

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА СВИЛЕНГРАД

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

**ОБЕКТ: "ПРИЛАГАНЕ НА МЕРКИ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ
НА ЖИЛИЩЕН БЛОК №2, кв. „Простор"**

**МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ: УПИ XI, кв. 315 по плана за регулация и застрояване на
гр. Свиленград, общ. Свиленград**

ФАЗА: ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ

ЧАСТ: ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

Съгласували:	
Част Архитектурна	
Част Конструктивна	
Част Електрическа	
Част ПБ	
Част ПУСО	
Част ПБЗ	

ПРОЕКТАНТ:

/инж. Мария Мерджанова /

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

/...../

№	СЪДЪРЖАНИЕ
1	Обяснителна записка а) Описание на функционалното предназначение на сградата б) Изчислителни параметри на външният въздух и проектни параметри на вътрешния в) Описание на разположението, ориентацията и основните геометрични характеристики г) Топлинни характеристики на конструктивните елементи на сградата, технически д) Описание на проектираните системи за отопление/охлаждане и вентилация на сградата и техническите им характеристики: е) Режими на обитаване на сградата, отоплявани зони, охлаждащи зони, брой на обитателите. ж) Консуматори на енергия з) Изчислени показатели, характеризиращи енергопреобразуващите и енергопреборните свойства на ограждащите конструкции на сградата.
2	Показателите, характеризиращи енергопреобразуващите и енергопреборните свойства на ограждащите конструкции на сградата 2.1. Годишната потребна енергия за отопление, вентилация, БГВ и охлаждане 2.2. Годишната потребна енергия за отопление. 2.3. Годишната потребна енергия за вентилация. 2.5. Годишната потребна енергия за БГВ. 2.5. Годишната потребна енергия за охлаждане. 2.6. Годишната спестена енергия от рекуператори.
3	Брутната и първичната енергия за сградата.
	<u>Изчисляване коефициентите на топлопреминаване U</u> C1 ВЪНШНА СТЕНА - Тухлена стена 20 см + 10 см. EPS C3 ВЪНШНА СТЕНА - Тухлена стена 25 см + 10 см. Каменна вата C4 ВЪНШНА СТЕНА - Парапет съществуващ +YTONG 10см + 10 см. EPS C6 ВЪНШНА СТЕНА - ИТОНГ 15 см + 10 см. EPS ПР Външни прозорци ВР Външни врати Т1 ТАВАН терасовиден - граничещ с външен въздух (мозаечни плочи) Т2 ТАВАН граничещ с външен въздух - покрив с битумно покритие Т3 ТАВАН граничещ с под-покривно пространство с височина по-голяма от 30 см. П1 Под на отопляем обем над не отопляем подземен етаж. П2 Под граничещ с външен въздух (над проходи, открити пространства и еркери)

ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

на инвестиционен проект
съгласно Наредба № 7

**Обект: "ПРИЛАГАНЕ НА МЕРКИ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА
ЖИЛИЩЕН БЛОК №2, кв. „Простор"**

**Местоположение на обекта: УПИ XI, кв. 315 по плана за регулация и застрояване
на гр. Свиленград, общ. Свиленград**

Част: Енергийна ефективност

Фаза: Технически Проект

1. Обяснителна записка.

а) Описание на функционалното предназначение на сградата:

Обследваният обект се намира в гр. Свиленград, кв. Простор, бл.2. Сградата е пусната в експлоатация 1980г. Представлява многофамилна жилищна сграда на 7 жилищни етажа, неотопляем сутерен с гаражи и мазета, с един вход. В сградата на жилищния блок са обособени общо 28 апартамента с 69 обитатели. Основни ремонти до сега не са извършвани, само частични. Конструкцията на жилищния блок е пакетно-повдигащи плочи с тухлени ограждащи стени. Фасадните стени са кухи тухли с дебелина 25 см и 20 см. Част от терасите по всички фасади са приобщени към площта на съответния апартамент със зидария с газобетонни тухли или кухи тухли, като върху новата зидария на отделни тераси е монтирана топлинна изолация. Също така част от собствениците са монтирали топлоизолация на външните фасадни стени. Фасадната дограмата на някои жилища е частично подменена с PVC дограма със стъклопакет. Налична е и стара дървена, която до голяма степен е износена и остаряла с течение на времето, което води до повишаване на инфилтрацията. Основният покрив е плосък без въздушно подпокривно пространство, над етажа с таванските стаи. Покривната плоча е стоманобетонна, върху нея е изпълнена хидроизолация с битумна мушама. Терасата на таванските помещения формира покрив на част от жилищните помещения и затворени тераси, под нея. Подът не е топлоизолиран. Неотопляемия сутерен е изцяло над ниво терен. Външните на сутерена стени са стоманобетонни, обработени отвън с бучарда. В сградата няма изградена отоплителна система. В сградата няма инсталирана вентилационна система. В сградата няма изградена охладителна система. БГВ в сградата се използва от електрически бойлери. Електрическата инсталация не е в много добро състояние. Осветлението е от ЛНЖ. Системите за отопление на сградата са решени от всеки собственик индивидуално. Част от обитателите ползват печки на твърдо гориво, останалите се отопляват на ел.ток посредством

За обекта е разработено Обследване за енергийна ефективност от фирма „ПРОИНВЕСТ 2007"ЕООД.

Съгласно чл.4 ал.1 точка 1 от Наредба 7, техническият показател за енергийна ефективност при проектиране на сградата е:

Техническите изисквания към енергийните характеристики на сградите са изисквания за енергийна ефективност и се изразяват като интегриран показател (интегрирана енергийна характеристика на сградата) на сграда или топлинна зона в сграда, изразен в числови граници по скала на класовете на енергопотребление за съответното предназначение на сградите

Интегриран показател за енергийна ефективност на сградите по чл. 1, ал. 2 е специфичният годишен разход на първична енергия в kWh/m² годишно или в kWh/m³ годишно за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, потребяващи енергия, на един квадратен метър от общата кондиционирана площ на сградата (Аконд.) или на един кубичен метър кондициониран обем (Vs). Интегрираният показател може да се комбинира със специфични изисквания към други показатели за разход на енергия на сградите.

