

Мерки за зголемување на топлинската заштита на надворешната обвивка на градбата



ОБУКА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И
ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА



Предлог мерки за подобрување на енергетската ефикасност

Цел на примена на мерките е заштеда на енергија и/или вода при што се задржува или се подобрува комфорот на престој, квалитетот на услугите или квалитетот на производот.

Резултат на мерките е:

- заштеда во потрошувачка на енергија и/или вода,
- намалување на трошоците за енергија и/или вода,
- смалување на емисијата на стакленички гасови.

ГРАДЕЖНИШТВО

Мерки со цел да се задоволат минималните пропишани технички барања

Цел на оваа мерка е подобрување на комфорот на престој, квалитетот на услугите и квалитетот на производот, како и задоволување на важечките минимални технички барања дефинирани со прописите.

Таквите мерки може да резултират и со зголемување на потрошувачката на енергија и/или вода, но во тој случај тоа не се нужни мерки за енергетска ефикасност и економска исплатливост.

ГРАДЕЖНИШТВО

Мерки за подобрување на енергетската ефикасност

При дефинирањето на предлог мерките неопходно е да се утврди:

- можноста за замена на изворот на енергија или користење на обновливи извори на енергија за производство на топлинска и/или електрична енергија во сите делови каде тоа е технички изводливо
- **подобрување на топлинските карактеристики на надворешната обвивка на објектот**
- подобрување на енергетските карактеристики на системите за греење
- подобрување на енергетските карактеристики на системите за вентилација и климатизација
- подобрување на енергетските карактеристики на системите за ладење

ГРАДЕЖНИШТВО

Мерки за подобрување на енергетската ефикасност

- подобрување на енергетските карактеристики на системите за подготовка на топла вода
- подобрување на енергетските карактеристики на системите за осветлување (внатрешно и надворешно)
- подобрување на енергетските карактеристики на кујнската опрема
- подобрување на енергетските карактеристики на системите за потрошувачка на енергија
- подобрување на енергетските карактеристики на специфични подсистеми

ГРАДЕЖНИШТВО

Мерки за подобрување на енергетската ефикасност

- подобрување на системите за регулација и управување
- подобрување на системите за снабдување со вода и потрошувачка на вода .

Потребни се процени и пресметки на заштеда при одбрана мерка, вреднувана енергетски, економски и еколошки.



ГРАДЕЖНИШТВО

Мерки за подобрување на енергетската ефикасност

Спроведената анализа за секоја предложена мерка мора да ја даде следната проценка:

- кои се годишните заштеди на енергија и смалувањето на емисија на јаглен диоксид (CO_2)
- колкави се инвестициските трошоци, трошоците за проектирање, трошоците за монтажа и демонтажа, трошоците за активирање на опремата, векот на траење и потребните дозволи
- кој е периодот на поврат на инвестицијата
- спецификација на потребната опрема и работата
- проценка на трошоците за одржување

ГРАДЕЖНИШТВО

Мерки за подобрување на енергетската ефикасност

Сите предложени мерки за подобрување на енергетските карактеристики на градбата мора да бидат прикажани и анализирани во однос на стварната, т.е. **референтна потрошувачка, спрема локацијата и соодветното климатско-географско подрачје** каде се наоѓа градбата и спрема стварните услови на користење на истата.

Сите влезни податоци и резултатите од анализата и пресметката на предложените мерки треба да бидат **транспарентно изложени и проверливи** низ податоците дадени во извештајот за енергетскиот преглед.

Сите градби имаат своја специфика па предложените мерки за подобрување на енергетската ефикасност на градбата треба да се прилагодат на **типот на градбата и специфичните потреби** (зграда за домување, фабрика, градинка и т.н.)

ГРАДЕЖНИШТВО

Можност за зголемување на топлинската заштита на надворешната обвивка на градбата

Од аспект на енергетската потрошувачка, важен параметар е годината на изведба на објектот.

Спрема староста и видот на градбата, а зависно од законодавството, зградите можат да се поделат во неколку групи:

Според старост:

- згради изградени пред 1965
- згради изградени од 1965 до 1980
- згради изградени од 1981 до 1991
- згради изградени од 1991 до денес

Според тип на градба:

- Стандардна градба
- Монтажен систем

ГРАДЕЖНИШТВО

Можност за зголемување на топлинската заштита на надворешната обвивка на градбата

Спрема староста и видот на градбата на постоен објект, доколку не постојат прецизни податоци, можат да се земат следните препорачани вредности за коефициентот на пренос на топлина:

Табела П1-2. Усвоени U -вредности

Период на градба / Тип на зграда	ПП	П	НЗ	К	ПР
Пред 1965	1.40	0.78	1.74		3.6
1965 - 1980	1.2	0.78	1.34	0.65	2.7
1981 - 1991	0.63	0.69	0.93		2.5
1991 – до денес	0.37	0.46	0.66	0.37	2.4
Стандардна структура	1.10	1.05	1.15	0.45	2.50
Монтажен систем	0.85	0.37	1.90	0.45	3.00

Кратенки:

ПП – Под над подрум

П – Плафон на завршниот кат

НЗ – Надворешен ѕид

К – кровна облога

ПР - Прозорец

ГРАДЕЖНИШТВО

Општи препораки за зголемување на енергетската ефикасност на објектите

Едноставни мерки, без дополнителни трошоци:

- Да се исклучи греењето или ладењето ноќе и кога нема никој дома
- Ноќе да се спуштат ролетните и да се навлечат завеси
- Да се избегнува затскривање на грејните тела со завеси, маски и сл.
- Временска оптимизација на греењето и топлата вода
- Во сезона на греење да се смали температурата за 1° C
- Во сезона на ладење да се држи температурата на мин. 26° C
- Колку може да се користи природното светло
- Електричните уреди да се користат оптимално, и по можност ноќе

ГРАДЕЖНИШТВО

Можност за зголемување на топлинската заштита на надворешната обвивка на градбата

Потребно е да се направи преглед на мерките кои може да се применат на надворешната обвивка на градбата со цел да се смалат топлинските загуби/добивки, а кои се однесуваат на:

- топлинска изолација на сите градежни делови од надворешната обвивка,
- решавање на проблемите на топлински мостови,
- прозорите и вратите,
- елементи за заштита од сончевото зрачење,
- санација на оџаците,
- промена на висината на таванот,
- ветробрани.

ГРАДЕЖНИШТВО

Можност за зголемување на топлинската заштита на надворешната обвивка на градбата

За да се постигне значителна заштеда на енергија потребно е да се преземат мерки за топлинска заштита на делови од зградата како што се:

- надворешните зидови,
- зидови помеѓу греани простори на различни корисници
- зидови према негреан простор
- надворешни зидови према терен
- под на терен
- меѓукатна конструкција која го одвојува просторот на различни корисници
- под према негреан подрум
- плафон према негреан таван
- равен и кос кров над греан простор
- подна плоча према надворешен простор
- прозори и надворешни врати

ГРАДЕЖНИШТВО

Можност за зголемување на топлинската заштита на надворешната обвивка на градбата

Останати мерки:

- Замена на прозори и надворешни врати
- Примена на поквалитетни стакала са Low E ознака
- Примена на поквалитетни рамки на прозорите
- Примена на стакла со оптимална боја
- Смалување на инфилтрацијата
- Вентилација на кровот
- Фарбање на надворешните сидови со рефлексивна боја
- Фарбање на кровот со рефлексивна боја
- Фарбање на внатрешните сидови и плафони со светла рефлексивна боја
- Природна вентилација дење и ноќе во летен период
- Природна форсирана вентилација ноќе во летен период.

ГРАДЕЖНИШТВО

Можност за зголемување на топлинската заштита на надворешната обвивка на градбата

Со енергетската реконструкција на старите згради, посебно на оние изградени пред 1965 год. можно е да се постигне заштеда на топлинска енергија и до 60%.

Освен со замена на прозорите, најголема заштеда може да се постигне со изолирање на надворешните зидови.

Мерка од аспект на топлинската заштита со најкраток рок на поврат на инвестицијата и со најмало вложување е топлинската заштита на косиот кров или на плафонот спрема негреан таван.

Санацијата на подот према теренот често не е економски оправдана поради малата заштеда во енергетските загуби наспроти големите инвестиции потребни за таа санација.

ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

Изработката на проектот мора да вклучи решавање на важни детали за да се избегнат топлинските мостови.

Најдобар начин да се избегнат топлинските мостови е поставување на топлинска изолација на надворешната страна на ѕидот, без прекин, и добро изолирање на прекините и врските.



ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

Во проектот посебно внимание треба да се посвети на деталите кои можат да бидат топлински мостови ако тие не се правилно изолирани, на пример:

- Прозорците треба да се инсталираат така што барем со еден дел ќе бидат во ниво на топлинската изолација ,
- кутијата за ролетната мора да биде термички изолирана ,
- топлинската изолација на ѕидот треба да се повлече до земјата, и доколку е потребно, да се изолира и темелот.
- Да се обезбеди континуитет на топлинската изолација на градежните компоненти на надворешната обвивка, без прекин на топлинската изолација, или преклопување на топлинските мостови со двострано облагање.

ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

Да се изгради зграда без топлински мостови е речиси невозможно, но со правилно проектирање на деталите за термичка заштита ефектот на топлинските мостови може да се сведе на минимум.

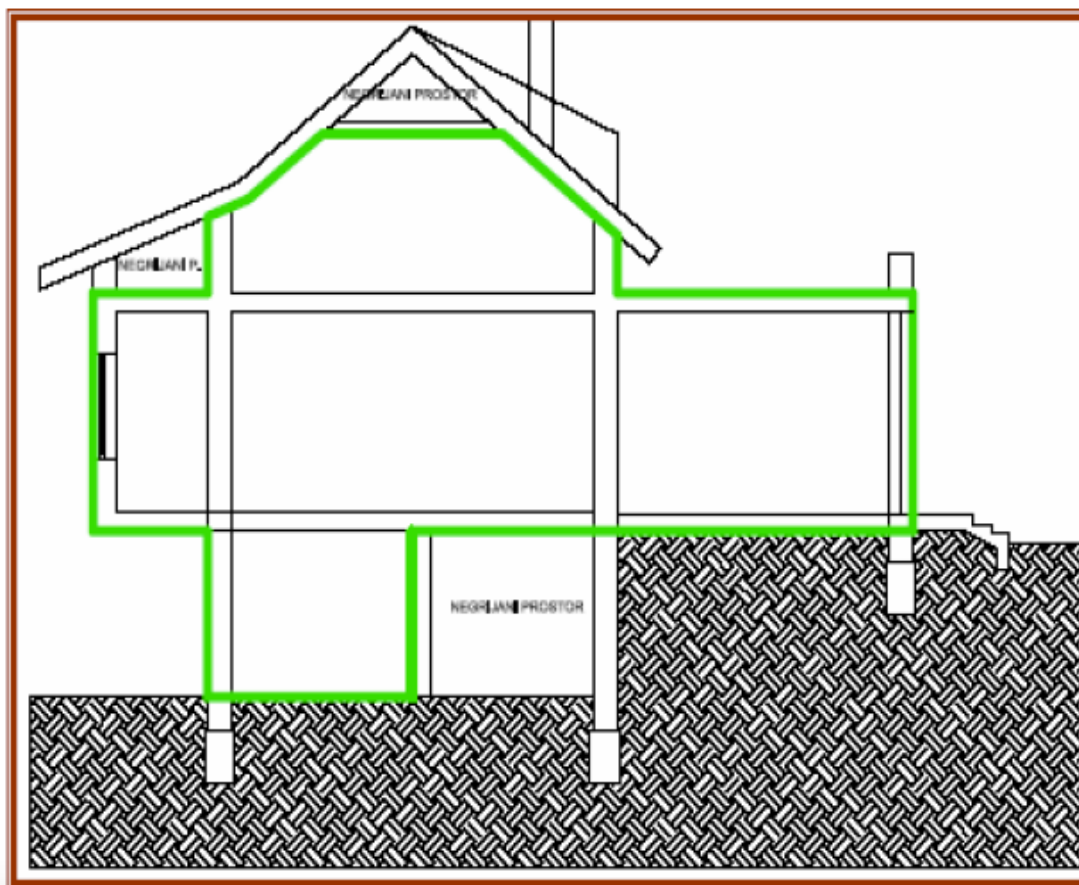
Потенцијални места на топлински мостови се:

- конзолните тераси ,
- исфрлените стреи на покривите,
- конструктивните врски,
- врската помеѓу ѕидот и прозорецот,
- кутијата за ролетни,
- нишите за радијатор ,
- темелите и
- други



ГРАДЕЖНИШТВО

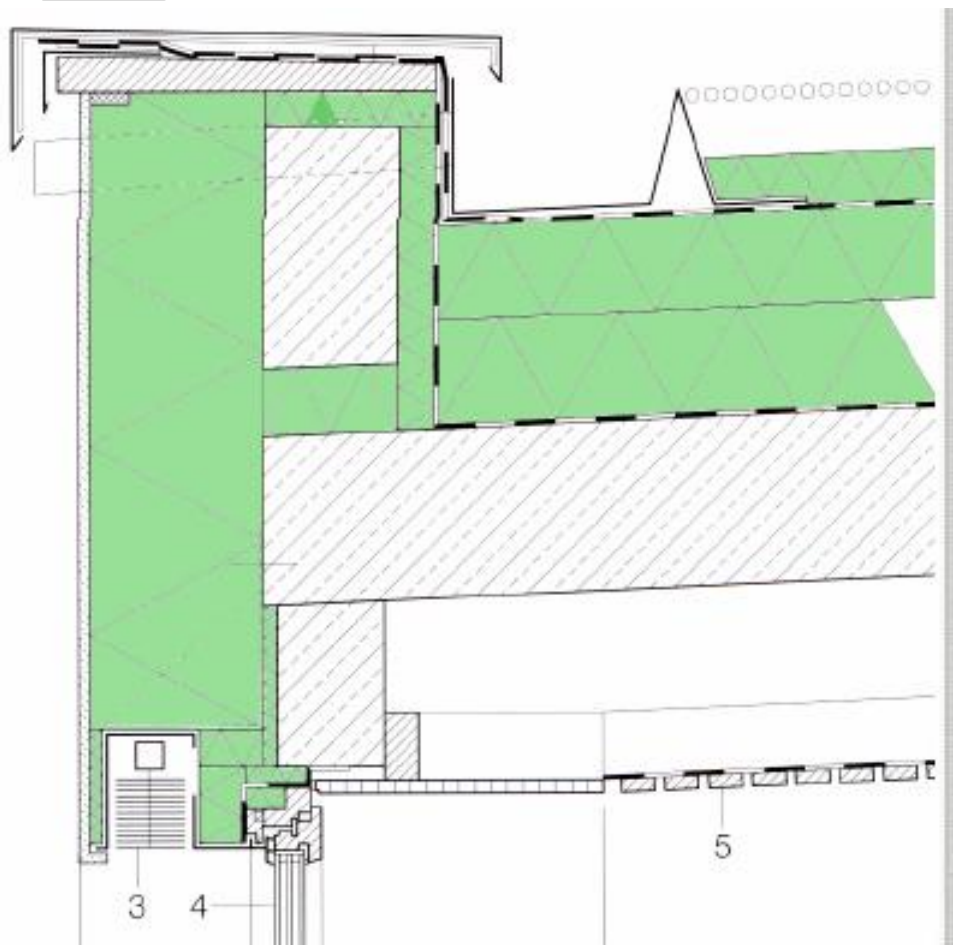
СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ



