и презиме	Потпис
Одговорно лице на трговецот поединец / правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола		

Датум:

Место:

М.П.

Потпис на одговорно лице:

Изјава за усогласеност

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ НА ОСНОВНИОТ ПРОЕКТ ЗА ГРАДЕЊЕ ИЛИ РЕКОСТРУКЦИЈА СО МИНИМАЛНИТЕ БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

1. Јас долу потпишаниот, изјавувам под кривична, материјална и морална одговорност дека _____ (основен проект за градење/проект за реконструкција)

_____ (податоци за зградата: вид на зграда, адреса и катастарска парцела), во сопственост на _____ (име, презиме и адреса) е целосно усогласен со минималните барања за енергетски карактеристики на зградите утврдени во Правилникот за енергетски карактеристики на згради.

Податоци за сопственоста

Назив на трговец поединец / правно лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола

Одговорно лице на трговецот поединец / правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола

Име и презиме

Потпис

Датум:

Место:

М.П.

Потпис на одговорно лице:

Изјава за усогласеност

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ НА ОСНОВНИОТ ПРОЕКТ ЗА ГРАДЕЊЕ ИЛИ РЕКОСТРУКЦИЈА СО МИНИМАЛНИТЕ БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

1. Јас долу потпишаниот, изјавувам под кривична, материјална и морална одговорност дека _____ (основен проект за градење/проект за реконструкција) на _____

(податоци за зградата: вид на зграда, адреса и катастарска парцела), во сопственост на _____

(име, презиме и адреса) е целосно усогласен со минималните барања за енергетски карактеристики на зградите утврдени во Правилникот за енергетски карактеристики на згради.

Назив на трговец поединец / правно лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола

Податоци за правното лице

	Име и презиме	Потпис
Одговорно лице на трговецот поединец / правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола		

Датум:

Место:

М.П.

Потпис на одговорно лице:

Изјава за усогласеност

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ

ИЗЈАВА ЗА УСОГЛАСЕНОСТ НА ОСНОВНИОТ ПРОЕКТ ЗА ГРАДЕЊЕ ИЛИ РЕКОСТРУКЦИЈА СО МИНИМАЛНИТЕ БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

1. Јас долу потпишаниот, изјавувам под кривична, материјална и морална одговорност дека _____ (основен проект за градење/проект за реконструкција) на _____

(податоци за зградата: вид на зграда, адреса и катастарска парцела), во сопственост на _____ (име, презиме и адреса) е целосно усогласен со минималните барања за енергетски карактеристики на зградите утврдени во Правилникот за енергетски карактеристики на згради.

Назив на трговец поединец / правно лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола	
---	--

Одговорно лице на трговецот поединец / правното лице кое поседува лиценца за вршење на енергетска контрола	Име и презиме	Потпис

Податоци за одговорното лице

Датум:

Место:

М.П.

Потпис на одговорно лице:



Обука за контролори

за енергетска ефикасност