б) Изчислителни параметри на външният въздух и проектни параметри на вътрешния климат в зависимост на категорията на топлинната среда на сградата:

б.1 Изчислителните параметри на външният въздух са съгласно Таблица 2 от Приложение 2 на Наредба 7 - за 8-та климатична зона "Южна България".

б.2 Проектните параметри на вътрешния климат са определени съгласно Наредба 15 от 2005 г. Те са приети по таблица 1 от Приложение 12 (съгласно чл.195 ал.1) на Наредбата и са:

- Категория на обитаемата среда "С" - температура за жилищна сграда 22°±3°С

Средната температура на вътрешния въздух за целият отопляем обем в зимен отоплителен и летен охладителен режим е определени в зависимост от нормативните стойности за вътрешните температури на три основни зони:

Зона 1 - Обитаеми стаи. С обем.	V1	=	2194 [m³]
Зона 2 - Коридори, антрета и WC.	V2	=	1722 [m³]
Зона 3 - Общи части на сградата	V3	=	850,5 [m³]

Температурите в отделните зони са описани в таблица, приложена към проекта. Изчислени са следните стойности за средна вътрешна температура (съгласно формула 3.1 от Приложение 3):

Средна ЗИМНА изчислителна температура: $\theta_{i,n} = 17,1$,[°C]

Средна ЛЯТНА изчислителна температура: $\theta_{i,c} = 26,0$,[°C]

- в) Описание на разположението, ориентацията и основните геометрични характеристики на сградата.

Жилищната сграда е ситуирана в гр. Свиленград. Тя е част от комплексно застрояване, като архитектурния образ на сградата е съобразен с околните градски застройки. Главната и фасада е ориентирана на югоизток.

- г) Топлинни характеристики на конструктивните елементи на сградата, технически спецификации и характеристики на заложените в проекта строителни продукти;

Към настоящата разработка са приложени детайли и подробни изчисления, като те са разделени по видове:

1. За различни видове външни стени, прозорци и врати
2. За различни видове тавани
3. За различни видове елементи граничещи с земен почвен слой и еркери

- д) Описание на проектираните системи за отопление/охлаждане и вентилация на сградата и техническите им характеристики:

ОТОПЛЕНИЕ И КЛИМАТИЗАЦИЯ

Системите за отопление на сградата са решени индивидуално от всеки собственик. Част от обитателите (33%) ползват печки на твърдо гориво.

Останалата част от помещенията (67%) се отопляват на електрически ток с ел. печки или подобни уреди. По фасадата на сградата са поставени и сплит климатици, които се ползват целогодишно.

ВЕНТИЛАЦИОННИ ИНСТАЛАЦИИ

В сградата няма изградени вентилационни инсталации.

БИТОВО ГОРЕЩО ВОДОСНАБДЯВАНЕ (БГВ)

Сградата не е централно водоснабдена с топла вода за битови нужди. За подгръване на водата за битови нужди се използват индивидуални електрически бойлери за всеки апартамент.

- е) Режими на обитаване на сградата, отоплявани зони, охлаждащи зони, брой на обитателите.

Броя на хората обитаващи сградата е приет: 69 човека.

Режима на обитаване на сградата и графика за отопление/охлаждане е приет съгласно приложените таблици:

График на обитателите [часа/ден]		График отопление (охл.) [часа/ден]	
През работни дни	16	През работни дни	16
Събота	24	Събота	24
Неделя	24	Неделя	24

- ж) Консуматори на енергия и приети проектни функционални режими по групи технически уреди и системи.

Консуматорите на енергия се делят на две основни групи - влияещи на топлинния баланс на сградата и не влияещи. Машините и съоръженията, които не отделят топлина при работата си в отопляемият обем са не влияещи. Описани са по-долу.

Вид на уреди и машини инсталирани на обекта		изчислителна мощност
1	Невлияещи на топлинния баланс.	1,1 kW
2	Влияещи на топлинния баланс.	1,6 kW

- з) Изчислени показатели, характеризиращи енергопреобразуващите и енергопреносните свойства на ограждащите конструкции на сградата.

Таблица с годишно потребни топлини по видове			
Вид на годишно потребна енергия:	изчислена в точка:	Референтна енергия kWh	Потребна енергия kWh
1 За отопление.	2.2	83335	34322
2 За вентилация.	2.3	0	0
3 За БГВ	2.4	36773	36773
4 За охлаждане	2.5	27921	39314
Общо:		148029	110409

Обобщени коефициенти на топлопреминаване			
Вид на външното ограждение		U _{рефер.} [W/m².K]	U _{реални} [W/m².K]
1	Стени	0,28	0,26
2	Тавани	0,25	0,25
3	Подове	0,48	0,35
4	Прозорци	1,40	1,50

Годишни консумации на енергия от сградата		
Брутна енергия (реална)		105439
Брутна енергия (референтна)		142185
Първична енергия (реална)		285620
Първична енергия (референтна)		352020
Годишна енергия за уреди и осветление:		kWh
1	Влияещи на топлинният баланс	14366
2	Невлияещи на топлинният баланс	9724
Общо:		24090

Обобщени характеристики на сградата:		
Брутен обем	5960	m ³
Нетен отопляем обем	4767	m ³
Отопляема площ (разг.)	2195	m ²
Площ на външни стени	1235	m ²
Площ прозорци и врати	423	m ²
Площ на покрива	285	m ²
Площ на пода	285	m ²
Сума на всички външ.огр.	2228	m ²

Изчислени са стойности за денградусите: **1887,1** за режим отопление и **352,70** за режим охлаждане. Енергията консумирана за отопление, вентилация, БГВ, охлаждане, осветление и уреди е **134499 kWh/m².a** Референтната стойност на същата тази енергия е: **172119 kWh/m².a**

В конкретният обект има 2 използвани енергоносителя:

1	Електроенергия	89697 ,[kWh]	със	ep.i	=	3,00	Qp.1	=	269091 ,[kWh]
2	Дърва за огрев	15742 ,[kWh]	със	ep.i	=	1,05	Qp.2	=	16529 ,[kWh]

Общото количество първична енергия което консумира сградата за 1 година е: Qp. = **285620** ,[kWh]

Общото количество първична енергия за референтна сградата за 1 година е: Qp. = **352020** ,[kWh]

Емисии въглероден диоксид: 74,1 тона/година.