Непрекинатост
на изолацијата

ГРАДЕЖНИШТВО

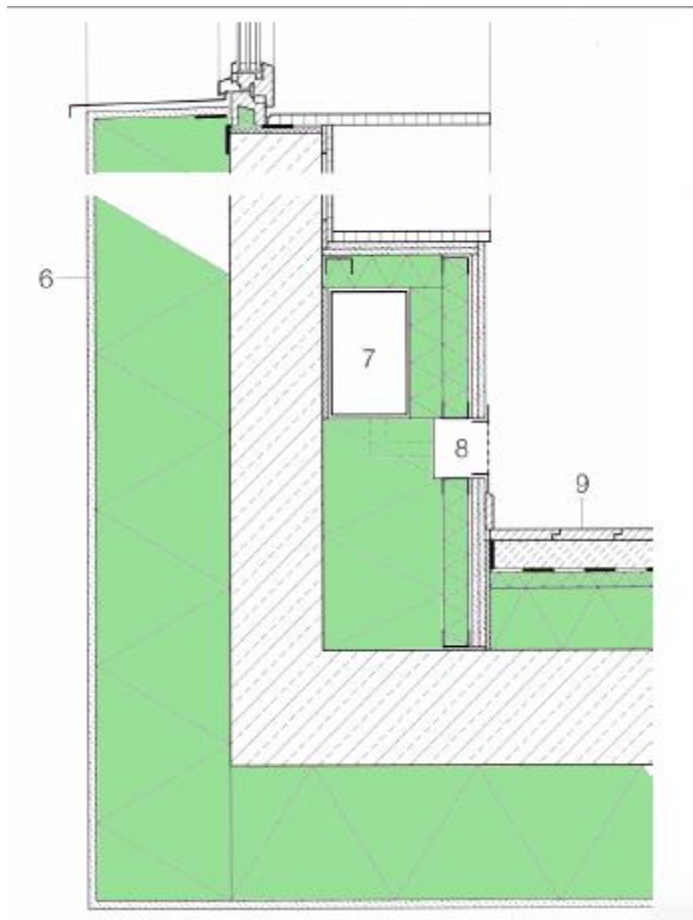
СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ



- Изолација на парапетен сид и дополнителен прекин на топлински мост кај парапетен сид

ГРАДЕЖНИШТВО

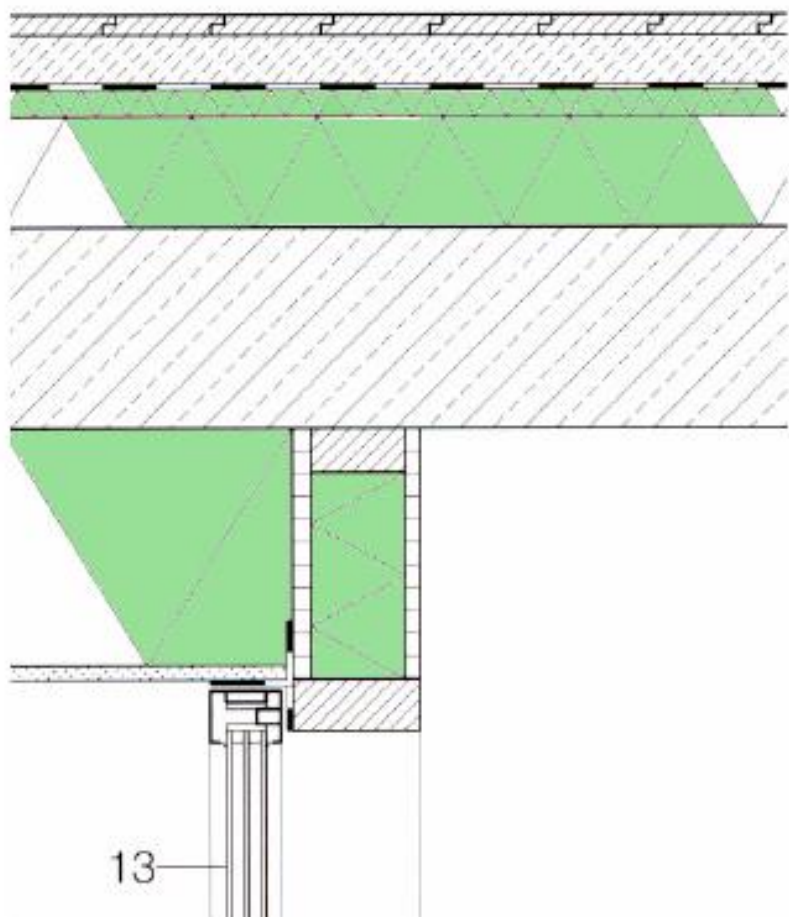
СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ



- Изолација на парапетен сид и дополнителен прекин на топлински мост кај парапетен сид

ГРАДЕЖНИШТВО

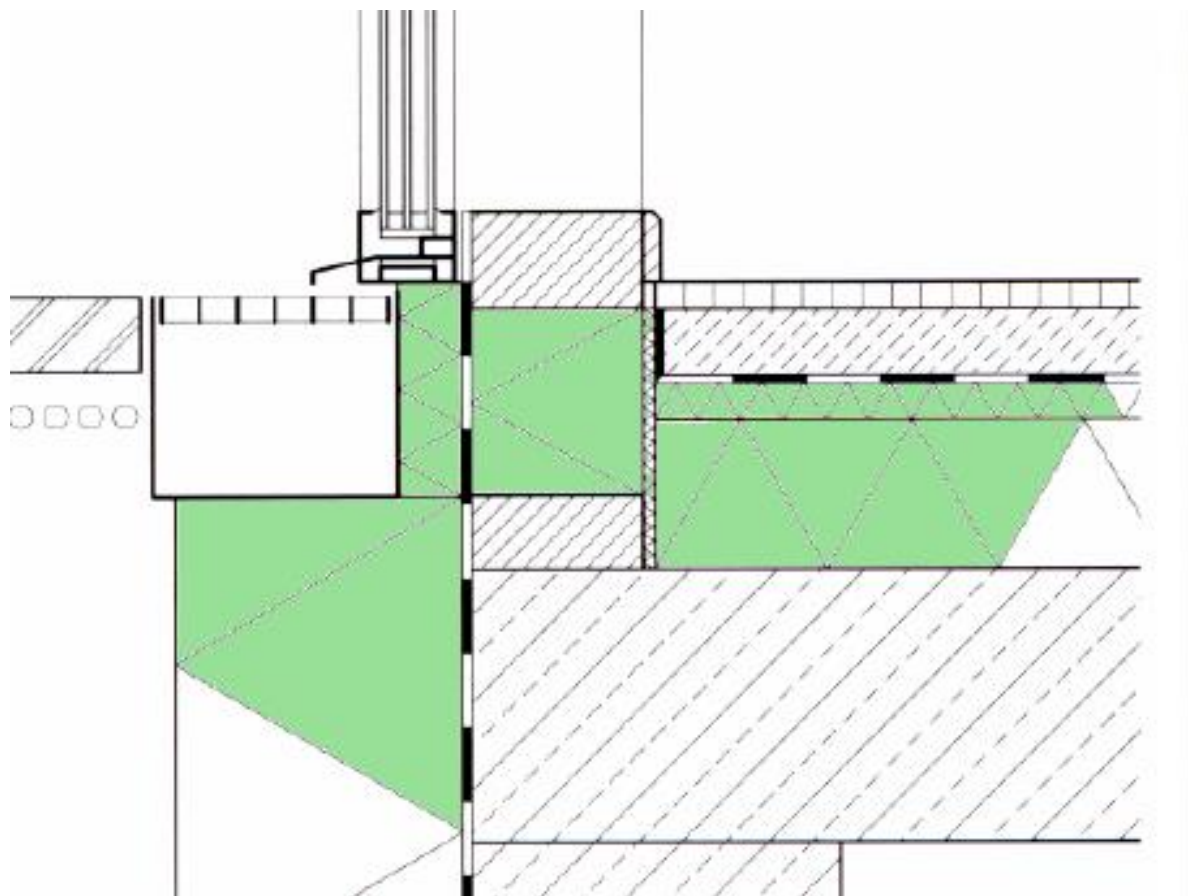
СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ



- Изолација на надпрозорник

ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

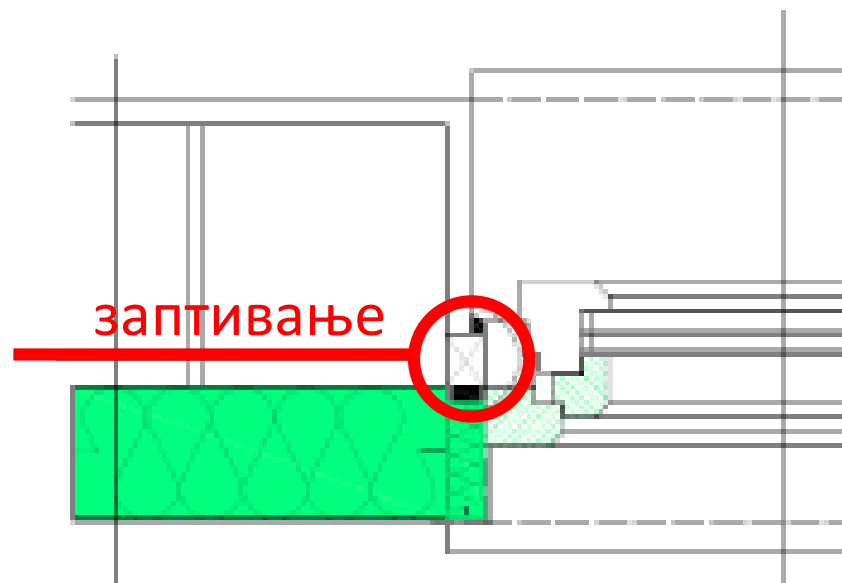
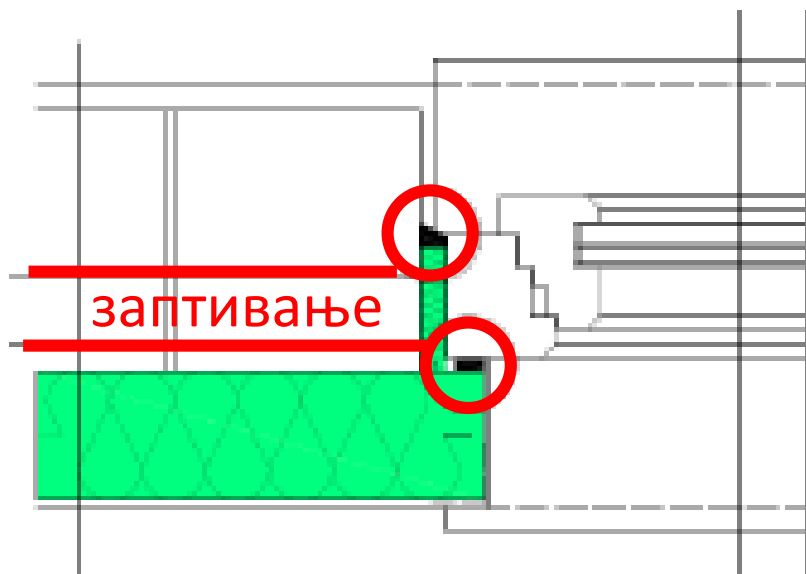


- Изолација на парапет на стаклена врата

ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

- Топлинска изолација помеѓу прозорец и надворешен сид



ГРАДЕЖНИШТВО

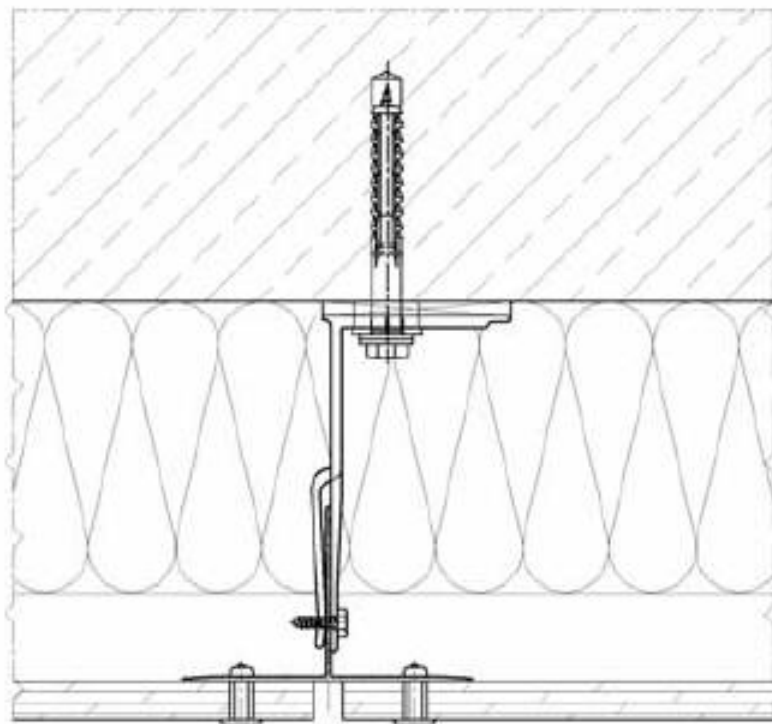
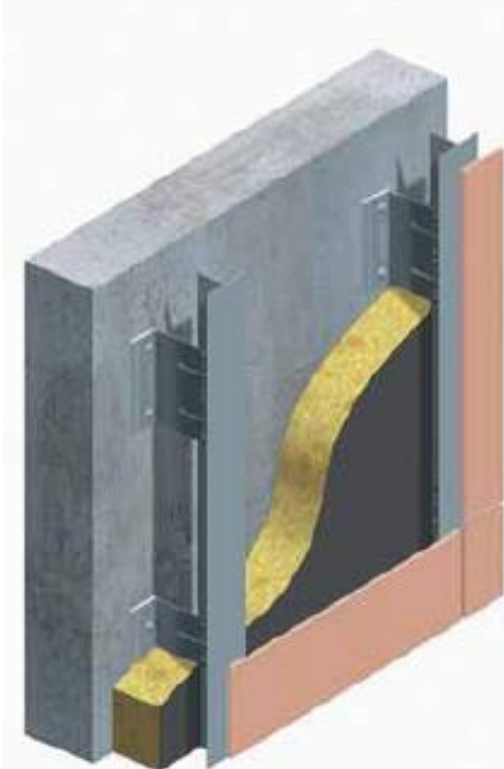
СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

- Кровна конструкција и конструктивни спојеви помеѓу кров и сид



СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

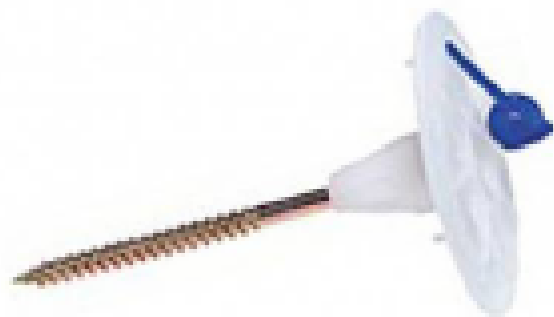
- Точкасти топлински мостови
-обесени вентилирани и невентилирани фасади



ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

- Точкасти топлински мостови
-слаба точка претставуваат прицврстувачите



Вообичаен челичен прицврстувач

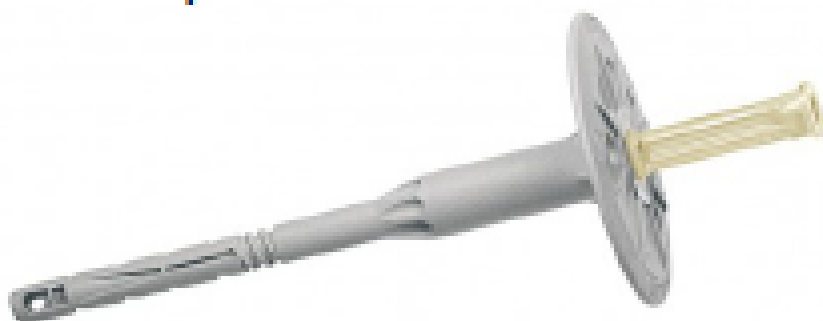
Комбинација на пластичен
прицврстувач со челичен трн



ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

- Точкасти топлински мостови
-слаба точка претставуваат прицврстувачите



Комбинација на пластичен прицврстувач со пластичен трн

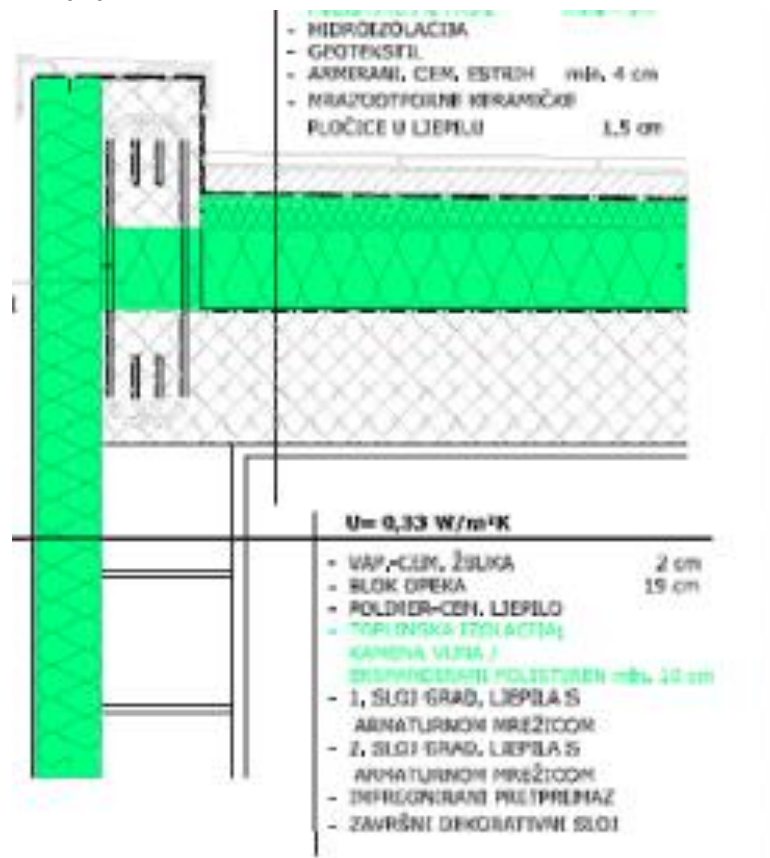
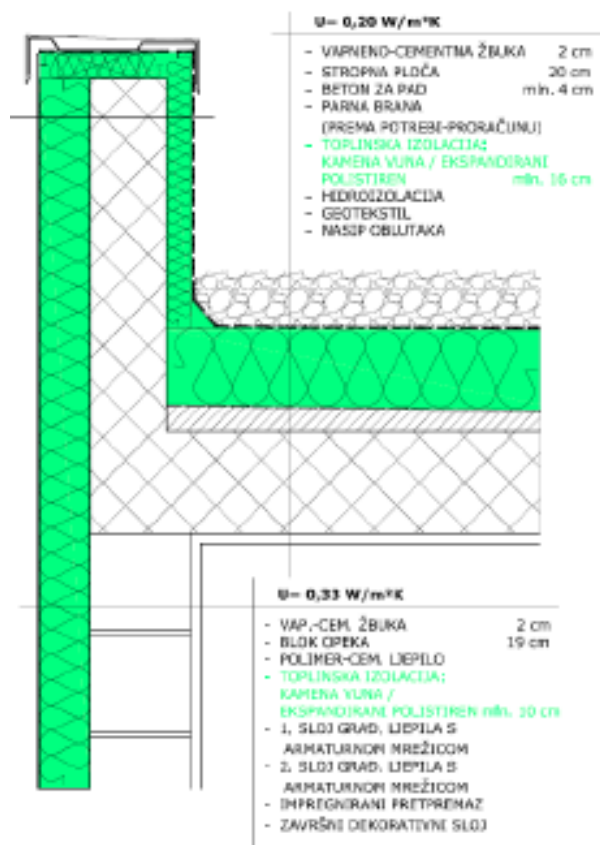


Комбинација на пластичен прицврстувач со композитен (стаклен) трн

ГРАДЕЖНИШТВО

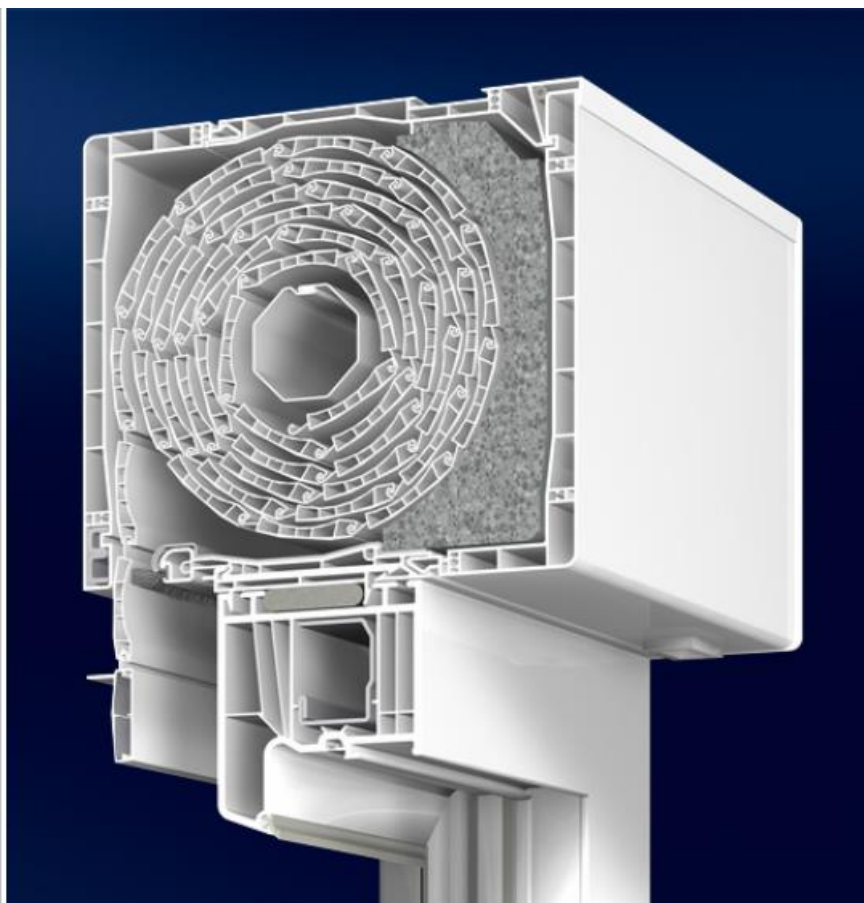
СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

- Линиски топлински мостови-дополнителна топлинска изолација



ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

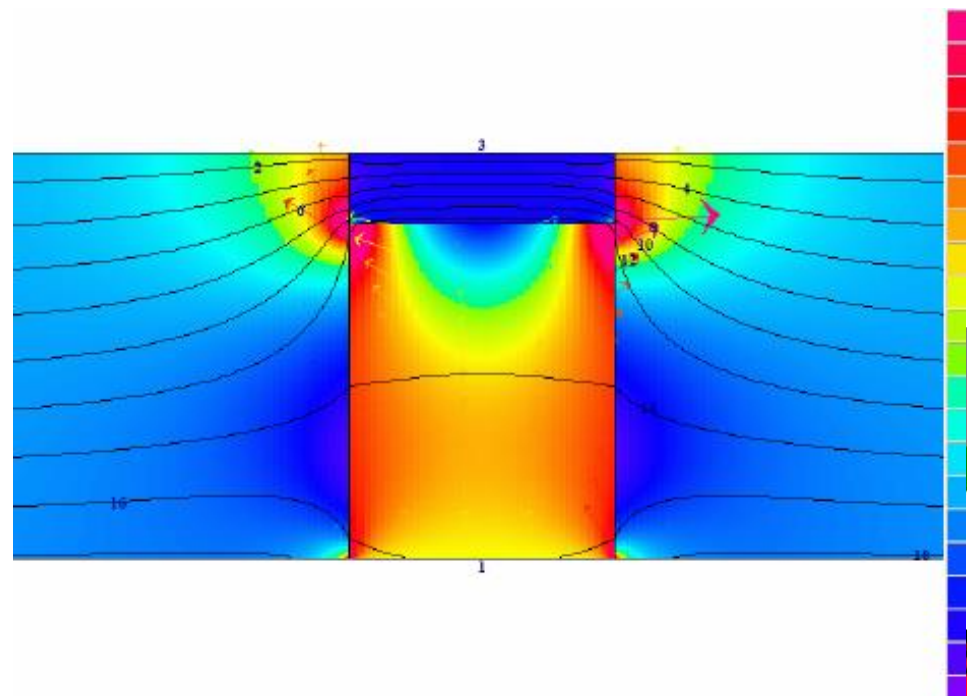
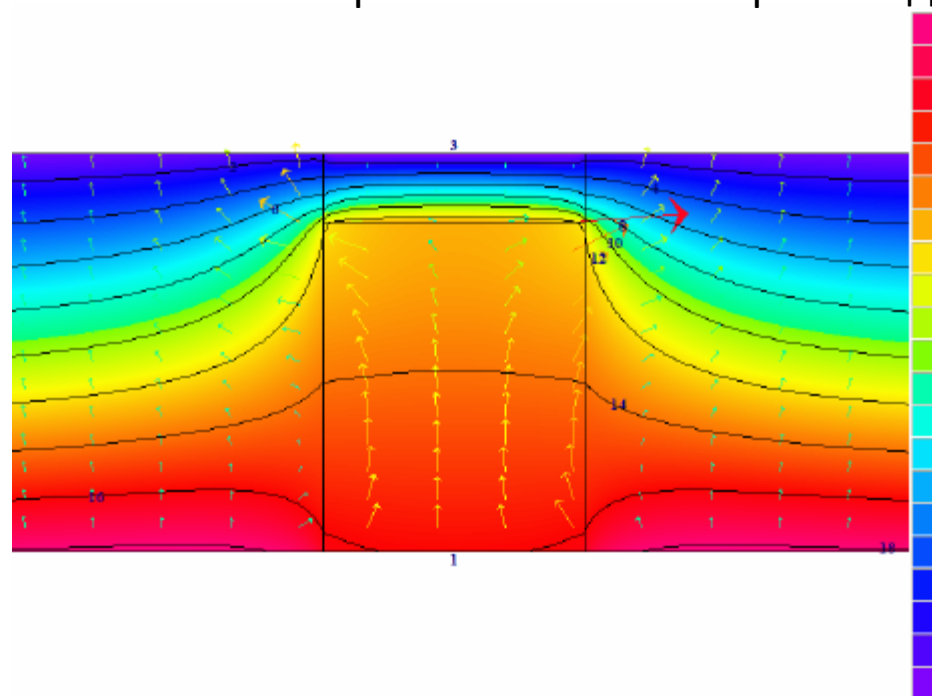


ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

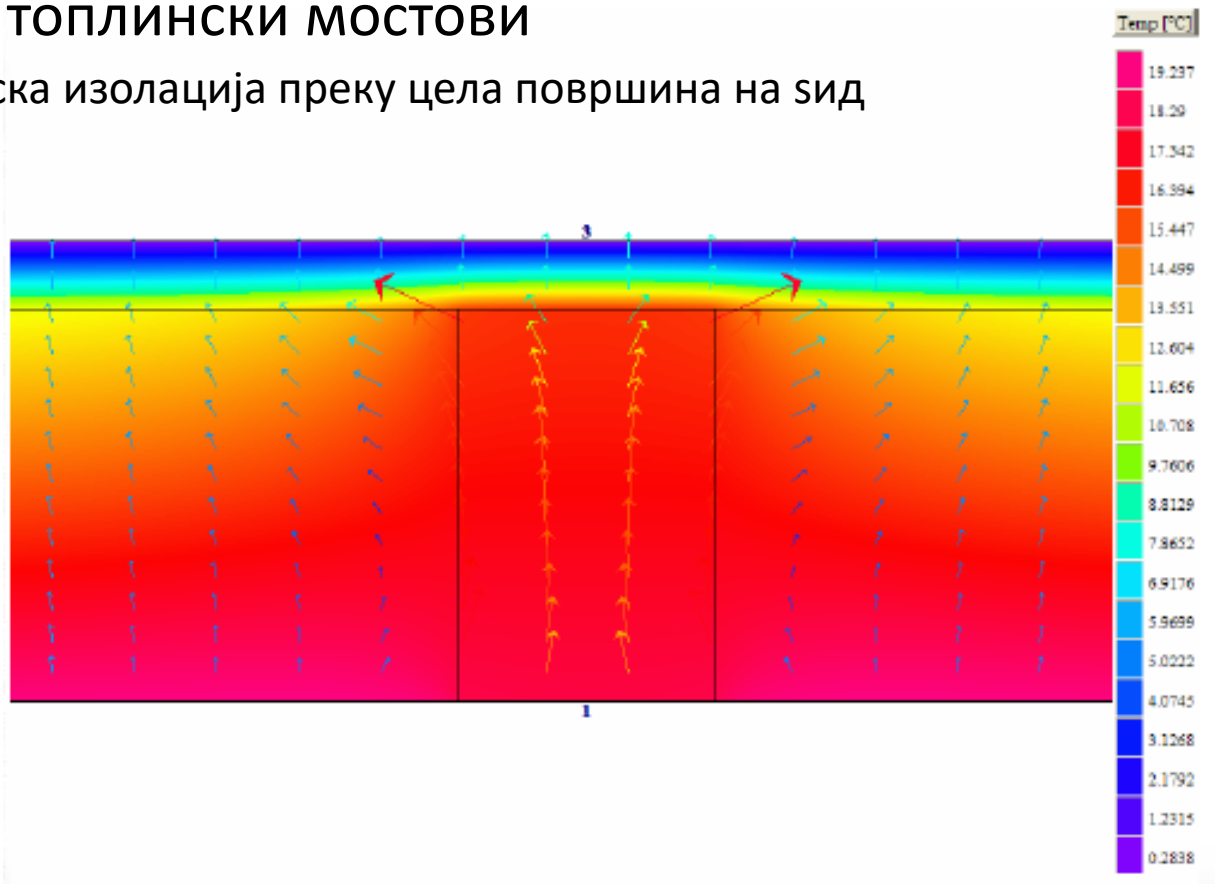
- **Линиски топлински мостови**

- дополнителна топлинска изолација на топлински мост-вообичаено решение кај неизолирани и слабо изолирани ѕидови



СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

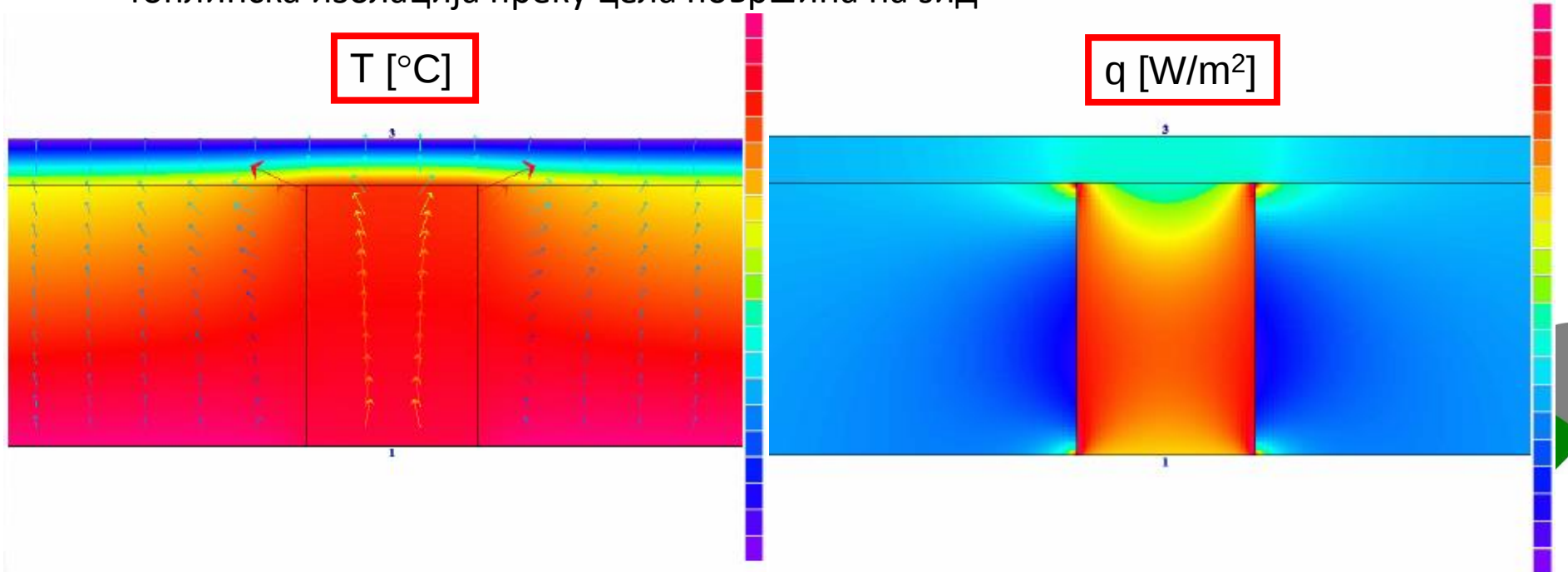
- Линиски топлински мостови
 - топлинска изолација преку цела површина на сид



ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

- Линиски топлински мостови
 - топлинска изолација преку цела површина на сид

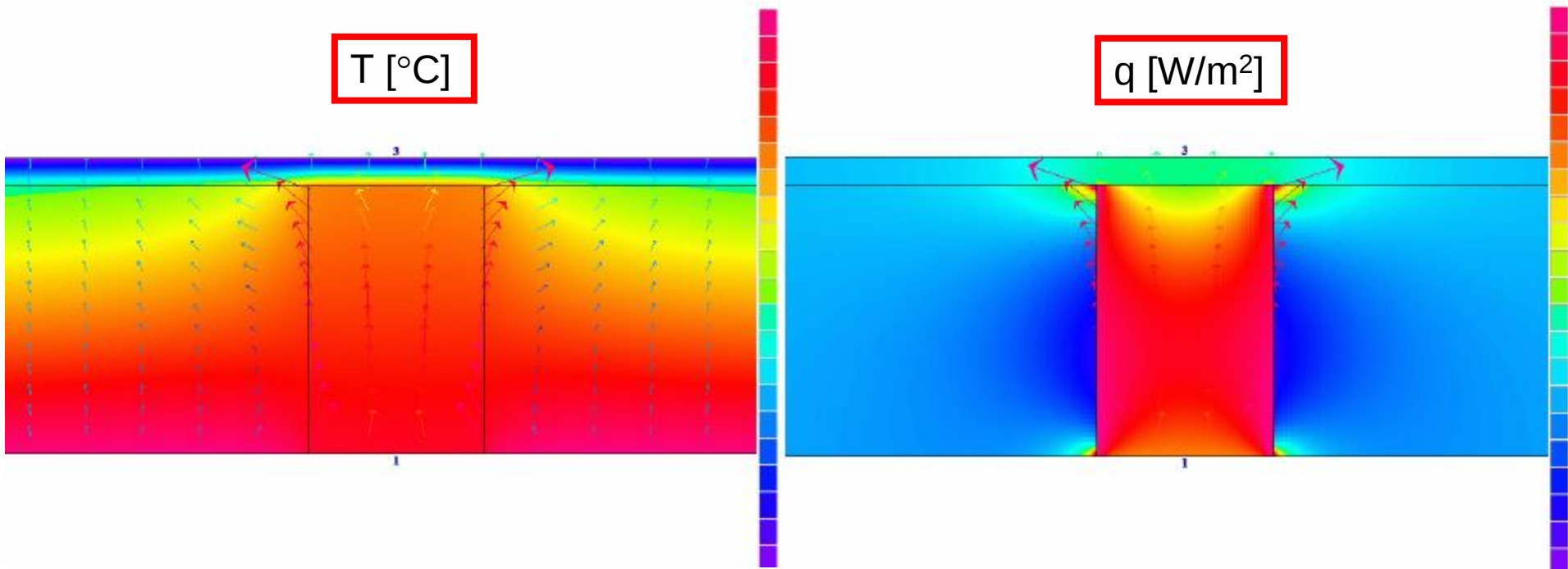


ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

- Линиски топлински мостови

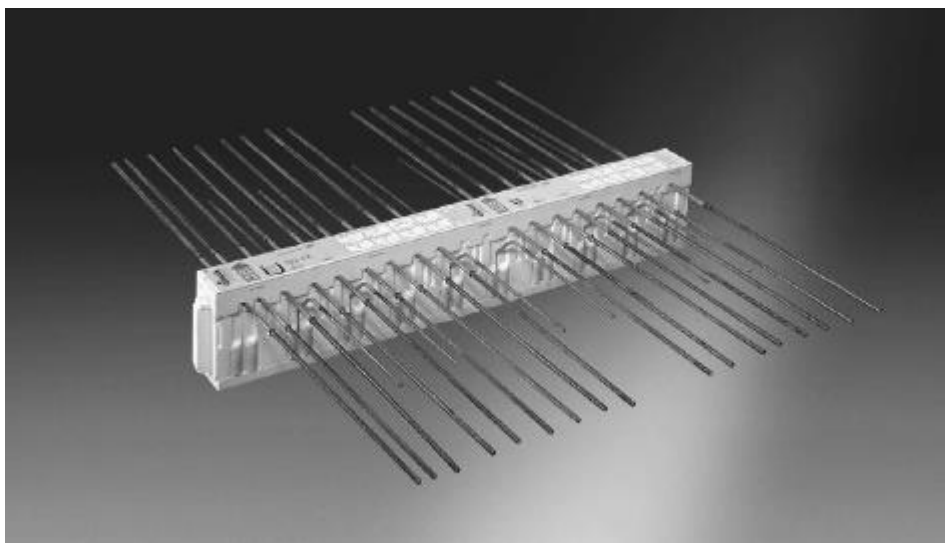
- потенка топлинска изолација преку цела површина на сид има поголема топлинска изолација само на местото на топлинскиот мост



СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

- **Линиски топлински мостови**

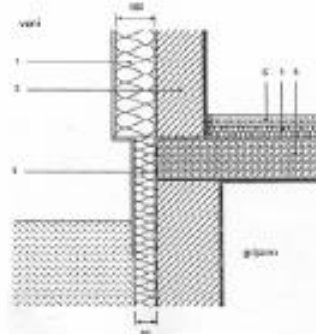
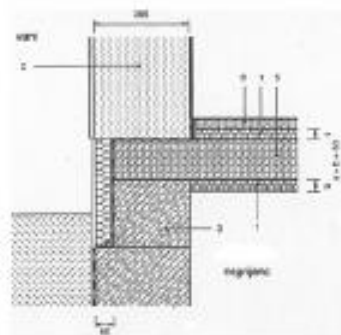
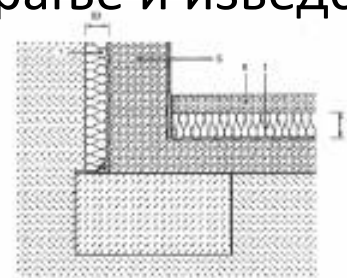
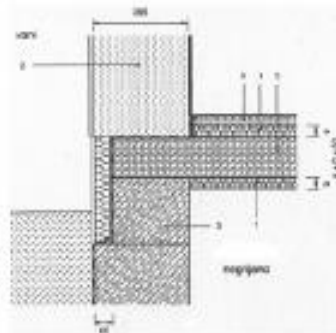
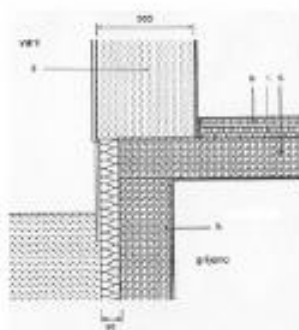
- Комбиниран блок арматура, топлинска изолација од екструдирани полистирен и композитно јадро кое ги превзема натоварувањата на притисок од конзолата
- Производителите ги решаваат карактеристичните ситуации и нудат решенија прилагодени спрема потребите на проектот



ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

- Примери на добро решени топлински мостови (DIN 4108, дел 2, Топлински мостови, проектирање и изведба, Каталог)



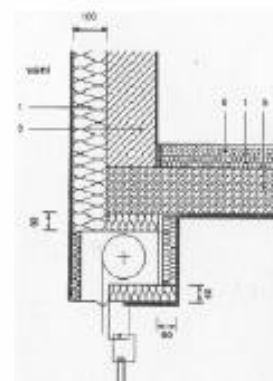
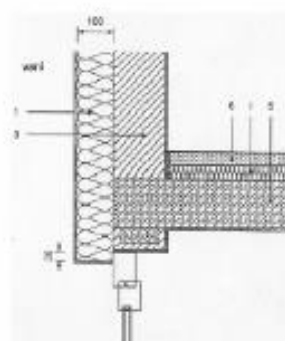
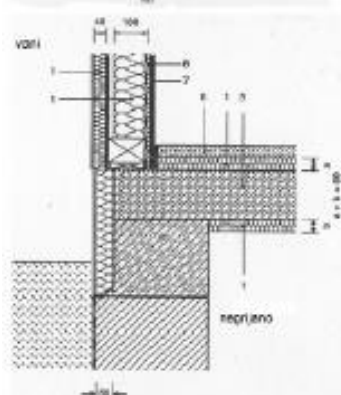
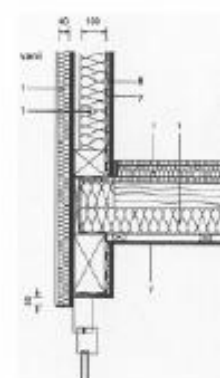
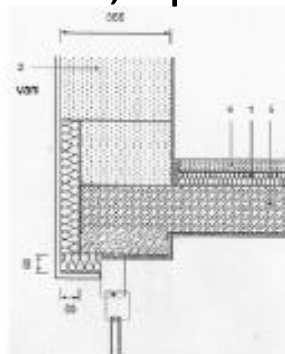
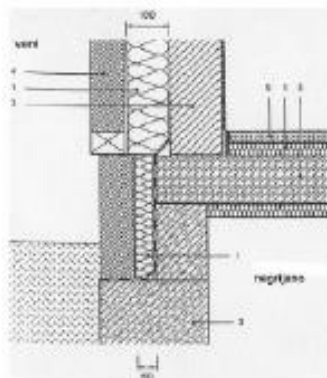
TUMAČ OZNAKA

broj oznake	oznaka	materijal	opšta vrijednost λ_g W/(m·K)
1		betonski blokovi	0,04
2		betonski blokovi	0,04
3		betonski blokovi	0,04
4		betonski blokovi	0,04
5		betonski blokovi	0,04
6		betonski blokovi	0,04
7		betonski blokovi	0,04
8		betonski blokovi	0,04
9		betonski blokovi	0,04
10		betonski blokovi	0,04
11		betonski blokovi	0,04
12		betonski blokovi	0,04
13		betonski blokovi	0,04
14		betonski blokovi	0,04
15		betonski blokovi	0,04
16		betonski blokovi	0,04
17		betonski blokovi	0,04
18		betonski blokovi	0,04
19		betonski blokovi	0,04
20		betonski blokovi	0,04
21		betonski blokovi	0,04
22		betonski blokovi	0,04
23		betonski blokovi	0,04
24		betonski blokovi	0,04
25		betonski blokovi	0,04
26		betonski blokovi	0,04
27		betonski blokovi	0,04
28		betonski blokovi	0,04
29		betonski blokovi	0,04
30		betonski blokovi	0,04
31		betonski blokovi	0,04
32		betonski blokovi	0,04
33		betonski blokovi	0,04
34		betonski blokovi	0,04
35		betonski blokovi	0,04
36		betonski blokovi	0,04
37		betonski blokovi	0,04
38		betonski blokovi	0,04
39		betonski blokovi	0,04
40		betonski blokovi	0,04
41		betonski blokovi	0,04
42		betonski blokovi	0,04
43		betonski blokovi	0,04
44		betonski blokovi	0,04
45		betonski blokovi	0,04
46		betonski blokovi	0,04
47		betonski blokovi	0,04
48		betonski blokovi	0,04
49		betonski blokovi	0,04
50		betonski blokovi	0,04
51		betonski blokovi	0,04
52		betonski blokovi	0,04
53		betonski blokovi	0,04
54		betonski blokovi	0,04
55		betonski blokovi	0,04
56		betonski blokovi	0,04
57		betonski blokovi	0,04
58		betonski blokovi	0,04
59		betonski blokovi	0,04
60		betonski blokovi	0,04
61		betonski blokovi	0,04
62		betonski blokovi	0,04
63		betonski blokovi	0,04
64		betonski blokovi	0,04
65		betonski blokovi	0,04
66		betonski blokovi	0,04
67		betonski blokovi	0,04
68		betonski blokovi	0,04
69		betonski blokovi	0,04
70		betonski blokovi	0,04
71		betonski blokovi	0,04
72		betonski blokovi	0,04
73		betonski blokovi	0,04
74		betonski blokovi	0,04
75		betonski blokovi	0,04
76		betonski blokovi	0,04
77		betonski blokovi	0,04
78		betonski blokovi	0,04
79		betonski blokovi	0,04
80		betonski blokovi	0,04
81		betonski blokovi	0,04
82		betonski blokovi	0,04
83		betonski blokovi	0,04
84		betonski blokovi	0,04
85		betonski blokovi	0,04
86		betonski blokovi	0,04
87		betonski blokovi	0,04
88		betonski blokovi	0,04
89		betonski blokovi	0,04
90		betonski blokovi	0,04
91		betonski blokovi	0,04
92		betonski blokovi	0,04
93		betonski blokovi	0,04
94		betonski blokovi	0,04
95		betonski blokovi	0,04
96		betonski blokovi	0,04
97		betonski blokovi	0,04
98		betonski blokovi	0,04
99		betonski blokovi	0,04
100		betonski blokovi	0,04

ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

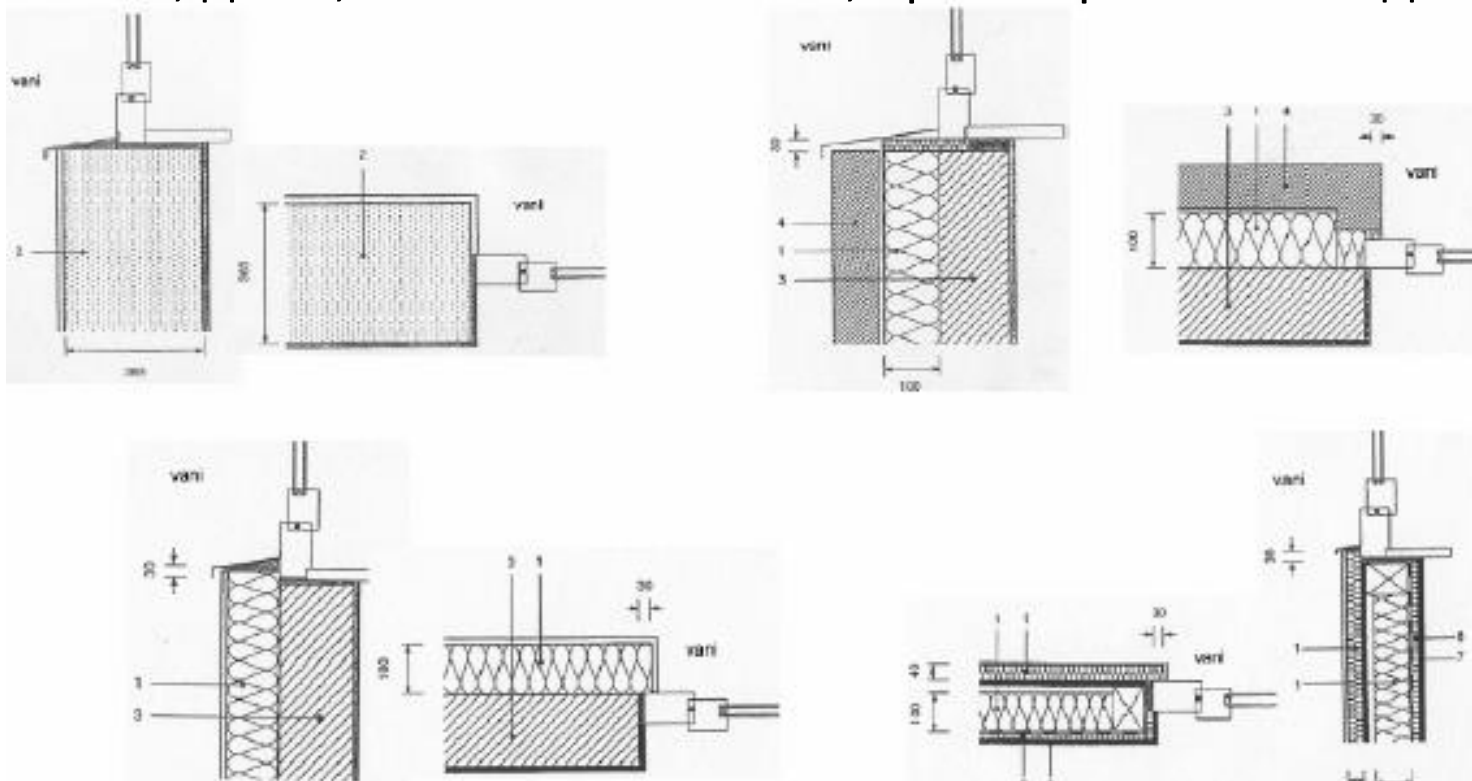
- Примери на добро решени топлински мостови
(DIN 4108, дел 2, Топлински мостови, проектирање и изведба, Каталог)



ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

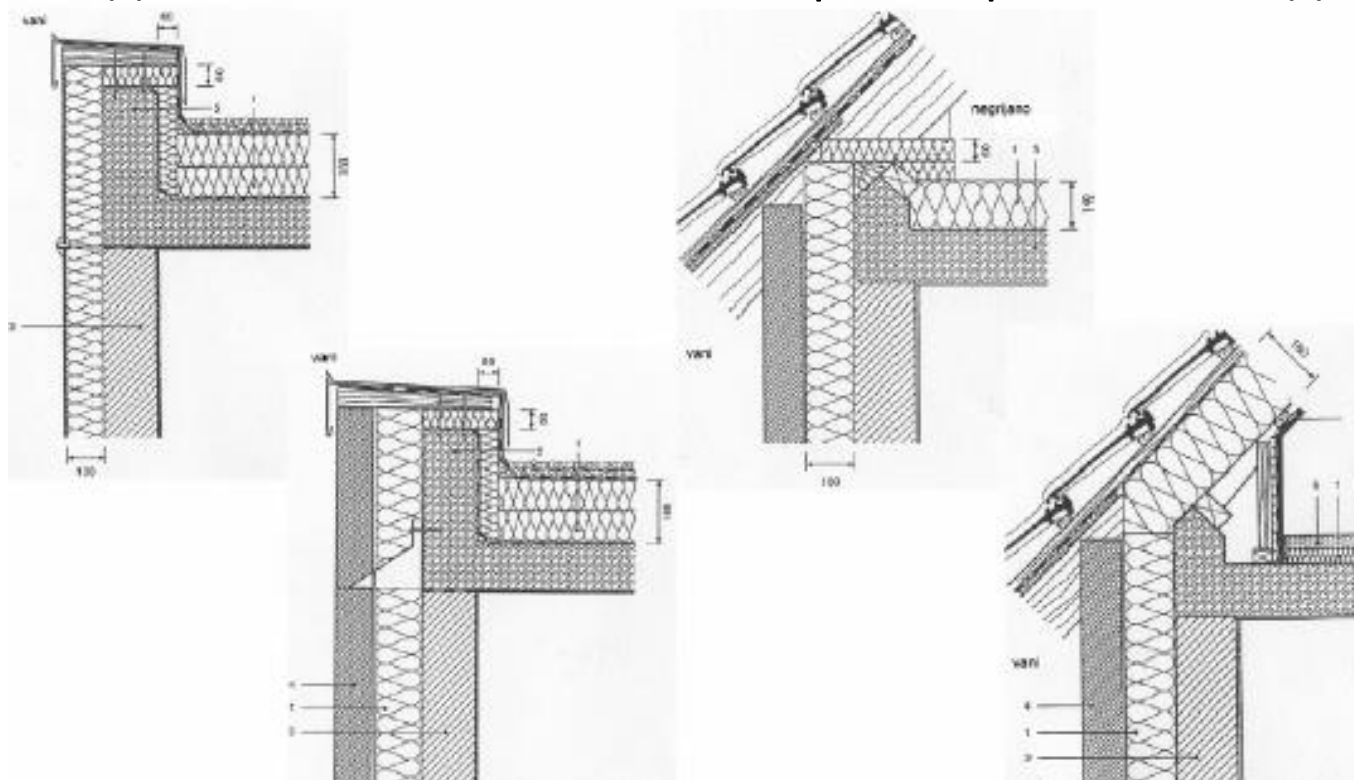
- Примери на добро решени топлински мостови
(DIN 4108, дел 2, Топлински мостови, проектирање и изведба, Каталог)



ГРАДЕЖНИШТВО

СМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ТОПЛИНСКИТЕ МОСТОВИ

- Примери на добро решени топлински мостови
(DIN 4108, дел 2, Топлински мостови, проектирање и изведба, Каталог)



ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Прозорците и застаклените конструкции од фасадата се најдинамичниот елемент на надворешната обвивка на зградите, кои истовремено делуваат како приемници за пропуштање на Сончева енергија во просторот и како заштита на надворешните влијанија и загубите на топлина



ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Загубите низ прозорците се делат на:
 - Трансмисиjsки загуби и
 - Загуби низ вентилација, односно проветрување
 - Загуби од радијација
- Овие загубите може да изнесуваат и до 50% од вкупните топлински загуби низ надворешната обвивка на зградата

Санација или замена на прозорци

- Губитоците низ прозорци кај стари згради често се десет и повеќе пати поголеми од оние низ ѕидови, па е јасно колкава важност игра енергетската ефикасност на прозорците во вкупните енергетски потреби на зградата

Санација или замена на прозорци

- Максималниот коефициент на премин на топлина низ прозороците и балконските врати со рамки од дрво , согласно стандардите може да изнесува $U = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Максималниот коефициент на премин на топлина низ прозороците и балконските врати со рамки од ПВЦ, согласно стандардите може да изнесува $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Максималниот коефициент на премин на топлина низ прозороците и балконските врати со метални рамки, согласно стандардите може да изнесува $U = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Санација или замена на прозорци

- Овој коефициент кај старите згради се движи околу 3,00-3,50 W/m²K и повеќе
- Европската регулатива пропишува сè пониски вредности и тие денес најчесто се движат во опсег од 1,40-1,80 W/m²K
- Кај нискоенергетските и пасивни куќи коефициентот се движи од 0,80-1,40 W/m²K
- Препораката за градење на современи енергетски ефикасни згради е да се користат прозорци со коефициент $U < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Во однос на рационалната употреба на енергија и топлинска заштита во згради во поглед на **пропустливост на воздух** барањата се такви да **при разлика на притисок од 50 Pa** потребно е да се осигураат **најмалку 0,2 измени на воздух во час** кога зградата не се користи, односно **0,5 во време кога зградата се користи**
- Овој број на измени на воздух се овозможува примарно со природна вентилација низ отвори и инфилтрација низ конструкцијата на надворешната обвивка

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- **Вистинскиот степен на пропустливост на воздух** во нормални услови на користење се разликува од бараните вредности при поголеми разлики на притисок
- **Детална пресметка на природно проветрување** во рамките на енергетскиот преглед и енергетското сертификарање на згради **е преобемна**, така да прифатлив е пристапот на користење на минимални вредности на промени на воздух за користење на зградата според регулативата важечка во периодот на градење на зградата

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Подобрувањето на енергетските својства на зградата со реконструкција на прозорци е можно да се постигне со низа мерки, кои може да се сведат на неколку заеднички елементи:
 - Намалување на коефициентот на премин на топлина низ застаклувањата
 - Намалување на коефициентот на премин на топлина низ профилот
 - Намалување на линиските топлински мостови предизвикани од начинот на вградување на прозорците
 - Намалување на пропустливоста на воздух на прозорците
 - Вградување на заштита на прозорците-ролетни
 - Замена на прозорци и надворешни врати со топлински квалитет

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Пресметката за остварените заштеди со замена на прозорците се спроведува според **стандардот 13790**, при што заштедата се утврдува како разлика помеѓу потребната топлинска енергија за греење пред и после замена на прозорците

Санација или замена на прозорци

- Со намалување на топлинските губитоци низ прозорци кои се резултат на помалите коефициенти на премин на топлина низ прозорите, важно влијание во вкупното намалување на потребната топлинска енергија за греење и ладење на зградата може да има **намаленото сончево зрачење низ прозорците**

Санација или замена на прозорци

- На сончевото зрачење низ прозорците директно влијае **факторот на премин на зрачењето низ застаклувањето** кој го дава процентот на топлинско зрачење кое продира низ застаклувањето во правец нормален на рамнината на застаклување
- Овој коефициент го даваат **производителите** на стакло за секоја стаклена плоча, или за комбинација на застаклување (двослојно стакло, тослојно стакло)

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Ако овие податоци не се достапни може да се користат **емпириски податоци** според кои за секоја плоча од еднослојно или повеќеслојно стакло со дебелина од 4 мм коефициентот на пропуштање на зрачењето се намалува за приближно 10% во однос на непречан премин на зрачење, и дополнителни 5-8% за секој нискоемисивен премаз, што во случај за трослојно нискоемисивно застаклување би дал вкупен коефициент на премин на зрачење од 0,54 ($100 - 3 \times 10 - 2 \times 8$)

Санација или замена на прозорци

- Со замена на прозорците најчесто се влијае на подобрување на сите карактеристики на прозорците, што е **најдобар**, но и **најскап начин** на подобрување бидејќи е поврзан со низа потребни градежни зафати кои го следат вградувањето на прозорци
- Пред замената на прозорците потребно е да се разгледаат останатите можности за подобрување со кои може да се постигне задоволителен квалитет

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- **Мерките на санација** на постоечките прозорци вклучуваат:
 - Столарски поправки
 - Поправка на дотрајаните делови од конструкцијата
 - Поправка на оковот
 - Вградување заптивки
 - Замена на застаклувањето
 - Изведба на фолии за намалување на g коефициентот
 - Изведба на подвижна заштита од сонце
 - Топлинска изолација на кутијата за ролетни

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- **Мерките на санација** на постоечките прозорци вклучуваат:
 - Столарски поправки
 - Поправка на дотрајаните делови од конструкцијата
 - Поправка на оковот
 - Вградување заптивки
 - Замена на застаклувањето
 - Изведба на фолии за намалување на g коефициентот
 - Изведба на подвижна заштита од сонце
 - Топлинска изолација на кутијата за ролетни

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Намалувањето на апсорбцијата со **замена на застаклувањето** или со **поставување на фолија на застаклувањето** е осетлива мерка, бидејќи подеднакво се намалуваат и соларните добивки во зимскиот период и се зголемува потребната топлинска енергија за греење, како и потребната енергија за осветлување бидејќи се намалува достапноста на природно осветлување во просторот

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Изведбата на **подвижна заштита** е битно поквалитетен зафат бидејќи не влијае на однесувањето на зградата во зимскиот период, но истиот може да биде неизводлив во одредени услови од технички и обликовни причини.