НАРЕДБА № 7 ОТ 2004 Г. ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДИ

(ЗАГЛ. ИЗМ. - ДВ, БР. 85 ОТ 2009 Г., ИЗМ. - ДВ, БР. 27 ОТ 2015 Г., В СИЛА ОТ 15.07.2015 Г.)

Оценка съответствието на проекта с изискванията за енергийна ефективност

Техническите изисквания към енергийните характеристики на сградите са изисквания за енергийна ефективност и се изразяват като интегриран показател (интегрирана енергийна характеристика на сградата) на сграда или топлинна зона в сграда, изразен в числови граници по скала на класовете на енергопотребление за съответното предназначение на сградите

Интегриран показател за енергийна ефективност на сградите по чл. 1, ал. 2 е специфичният годишен разход на първична енергия в kWh/m² годишно или в kWh/m³ годишно за отопляване, охлаждане, вентилация, гореща вода, осветление и уреди, потребяващи енергия, на един квадратен метър от общата кондиционирана площ на сградата (Аконд.) или на един кубичен метър кондициониран обем (Vs). Интегрираният показател може да се комбинира със специфични изисквания към други показатели за разход на енергия на сградите.

Изчисляване на първична енергия

$$\frac{285620}{2195,0} = 130,1 \text{ kWh/m}^2.a$$

$$\begin{matrix} EP_{min} & & EP_{max} \\ 96 & < & 130,1 & < & 190 \text{ kWh/m}^2.a \end{matrix}$$

В част ЕЕ е изчислена и енергията необходима за работата на климатичните машини на обекта. В обследването това не е взето в предвид. Ако се изключи охлаждането от крайният резултат, годишното потребление на първична енергия ще спадне от 130,1 на 112,2 kWh/m² годишно. В обследването това число е 114 kWh/m².a

$$\begin{matrix} EP_{min} & & \text{ПЪРВИЧНА ЕНЕРГИЯ} & & EP_{max} \\ 96 & < & \underline{112,2} & < & 190 \text{ kWh/m}^2.a \end{matrix}$$

Сградата отговаря на клас "B" от скалата на класовете на енергопотребление в сгради

Сградата **отговаря** на изискванията на Чл. 6. (Изм. - ДВ, бр. 85 от 2009 г., изм. - ДВ, бр. 27 от 2015 г., в сила от 14.04.2015 г.) (1) Съответствието с изискванията за енергийна ефективност на сградите се приема за изпълнено, когато стойността на интегрирания показател - специфичен годишен разход на първична енергия в kWh/m², съответства най-малко на следния клас на енергопотребление:

Клас	EPmin, kWh/m ²	EPmax, kWh/m ²	ЖИЛИЩНИ СГРАДИ
A+	<	48	
A	48	95	
B	96	190	
C	191	240	
D	241	290	
E	291	363	
F	366	435	
G	>	435	

печат:

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване U, [W/m² °K] - за различни видове външни стени, прозорци и врати

топлофизичните характеристики на строителните елементи се вземат от
таблица 1 от Приложение 4 към Наредба 7 - 2009 г.

За елементи които са придружени със сертификат и доклад за съответствие са ползвани
стойностите описани в техническата им документация.

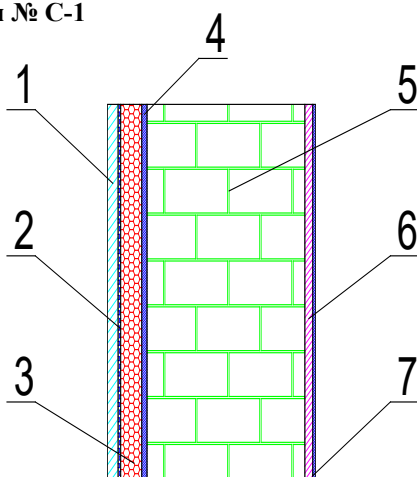
Основната част от външните стени на сградата са изградени от кухи тухли,
измазани отвътре и отвън с варопясъчна мазилка.

В направеното обследване на Енергийна Ефективност е изчислен обобщения
коефициент на топлопреминаване на този елемент U= 1,21 W/m² .°K.

От изчисления обобщен коефициент трябва да се извадят коефициентите на топлопредаване от/към
външен/вътрешен въздух Rse и Rsi тъй като те участват допълнително в изчисленията. Така полученият
коефициент на топлопреминаване на този елемент U= 1,52 W/m² .°K.

№ C1 ВЪНШНА СТЕНА -Кухи тухли 25 см. двустранно измазани с топлоизолация

Детайл № C-1



1. Външна мазилка

дебелина	b =	2 [cm]
плътност	ρ =	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	=	0,87 [W/m.K]

2. Укрепваща армировка: РЕ-мрежа

3. Експандиран полистирен EPS

дебелина	b =	10,0 [cm]
плътност	ρ =	17 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	=	0,033 [W/m.K]

4. Залепваща мазилка: цименто-пясъчен р-р.

дебелина	b =	0,9 [cm]
плътност	ρ =	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	=	0,93 [W/m.K]

5. Стена: кухи тухли

дебелина	b =	25 [cm]
коэф.на топлопреминаване U	=	1,52 [W/m ² .°K]

6. Гипсова шпакловка

дебелина	b =	0,1 [cm]
плътност	ρ =	1200 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	=	0,41 [W/m.K]

6. Вътрешна изравнителна мазилка

дебелина	b =	0,8 [cm]
плътност	ρ =	1050 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	=	0,7 [W/m.K]

коефициента на термично съпротивление на стената е:

$$R_{C1} = 0,13 + \frac{0,020}{0,87} + \frac{0,100}{0,033} + \frac{0,009}{0,93} + \frac{1}{1,52} + \frac{0,001}{0,41} + 0,04 = 3,89 \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

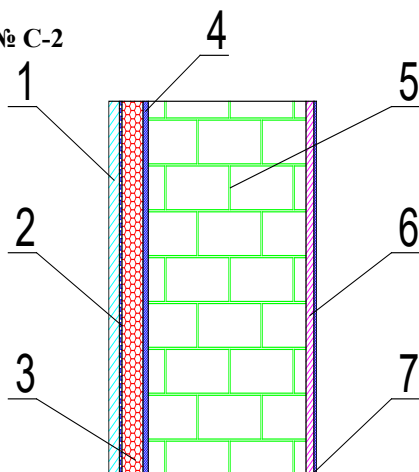
коефициента на топлопреминаване на стената е:

$$U_{C1} = 1/R_{C1} = 0,26 \text{ [W/m}^2\text{ .°K]}$$

Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{C1} \leq 0,28 \text{ [W/m}^2\text{ .°K]}$

№ C2 ВЪНШНА СТЕНА -Кухи тухли 20 см. двустранно измазани с топлоизолация

Детайл № C-2



1. Външна мазилка

дебелина	b =	2 [cm]
плътност	ρ =	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	=	0,87 [W/m.K]

2. Укрепваща армировка: РЕ-мрежа

3. Експандиран полистирен EPS

дебелина	b =	10,0 [cm]
плътност	ρ =	17 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	=	0,033 [W/m.K]

4. Залепваща мазилка: цименто-пясъчен р-р.

дебелина	b =	0,9 [cm]
плътност	ρ =	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	=	0,93 [W/m.K]

5. Стена: кухи тухли

дебелина	b =	20 [cm]
коэф.на топлопреминаване U	=	1,52 [W/m ² .°K]

6. Вътрешна изравнителна мазилка

дебелина $\delta = 0,8$ [cm]
плътност $\rho = 1050$ [kg/m³]
коэф.на топлопроводност $\lambda = 0,7$ [W/m.K]

коэффициента на термично съпротивление на стената е:

$$R_{C2} = 0,13 + \frac{0,020}{0,87} + \frac{0,100}{0,033} + \frac{0,009}{0,93} + \frac{1}{1,52} + \frac{0,001}{0,41} + 0,04 = 3,89 \text{ [m}^2\cdot\text{K/W]}$$

коэффициента на топлопреминаване на стената е:

$$U_{C2} = 1/R_{C2} = 0,26 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{C2} \leq 0,28$ [W/m² .°K]

7. Гипсова шпакловка

дебелина $\delta = 0,1$ [cm]
плътност $\rho = 1200$ [kg/m³]
коэф.на топлопроводност $\lambda = 0,41$ [W/m.K]

№ СЗ ВЪНШНА СТЕНА - Кухи тухли 25 см. двустранно измазана с топлоизолация

Стената е с новоположена изолация от 10 см каменна вата, положена от вън.

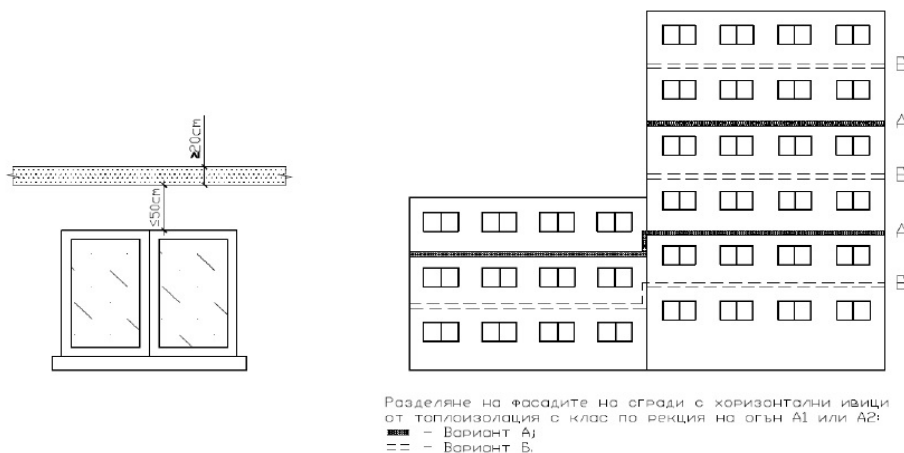
Този вид стена отговаря на изискването на чл. 14 (15) т. 3 НАРЕДБА № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар

Чл. 14.

(15) (Нова - ДВ, бр. 2 от 2016 г.) За строежи или части от тях (съгласно чл. 12, ал. 1) от клас на функционална пожарна опасност Ф1, които са с три и повече надземни етажа (с височина до 28 m) и с топлоизолация на външните стени, изпълнена от продукти с класове по реакция на огън D-F, освен изискванията по ал. 13 се изпълнява и едно от следните технически решения:

- над всеки отвор (прозорец или врата) се изпълнява ивица от топлоизолация с клас по реакция на огън A1 или с минимална ширина 20 cm, достигаща странично най-малко 30 cm извън ръбовете на отвора;
- около всеки отвор (прозорец или врата) се изпълнява рамка от ивици от топлоизолация с клас по реакция на огън A1 или A2 и минимална ширина 20 cm;

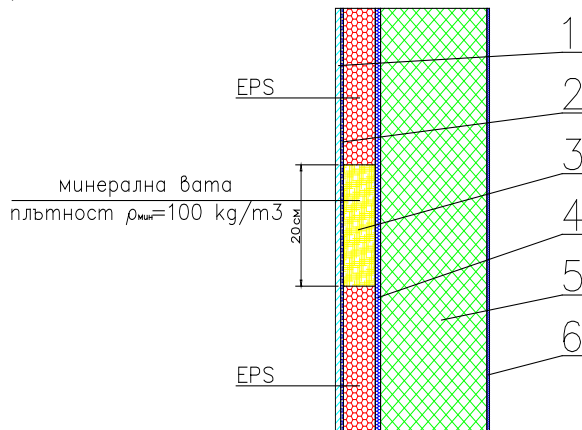
3. на всеки 2 етажа, по периметъра на строежа се изпълнява хоризонтална ивица от топлоизолация с клас по реакция на огън A1 или A2 с минимална ширина 20 cm, разположена на разстояние не повече от 50 cm от горния ръб на отворите, съгласно фиг. 1Б.