Санација или замена на прозорци

- **Новите прозорци** со квалитетни топлински карактеристики имаат минимално двослојно стакло 4+16+4 (6) mm и коефициент на премин на топлина низ стаклото $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, шуплина помеѓу стаклата исполенти со благороден гас, а од внатрешната страна на стаклото е премаз (за намалување на топлинските губитоци)

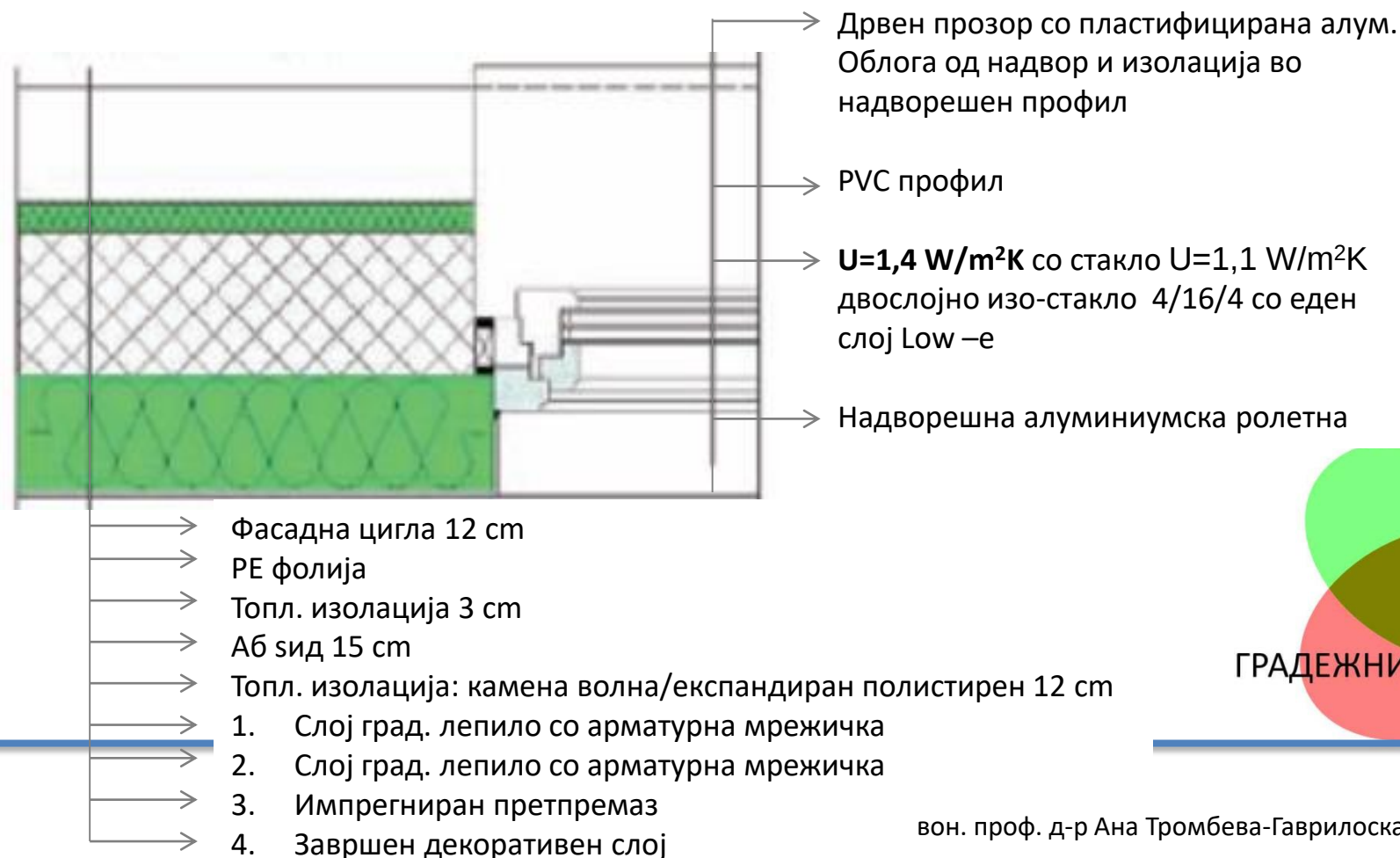
Санација или замена на прозорци

- Квалитетните **прозорски профили** имаат прекинат топлински мост во профилот, а рамката може да биде: дрвена, дрво-алуминиум со и без топлинска изолација, рвс, рвс-алуминиум или алуминиум
- Времето на поврат на вложувањата значително зависи од површината на застаклувањата и површината на фасадата, така што може да изнесува и повеќе од 20 години
- Во комбинација со други мерки за подобрување на енергетската ефикасност замената на прозорците станува економски исплатлива

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Правилна позиција на вградување на прозорци



ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Начинот на вградување на прозорецот и неговата позиција во ѕидот во однос на топлинската изолација имаат важна улога во елминацијата на топлинските мостови



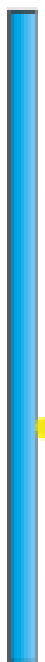
Детал на вградување на прозорци – заптивни траки за намалување на пропуштањето на воздух

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Температурата на внатрешната страна на стаклото зависи од типот на застаклување

Надвореш
на темп.
- 10 °C



Внатрешна
темп. 20 °C

Еднослојно стакло 4 mm

Топл. Изолација: $U_g = 5.9 \text{ W/m}^2\text{K}$

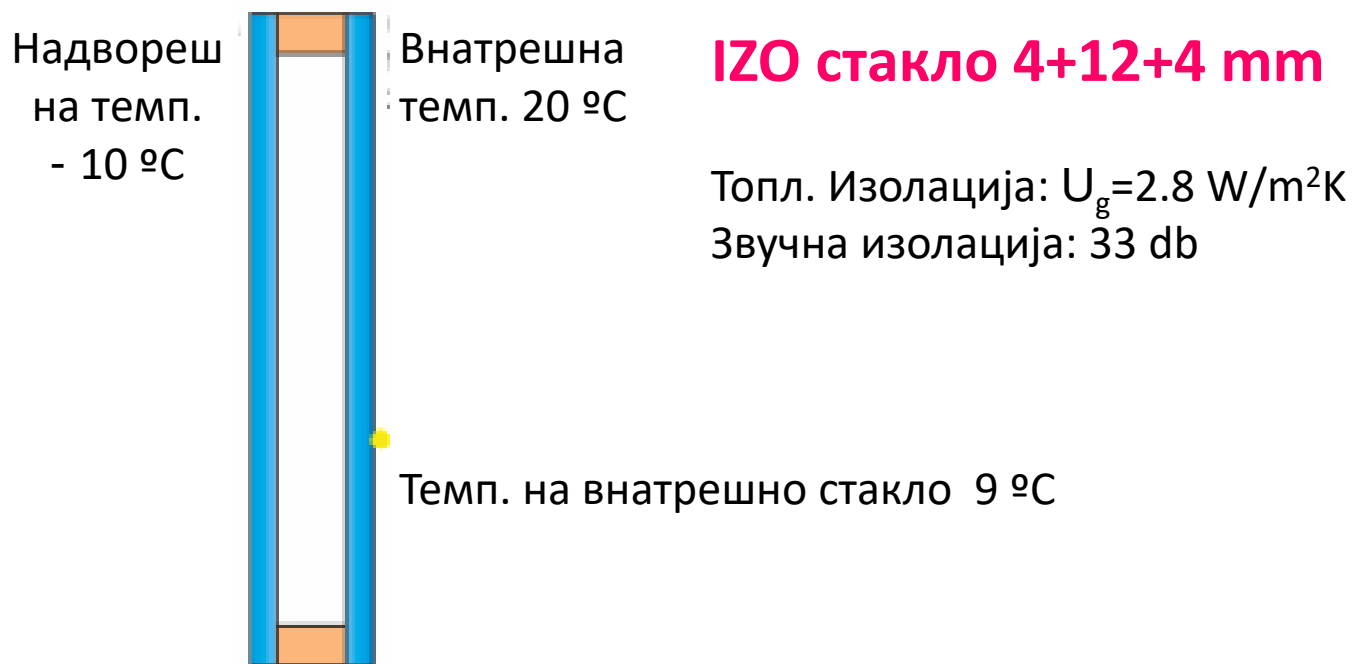
Звучна изолација: 30 db

Темп. на внатрешно стакло -2.3 °C

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

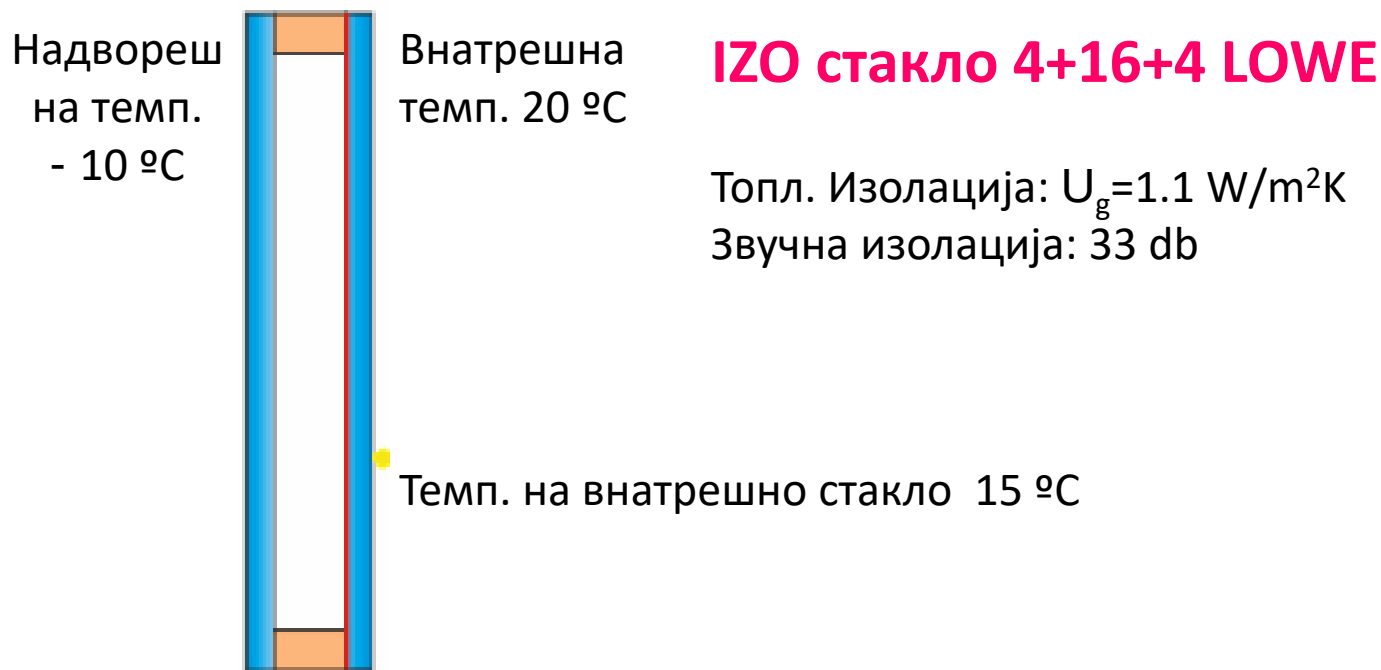
- Температурата на внатрешната страна на стаклото зависи од типот на застаклување



ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Температурата на внатрешната страна на стаклото зависи од типот на застаклување



ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Температурата на внатрешната страна на стаклото зависи од типот на застаклување



Надвореш
на темп.
- 10 °C

Внатрешна
темп. 20 °C

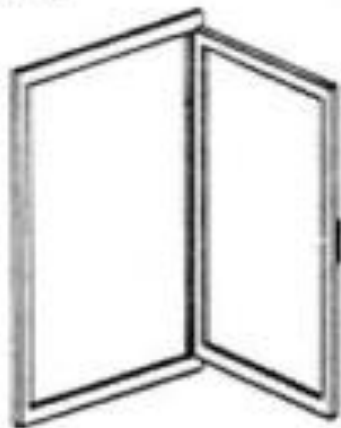
Трослојно стакло 4+16+4
LOWE + 16+4 LOWE

Топл. Изолација: $U_g = 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$
Звучна изолација: 35 db

Темп. на внатрешно стакло 17 °C

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци



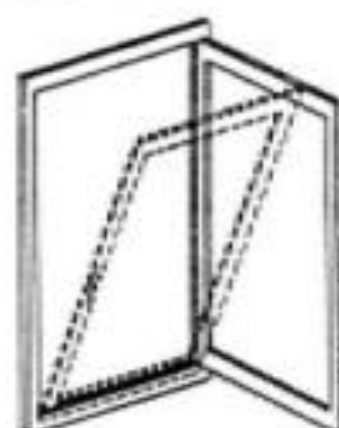
отварање по
хоризонтална оска



отклопни



отварање по хоризонтална
оска и отклопен



ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци



ротационен
прозорец



хоризонтално
лизгачки

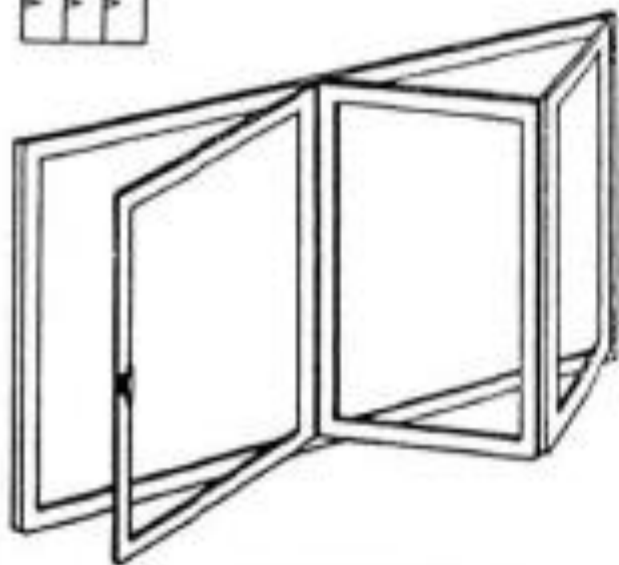
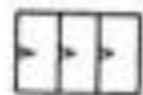