Фиг. 1Б (Нова - ДВ, бр. 2 от 2016 г.)

(16) (Нова - ДВ, бр. 2 от 2016 г.) Ивиците по ал. 15 се изпълняват от плътно положени продукти с минимална плътност 100 kg/m³, а прикрепващите им устройства се предвиждат от продукти с клас по реакция на огън A1 или A2.

Детайл № С-3



6. Вътрешна изравнителна мазилка

дебелина $b = 0,8$ [cm]
 плътност $\rho = 1050$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,7$ [W/m.K]

коефициента на термично съпротивление на стената е:

$$R_{C3} = 0,13 + \frac{0,020}{0,87} + \frac{0,100}{0,036} + \frac{0,009}{0,70} + \frac{1}{1,71} + \frac{0,010}{0,41} + 0,04 = 3,59 \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

коефициента на топлопреминаване на стената е:

$$U_{C3} = 1/R_{C3} = 0,28 \text{ [W/m}^2\text{.}^\circ\text{K]}$$

Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{C3} \leq 0,28$ [W/m².°K]

1. Външна мазилка

дебелина $b = 2$ [cm]
 плътност $\rho = 1800$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,87$ [W/m.K]

2. Укрепваща армировка: РЕ-мрежа

3. Топлоизолация: Каменна вата

дебелина $b = 10,0$ [cm]
 плътност $\rho = 100$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,036$ [W/m.K]

4. Залепваща мазилка: цименто-пясъчен р-р.

дебелина $b = 0,9$ [cm]
 плътност $\rho = 1800$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,7$ [W/m.K]

5. Стена: кухи тухли

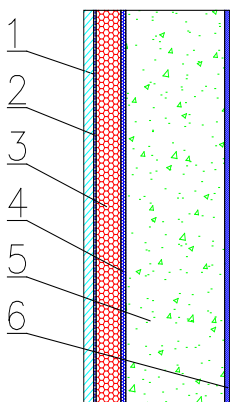
дебелина $b = 25$ [cm]
 коеф.на топлопреминаване $U = 1,71$ [W/m².°K]

6. Гипсова шпакловка

дебелина $b = 1$ [cm]
 плътност $\rho = 1200$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,41$ [W/m.K]

№ С4 ВЪНШНА СТЕНА - парапет на усвоена тераса съществуващ

Детайл № С-4



1. Външна мазилка

дебелина $b = 2$ [cm]
 плътност $\rho = 1800$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,87$ [W/m.K]

2. Укрепваща армировка: РЕ-мрежа

3. Експандиран полистирен EPS

дебелина $b = 10,0$ [cm]
 плътност $\rho = 17$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,033$ [W/m.K]

4. Парапет СБ съществуващ

дебелина $b = 5$ [cm]
 плътност $\rho = 2400$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 1,63$ [W/m.K]

5. Стена: зидария с газобетонени блокчета - Итонг

дебелина $b = 10$ [cm]
 плътност $\rho = 500$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,16$ [W/m.K]

6. Вътрешна изравнителна мазилка и шпакловка

дебелина $b = 1,1$ [cm]
 плътност $\rho = 1050$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,7$ [W/m.K]

коефициента на термично съпротивление на стената е:

$$R_{C4} = 0,13 + \frac{0,020}{0,87} + \frac{0,100}{0,033} + \frac{0,050}{1,63} + \frac{0,100}{0,16} + \frac{0,011}{0,70} + 0,04 = 3,89 \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

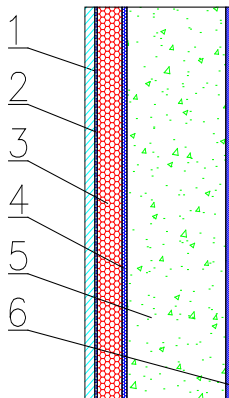
коефициента на топлопреминаване на стената е:

$$U_{C4} = 1/R_{C4} = 0,26 \text{ [W/m}^2\text{.}^\circ\text{K]}$$

№ С6 ВЪНШНА СТЕНА - ИТОНГ 15 см. двустранно измазани с топлоизолация

При усвоените към отопляем обем тераси.

Детайл № С-6



1. Външна мазилка

дебелина	$b =$	2 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф. на топлопроводност	$\lambda =$	0,87 [W/m.K]

2. Укрепваща армировка: РЕ-мрежа

3. Експандиран полистирен EPS

дебелина	$b =$	10,0 [cm]
плътност	$\rho =$	17 [kg/m ³]
коэф. на топлопроводност	$\lambda =$	0,033 [W/m.K]

4. Залепваща мазилка: цименто-пясъчен р-р.

дебелина	$b =$	0,9 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф. на топлопроводност	$\lambda =$	0,7 [W/m.K]

5. Стена: зидария с газобетонкови блокчета - Итонг

дебелина	$b =$	15 [cm]
плътност	$\rho =$	500 [kg/m ³]
коэф. на топлопроводност	$\lambda =$	0,16 [W/m.K]

6. Вътрешна изравнителна мазилка и шпакловка

дебелина	$b =$	1,1 [cm]
плътност	$\rho =$	1050 [kg/m ³]
коэф. на топлопроводност	$\lambda =$	0,7 [W/m.K]

коэффициента на термично съпротивление на стената е:

$$R_{C6} = 0,13 + \frac{0,020}{0,87} + \frac{0,100}{0,033} + \frac{0,009}{0,70} + \frac{0,150}{0,16} + \frac{0,011}{0,70} + 0,04 = 4,19 \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

коэффициента на топлопреминаване на стената е:

$$U_{C6} = 1/R_{C6} = \mathbf{0,24} \text{ [W/m}^2\text{.}^\circ\text{K]}$$

$$\text{Референтната стойност за този вид ограждение е } U_{C6} \text{ е } = \mathbf{0,28} \text{ [W/m}^2\text{.}^\circ\text{K]}$$

№ ПР Външни прозорци

Инвеститора ще подбере какъв тип дограма да ползва! Вариантите, които отговарят на нормативните изисквания са:

1 PVC дограма със стъклопакет

$$R_{5'} = \mathbf{0,71} \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

2 Алюминиева с прекъснат термо мост и стъклопакет

$$R_{5''} = \mathbf{0,59} \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

3 Дървени слепени със стъклопакет (уплътнени)

$$R_{5'''} = \mathbf{0,63} \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

СЪЩЕСТВУВАЩА PVC ДОГРАМА КОЯТО СЕ ЗАПАЗВА

За изчисленията приемам вариант изпълнен PVC профили и остъкляване с двоен стъклопакет изпълнен с две обикновени флат-стъкла 4 мм.(външно) и въздушна междина 16 мм.

$$U_{ПР} = 1/R_{ПР} = \mathbf{1,75} \text{ [W/m}^2\text{.}^\circ\text{K]} \text{ референтната стойност е } \mathbf{1,40} \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

НОВА PVC ДОГРАМА

За изчисленият приемам вариант изпълнен с 5 камерни PVC профили и остъкляване с двоен стъклопакет изпълнен с едно обикновено флат-стъкло 4 мм.(външно); въздушна междина 16 мм и К-стъкло 4 мм.

$$U_{ПР} = 1/R_{ПР} = \mathbf{1,30} \text{ [W/m}^2\text{.}^\circ\text{K]} \text{ референтната стойност е } \mathbf{1,40} \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

НОВА PVC ДОГРАМА ЗА СТЬЛБ. КЛЕТКА И ОБЩИ ЧАСТИ

За изчисленият приемам вариант изпълнен с 5 камерни PVC профили и остъкляване с двоен стъклопакет изпълнен с едно обикновено флат-стъкло 4 мм.(външно); въздушна междина 16 мм и К-стъкло 4 мм.

$$U_{ПР} = 1/R_{ПР} = \mathbf{1,30} \text{ [W/m}^2\text{.}^\circ\text{K]} \text{ референтната стойност е } \mathbf{1,40} \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

НОВА PVC ДОГРАМА ЗА ПРОЗОРЦИ СУТЕРЕН

За изчисленият приемам вариант изпълнен с 5 камерни PVC профили и остъкляване с двоен стъклопакет изпълнен с едно обикновено флат-стъкло 4 мм.(външно); въздушна междина 16 мм и стъкло 4 мм.

$$U_{\text{ПР}} = 1/R_{\text{ПР}} = 2,00 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]} \text{ референтната стойност е } 2,00 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

№ ВВ Външни врати - входни

Външните врати са от Al профили /и/или плътен термопанел/ с прекъснат термомост и остъкляване от двоен стъклопакет изпълнен с едно обикновено флат-стъкло 4 мм.(външно); възд. междина 16 мм и К-стъкло

$$U_{\text{ВВ}} = 1/R_{\text{ВВ}} = 1,70 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]} \text{ референтната стойност е } 1,70 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

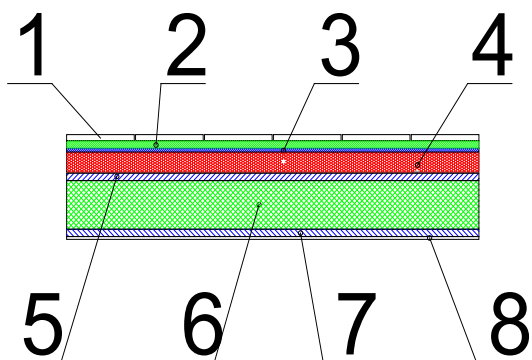
Изчисляване на коефициента на топлопреминаване U , [W/m² °K] - за различни видове тавани.

№ T2 ТАВАН терасовиден - граничещ с външен въздух (мозаечни плочи)

Усвоена тераса

Топлоизолацията при терасите се полага от вътрешната страна на плочата.

Детайл № T-1



1. Гранитогрес/при терасите/

дебелина	$b =$	1,0 [cm]
плътност	$\rho =$	920 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	3,49 [W/m.K]

2. Лепило

дебелина	$b =$	2,0 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	0,93 [W/m.K]

3. Хидро-изолация - битумна самозалепваща се.

дебелина	$b =$	0,5 [cm]
плътност	$\rho =$	1050 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	0,17 [W/m.K]

4. Изравнителна замазка

дебелина	$b =$	4 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	0,87 [W/m.K]

5. Топлоизолация: EPS

дебелина	$b =$	6,0 [cm]
плътност	$\rho =$	17 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	0,033 [W/m.K]

7,8. Замазка и шпакловка (вътрешна)

дебелина	$b =$	1 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	0,7 [W/m.K]

6. Стомано-бетонова плоча

дебелина	$b =$	14 [cm]
плътност	$\rho =$	2500 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	1,63 [W/m.K]

коефициента на термично съпротивление на тавана е:

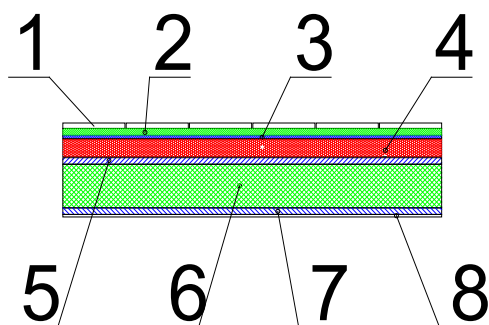
$$R_{T1} = 0,1 + \frac{0,010}{3,49} + \frac{0,020}{0,930} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,060}{0,03} + \frac{0,040}{0,870} + \frac{0,140}{1,63} + \frac{0,010}{0,70} + 0,04$$