вертикално
лизгачки



ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци



склоплив
прозорец

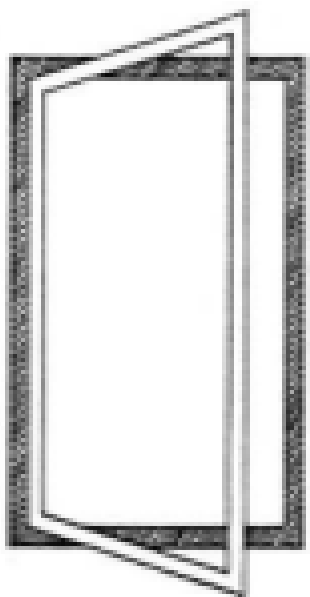


вертикално лизгачки и отварање
по хоризонтална оска

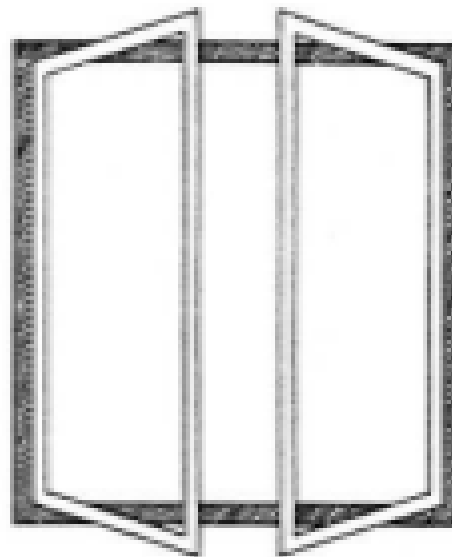
ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Прозорци према број на крила



еднокрилен

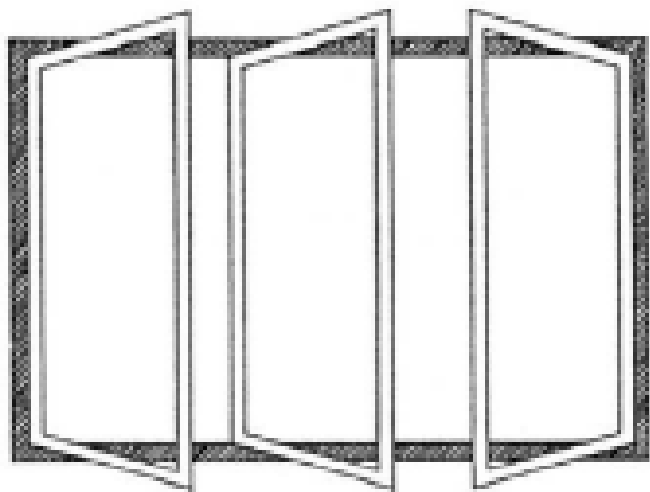


дворокрилен

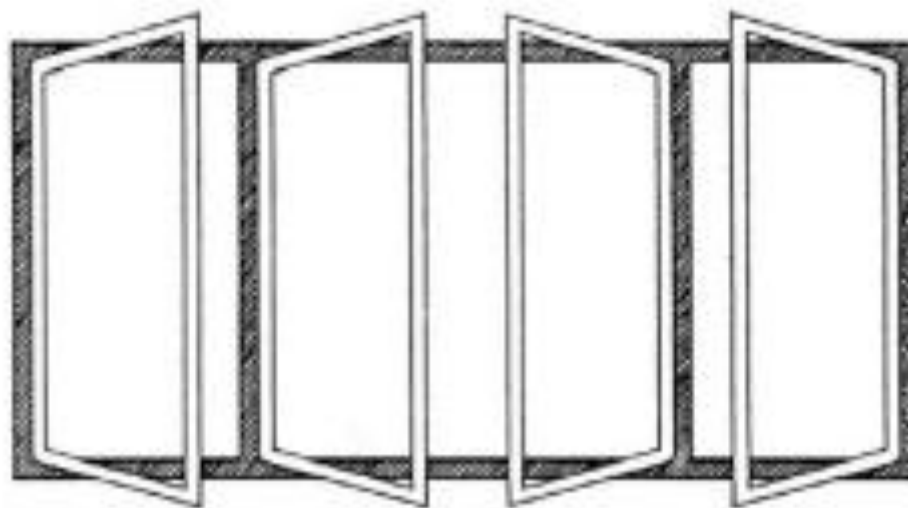
ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Прозорци према број на крила



трокрилен

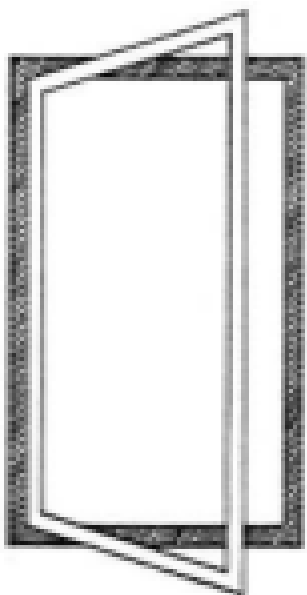


четворокрилен

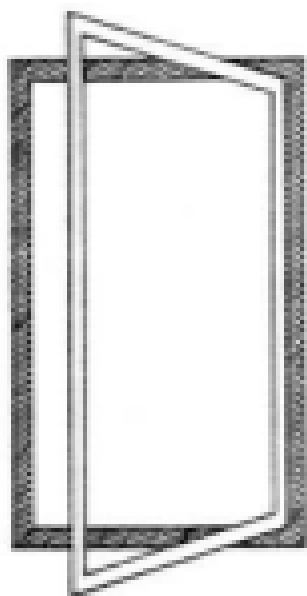
ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

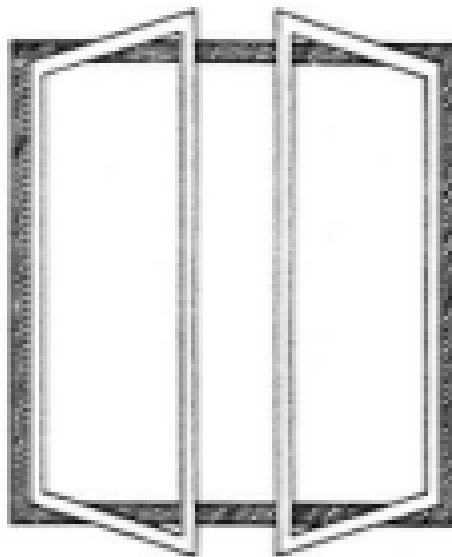
лев
прозорец



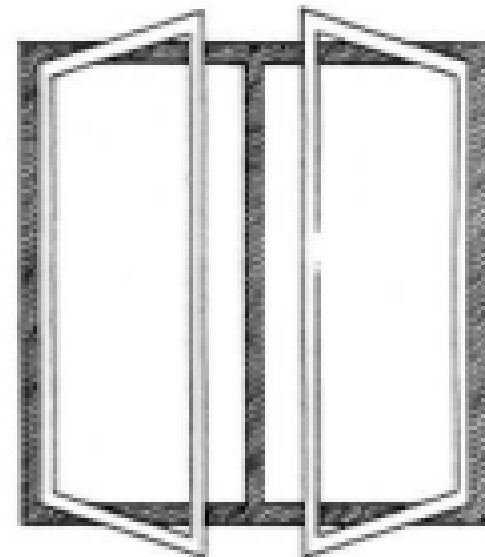
десен
прозорец



дворокрилен
прозорец со
наведување на
крилото

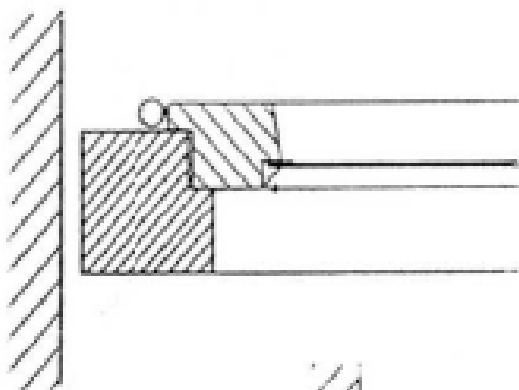


дворокрилен
прозорец со
препрека

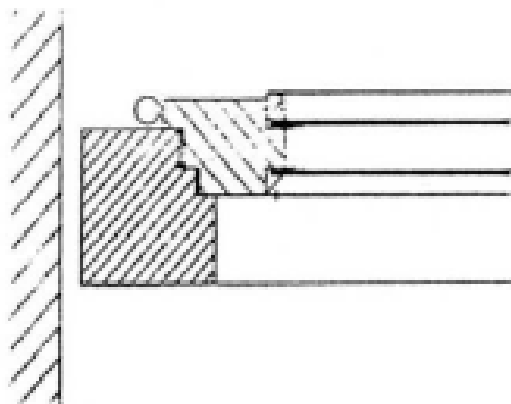


Санација или замена на прозорци

- Прозорци според состав на крилата



Еднослоен прозор со
еднослојно
застаклување

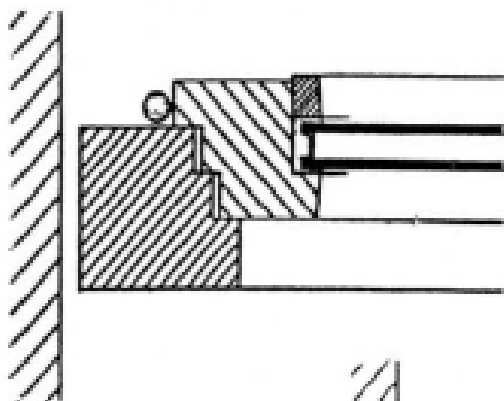


Еднослоен прозор со
двослојно
застаклување

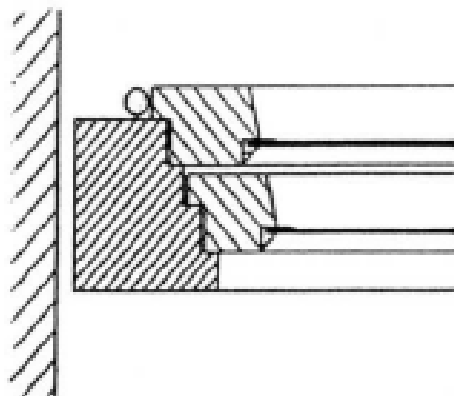
ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Прозорци според состав на крилата



Еднослоен прозор со
двослојно
застаклување (IZO
стакло)

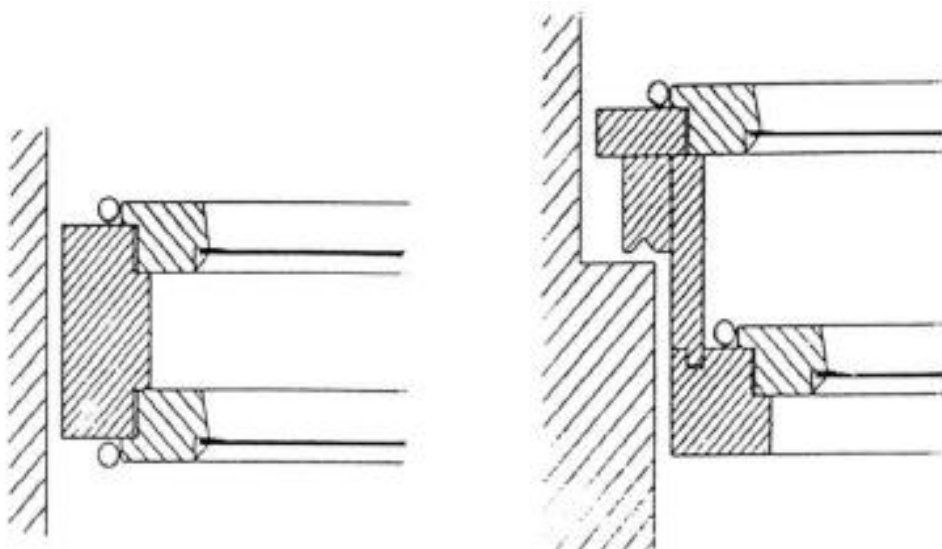


Двослоен прозор
(крило на крило)

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Прозорци според состав на крилата

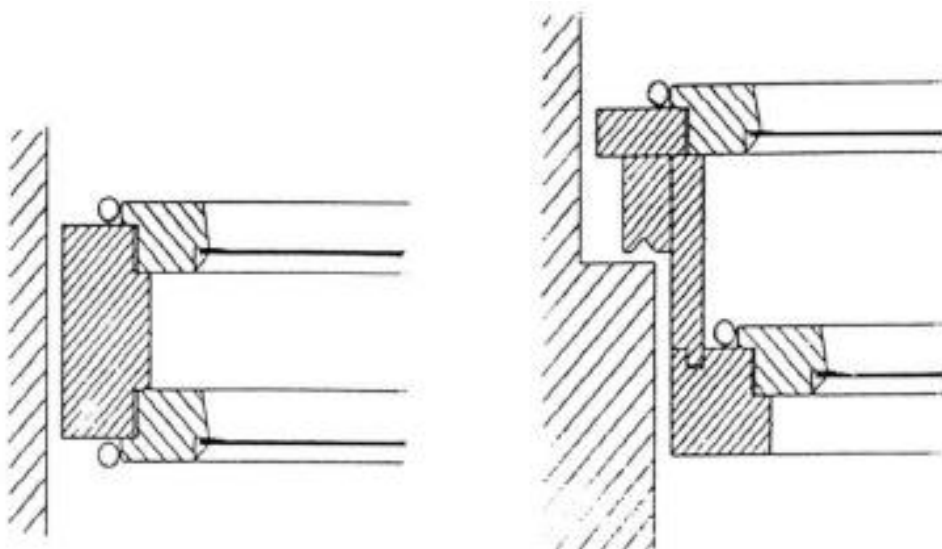


Еднослоен прозор –
класичен тип
(одвоени крила)

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Прозорци според состав на крилата

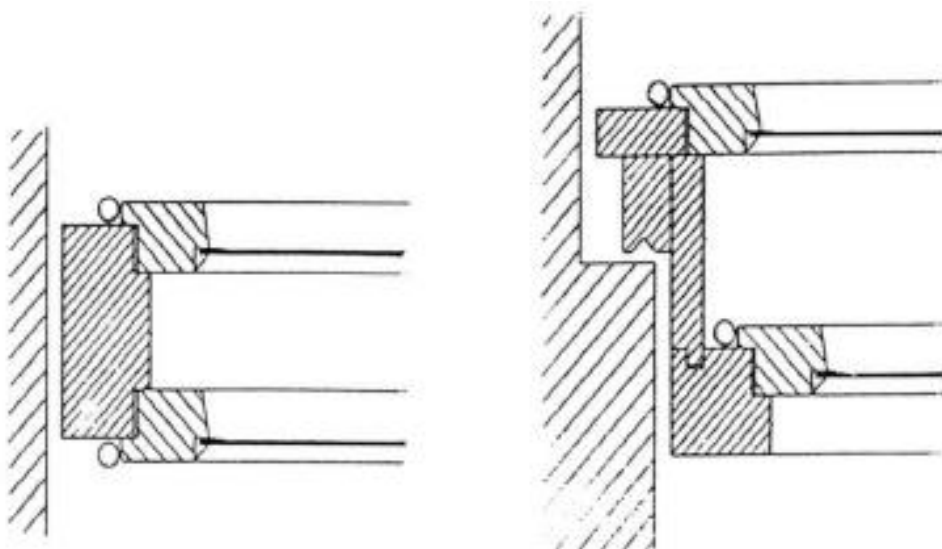


Еднослоен прозор –
класичен тип
(одвоени крила)

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Прозорци според состав на крилата



Еднослоен прозор –
класичен тип
(одвоени крила)