коефициента на топлопреминаване на тавана е:

$$U_{T1} = 1/R_{T1} = 0,46 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

№ T3 ТАВАН - граничещ с външен въздух - топъл покрив с битумно покритие

Над тавански помещения и затворени тавански тераси



Детайл № T-2

1. Горещо положен битум на 2 слоя

дебелина на 2та слоя	$b =$	0,00 [cm]
плътност	$\rho =$	1050 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	0,17 [W/m.K]

2. Армирана замазка

дебелина	$b =$	0,0 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	0,93 [W/m.K]

3. Топлоизолация: XPS

дебелина	$b =$	12,0 [cm]
плътност	$\rho =$	20 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	0,03 [W/m.K]

4. Пароизолация - фолио (не участва в изчисл.)

5. Изравнителна замазка

дебелина	$b =$	4 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност	$\lambda =$	0,87 [W/m.K]

6. Стомано-бетонова плоча

дебелина	$b =$	14 [cm]
----------	-------	---------

Изравнителната замазка при плоски покриви е възможно да е с дебелина до 10 см., за наклони.

7 и 8. Замазка и шпакловка (вътрешна)

дебелина	$b =$	2 [cm]
----------	-------	--------

плътност $\rho = 2500 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 1,63 \text{ [W/m.K]}$
 коефициента на термично съпротивление на тавана е:

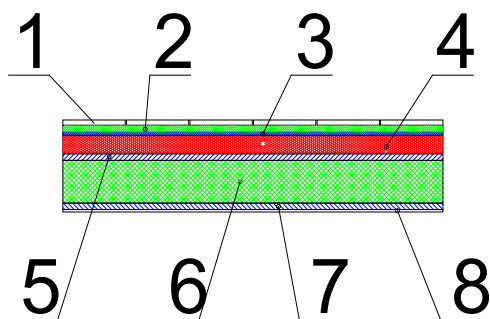
$$R_{T2} = 0,1 + \frac{0,000}{0,17} + \frac{0,000}{0,930} + \frac{0,120}{0,03} + \frac{0,040}{0,870} + \frac{0,140}{1,63} + \frac{0,020}{0,70} + 0,04 = 4,30$$

коефициента на топлопреминаване на тавана е:

$$U_{T2} = 1/R_{T2} = 0,23 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

плътност $\rho = 1800 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,7 \text{ [W/m.K]}$

№ Т36 ТАВАН - граничещ с външен въздух - покрив с битумно покритие Машинно помещение



1. Горещо положен битум на 2 слоя

/теракот при терасите/

дебелина на 2та слоя $b = 0,85 \text{ [cm]}$
 плътност $\rho = 1050 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,17 \text{ [W/m.K]}$

2. Армирана замазка

дебелина $b = 5,0 \text{ [cm]}$
 плътност $\rho = 1800 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,93 \text{ [W/m.K]}$

3. Топлоизолация: XPS

дебелина $b = 10,0 \text{ [cm]}$
 плътност $\rho = 20 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,03 \text{ [W/m.K]}$

4. Пароизолация - фолио (не участва в изчисл.)

Детайл № Т-2

5. Стомано-бетонова плоча

дебелина $b = 14 \text{ [cm]}$
 плътност $\rho = 2500 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 1,63 \text{ [W/m.K]}$

коефициента на термично съпротивление на тавана е:

$$R_{T2} = 0,1 + \frac{0,009}{0,17} + \frac{0,050}{0,930} + \frac{0,100}{0,03} + \frac{0,140}{1,63} + \frac{0,020}{0,70} + 0,04 = 3,69 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

коефициента на топлопреминаване на тавана е:

$$U_{T2} = 1/R_{T2} = 0,27 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

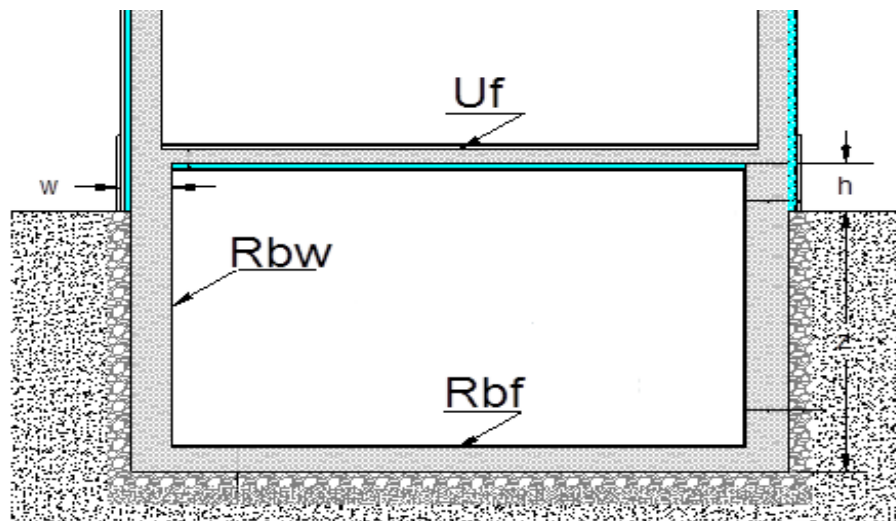
6 и 7. Замазка и шпакловка (вътрешна)

дебелина $b = 2 \text{ [cm]}$
 плътност $\rho = 1800 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,7 \text{ [W/m.K]}$

Изчисляване на коефициента на топлопреминаване U , [W/m² °K] - за елементи граничещи с земен почвен слой.