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Се применуваат различни материјали за рамки на прозорци: дрво, челик, алуминиум, PVC и комбинација
- Шуплините на рамката може да се пополнат со топлинска изолација
- Зависно од типот на материјалот зависи дебелината на рамката и можноста за вградување на топлински и звучно квалитетно стакло
- Дебелината на квалитетната прозорска рамка е од 68 до 93 mm за PVC и дрво, додека кај алуминиумските можни се и поголеми дебелини

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- **Дрвото** е еден од најчестите материјали за изработка на прозорци, најраширено низ историјата на градба поради многу добрите односи на цените и механичките карактеристики, иако е подложно на стареење и пропаѓање, и е потребно да се посвети внимание на обработката и заштитата од атмосферски влијанија и одржување

Санација или замена на прозорци

- Коефициентот на премин на топлина преку рамката на прозорот кај дрвените прозорци е примарно дефиниран со дебелината на прозорскиот профил (најчеста димензија денес е 68 mm) и коефициентот на топлопроводност на материјалот $\lambda=0,13$ до $0,18 \text{ W/mK}$, а се постигнуваат вредности на U_f од 1,1 до $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Санација или замена на прозорци

- За задржување на димензионалната стабилност и зголемување на цврстината, дрвените профили, по правило, се изработуваат од ламелирано дрво, кое има подобри механички карактеристики од масивното дрво
- Постојат и примери на профили од ламелирано дрво кај кои во постапката за изработка на профили е оставена мрежа од шуплини исполнета со воздух и дополнително е намален U_f на вредност од $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Санација или замена на прозорци

- Прозорците од **пластични маси** во почетните фази на примена биле изработувани од различен состав на пластични маси, како и од стаклопластични композити, за да се воспостави користење на поливинил хлоридот (PVC) кој е најчесто применуван термопластичен полимер после полиетиленот (PE) и полипропиленот (PP)
- Развојот на PVC прозорци и нивното ширење на пазарот нагло започнува во 70-те години од 20-от век, и во тој период е постигната вредност помеѓу 1,6 и 1,2 W/m²K

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- **Металните рамки** од прозорци се изработуваат од челични или алуминиумски профили, по правило со прекинати топлински мостови, освен кај специфичните конструкции во ентериер
- Коефициентот на премин на топлина на овие рамки е висок, поради големата топлопроводливост на металот, и се движи во границите од $U_f=1,5$ до $3,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Санација или замена на прозорци

- Кај современите алуминиумски профили со прекинати топлински мостови се добиваат вредности блиски до PVC профилите. Формално, таквите прозорци се алуминиумски со прекинат топлински мост, иако по конструктивните детали претставуваат своевиден облик на композитна конструкција
- Металните прозорци покажуваат значајна карактеристика на многу висока механичка јакост, која се постигнува со релативно малите пресеци на конструкцијата на рамката, како и со големата трајност која произлегува од карактеристиките на материјалот.

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

- Најголем потенцијал во развојот покажуваат **композитните конструкции**, кај кои различни типови на материјали се користат на оптимален начин – метали и дрво за постигнување на механичка јакост, разни типови на топлинско изолациони материјали за зголемување на отпорот на премин на топлина, и разни типови на завршни облоги со кои се зголемува трајноста на конструкцијата на прозорците

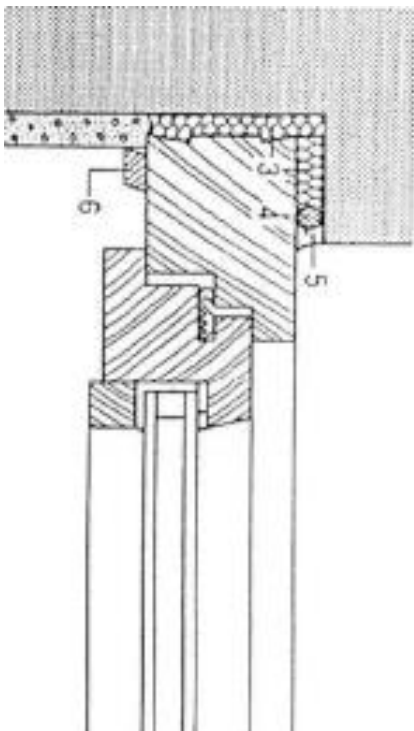
ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци

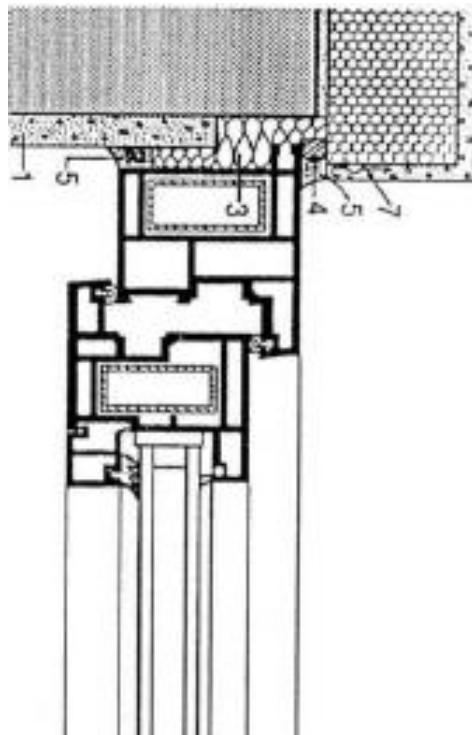
- Композитните конструкции на рамките на прозорците постигнуваат вредност на U_f околу $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, а во комбинација со повеќеслојно LowE застаклување се добиваат прозорци со коефициент на премин на топлина понизок од $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Санација или замена на прозорци

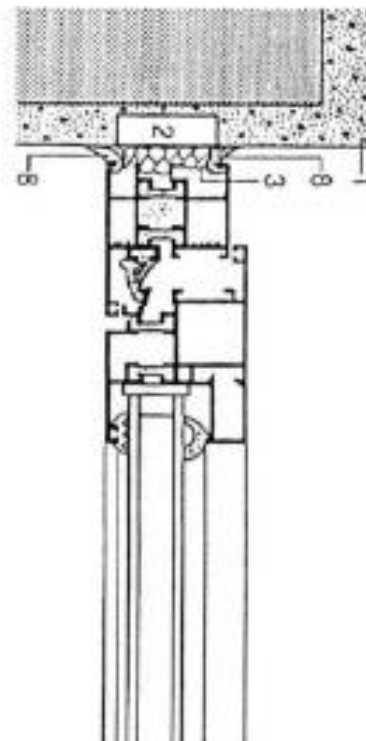
дрвен
прозорец



пластичен
прозорец



алуминиумски
прозорец



ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци



двослојни
прозорци

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци



трослојни
прозорци

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци



двослојни
прозорци

ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци



ГРАДЕЖНИШТВО

Санација или замена на прозорци



ГРАДЕЖНИШТВО

Санација на топлински мостови

- Подобрување на топлинските карактеристики на прозорците и другите стаклени површини може да се постигне на следните начини:
 - да се запечатат прозорците и надворешните врати
 - да се проверат и поправат рамките на прозорците и вратите
 - да се изолираат ниште за радијатори и кутиите за ролетни
 - да се редуцираат губитоците на топлина низ прозорци со вградување на ролетни, поставување на завеси и слично
 - да се заменат прозорците и надворешните врати со топлински поквалитетни прозорци

ГРАДЕЖНИШТВО

ВЛИЈАНИЕ НА СОНЧЕВАТА РАДИЈАЦИЈА

Во вкупниот енергетски биланс важна улога имаат и топлинските добивки од сонцето. Во современи архитектури големо внимание се посветува на прифаќањето на сончевите зраци, но и заштита од прекумерното сончево зрачење, затоа што и пасивните добитоци на топлина треба да се регулираат и оптимизираат.

Системите за заштита од сонце во склад со условите во околината обезбедуваат пријатен престој во зградите.

Со соодветно техничко решение се постигнува прилагодлив влез на сонце во зградата и се спречува прегревањето на просториите од сончевото зрачење, а со тоа во лето се смалува потребата од ладење.



ГРАДЕЖНИШТВО

ВЛИЈАНИЕ НА СОНЧЕВАТА РАДИЈАЦИЈА

Летната топлинска заштита опфаќа:

- Топлинска заштита на надворешната страна на прозорските елементи со надворешни помошни елементи (ролетни, капаци, стреи)
- Во тек на летото топлинска заштита на надворешните непрозирни градежни елементи со површинска маса помала од 100 kg/m^2 (стреи, засенчување)
- Озеленување на околината со листопадни дрва
- Воздухонепропустност на градежните елементи кои ја сочинуваат обвивката на греаниот дел од зградата.
- Воздухонепропустност на прозори, надворешни врати во кои спаѓаат и балконски врати, кровните прозори,
- надворешни непрозирни градежни елементи изложени на сончево зрачење мора да имаат соодветни термодинамички карактеристики како би се смалил нивниот придонес во загревањето на воздухот внатре во просториите во текот на летните месеци.

Системи за заштита од сончево зрачење

- За делотворна заштита од преинтензиво осветлување се применуваат следните решенија:
 - архитектонска геометрија: зеленило, тремови, стреи, надстрешници, балкони
 - елементи за надворешна заштита од сонце: различни подвижни и неподвижни брисолеи, надворешни желузини
 - ролетни, тенди, современи застаклувања
 - елементи за внатрешна заштита од сонце: ролетни, жалузини, брисолеи, завеси
 - елементи помеѓу стаклата за заштита од сонце и насочување на светлото- холографски елементи, рефлектирачки стакла и фолии, стакло кое го насочува светлото, стаклени призми и друго
 - повеќе функционални конструктивни елементи кај зграда

ГРАДЕЖНИШТВО

Системи за заштита од сончево зрачење

- Надворешна заштита од сонце како елеменет на архитектурата-хоризонтални и вертикални засенувачи



ГРАДЕЖНИШТВО

Системи за заштита од сончево зрачење

- Надворешна заштита од сонце како елеменет на архитектурата



ГРАДЕЖНИШТВО

Системи за заштита од сончево зрачење

- Надворешна заштита од сонце како елеменет на архитектурата



ГРАДЕЖНИШТВО

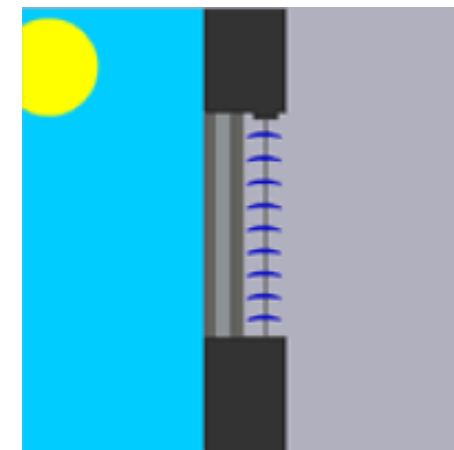
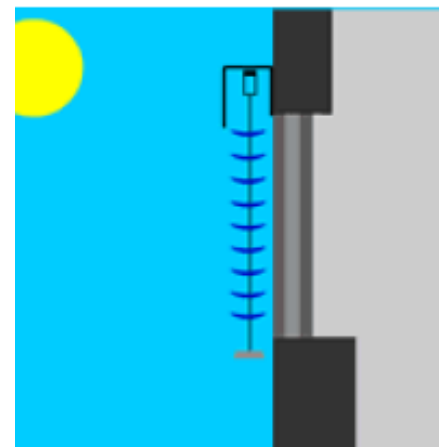
Системи за заштита од сончево зрачење

- Прегрејувањето на просториите во зградата предизвикано од сончево зрачење во летен период е потребно да се спречи преку соодветни технички прописи

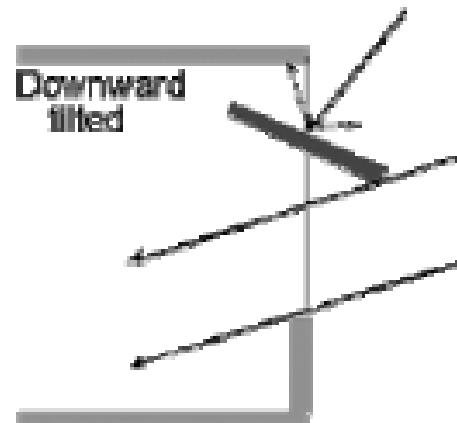
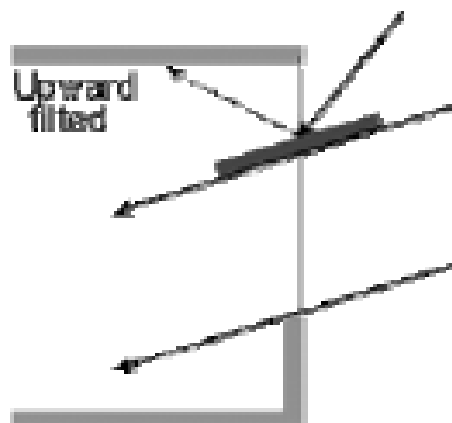
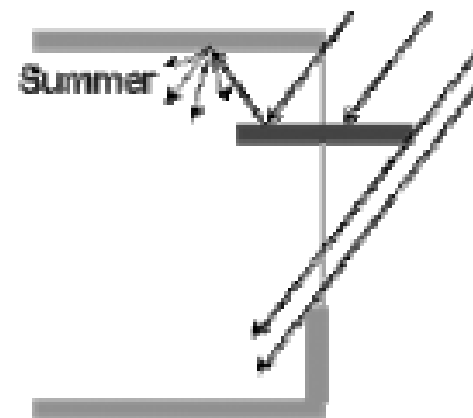
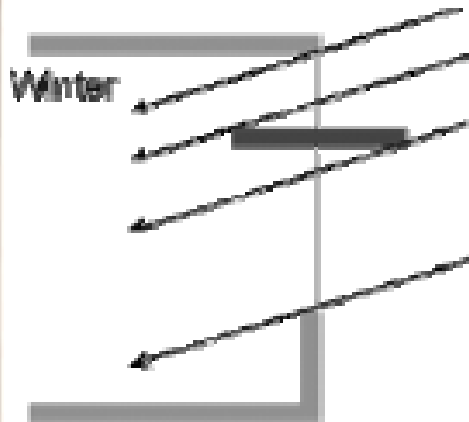


ГРАДЕЖНИШТВО

Системи за заштита од сончево зрачење



Системи за заштита од сончево зрачење



- Правилник за енергетска контрола, бр. 94, Службен весник на Република Македонија, 4 јули 2013 год., бр. 18 (2015).
- Правилник за енергетски карактеристики на зградите, бр. 94, Службен весник на Република Македонија, 4 јули 2013 год., бр. 7 (2015), бр. 176 (2015).
- Metodologija provođenja energetskog pregleda zgrada, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zagreb, 2009
- Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zagreb, 2012
- Priručnik za energetsko certificiranje zgrada, ISBN: 978-953-7429-25-6, Zagreb, 2010
- Priručnik za energetsko certificiranje zgrada, Dio 2, ISBN: 978-953-7429-40-9, Zagreb, 2010





**ВИ БЛАГОДАРАМ
НА ВНИМАНИЕТО!**

ОБУКА

за енергетска ефикасност