П1 Под на отопляем обем над не отопляем етаж

Детайл № П-1



Действителният коефициент на топлопреминаване U_{uk} се определя по формулата:

$$\frac{1}{U_{uk}} = \frac{1}{U_f} + \frac{A_G}{A_G \cdot U_{bf} + z \cdot p \cdot U_{bw} + h \cdot p \cdot U_w + 0,33 \cdot n \cdot V}$$

$$\frac{1}{U_{uk}} = \frac{1}{0,54} + \frac{266,00}{266 \cdot 0,510 + 12,24 \cdot 1,979 + 128,88 \cdot 0,4194 + 0,099 \cdot 521,4}$$

$$U_{uk} = \underline{\underline{0,350}} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

където:

- $A_G = 266,0 \text{ [m}^2\text{]}$ - Площ на пода на подземният етаж.
- $z = 0,17 \text{ [m]}$ - Височина на подземната част на стените
- $p = 72,0 \text{ [m]}$ - Периметър на подземният етаж.
- $h = 1,79 \text{ [m]}$ - Височина на надземната част на стените
- $n = 0,3 \text{ [1/h]}$ - Кратност на циркулация на въздуха в не отопляемият обем (приема се 0,3).
- $V = 521,36 \text{ [m}^3\text{]}$ - Обем на въздуха в не отопляемият обем.
- $U_f = 0,54 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$ - Коефициент на топлопреминаване на пода на отопляваното помещение.

Стойността е по-ниска от референтната $<0,5$. Определена е като са ползвани следните конструктивни елементи:

МЕЖДУЕТАЖНА ПЛОЧА

1. Теракот

дебелина $b = 0,08 \text{ [cm]}$
плътност $\rho = 1800 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
коэф.на топлопроводност $\lambda = 1,05 \text{ [W/m.K]}$

2. Лепило и изравняваща замазка

дебелина $b = 1,5 \text{ [cm]}$
плътност $\rho = 1800 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
коэф.на топлопроводност $\lambda = 0,93 \text{ [W/m.K]}$

3. Стоманобетонова плоча

дебелина $b = 15 \text{ [cm]}$
плътност $\rho = 2500 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
коэф.на топлопроводност $\lambda = 1,63 \text{ [W/m.K]}$

4. EPS

дебелина $b = 5,0 \text{ [cm]}$
плътност $\rho = 17 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
коэф.на топлопроводност $\lambda = 0,033 \text{ [W/m.K]}$

5. Външна мазилка армирана с мрежа:

дебелина $b = 2 \text{ [cm]}$
плътност $\rho = 1800 \text{ [kg/m}^3\text{]}$
коэф.на топлопроводност $\lambda = 0,93 \text{ [W/m.K]}$

$$R_{si} = 0,17 \text{ [m}^2 \cdot \text{°K/W]}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ [m}^2 \cdot \text{°K/W]}$$

$$R_f = \text{теракот} + \text{замазка} + \text{ст.бетон} + \text{Кам. вата} + \text{мазилка} = 0,17 + 0,0008 + 0,0161 + 0,092 + 1,5152 + 0,0215 + 0,04 = 1,8556 \text{ [m}^2 \cdot \text{°K/W]}$$

$$U_w = \underline{\underline{0,4194}} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K}] - \text{Коефициент на топлопреминаване на стените на сутерена над земята}$$

Определен е като са ползвани следните конструктивни елементи:

СТЕНА НА СУТЕРЕНА (надземна)

1. Вътрешна мазилка

дебелина $b = 1$ [cm]
 плътност $\rho = 1800$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,7$ [W/m.K]

2. Стена (стоманобетон)

дебелина $b = 30$ [cm]
 плътност $\rho = 2500$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 1,63$ [W/m.K]

3. Теплоизолация: XPS

дебелина $b = 6,0$ [cm]
 плътност $\rho = 20$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,03$ [W/m.K]

4. Външна мазилка: армирана с мрежа

дебелина $b = 1,5$ [cm]
 плътност $\rho = 1800$ [kg/m³]
 коеф.на топлопроводност $\lambda = 0,93$ [W/m.K]

5. Облицовка - няма

$$R_{si} = 0,13 \text{ [m}^2 \cdot \text{°K/W]}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ [m}^2 \cdot \text{°K/W]}$$

$$R_w = 0,13 + 0,0143 + 0,184 + 2 + 0,0161 + 0,04 = 2,3845 \text{ [m}^2 \cdot \text{°K/W]}$$

$$U_{bf} = 0,510 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K}] - \text{Коефициент на топлопреминаване през пода на подземният гараж.}$$

Определен е като са ползвани конструктивните елементи на детайл 1 (под над отопляем обем), но без завършващите покрития (теракот и лепило).

Определяне пространствената характеристика на пода B'

$$B' = \frac{A_G}{0,5 \cdot P} = \frac{266,00}{0,5 \cdot 72,00} = 7,389$$

където $A_G = 266,00$ кв.м - площ на земната основа
 $P = 72,00$ м. - периметър

Преведената дебелина определя коя формула се ползва за изчисляване на U_{bf} :

$$d_t = w + \lambda (R_{si} + R_f + R_{se})$$

където $w = 0,42$ м. - дебелина на надземната стена (ползвана е дебелината на стена тип 1)
 $\lambda = 2$ - коеф.на топл.проводност на земята (приема се 2)
 $R_{si} = 0,17$ - коеф.на топл.проводност от пода към вътрешен въздух
 $R_f = 0,0843$ - коеф.на топл.проводност на пода
 $R_{se} = 0,04$ - коеф.на топл.проводност от пода към външен въздух

Изчисляване на съпротивлението на топлопреминаване на подовата конструкция R_f

$$R_f = \frac{0,100}{1,630} + \frac{0,020}{0,870} + \frac{0}{0,930} + \frac{0}{1,050} = 0,0843 \text{ [m}^2 \cdot \text{°K/W]}$$

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} = 0,17 + 0,0843 + 0,04 = 0,2943$$

$$\text{Стойността на коефициента на топлопреминаване } U = 1/R = 3,397 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

$$d_t = 0,42 + 2 (0,17 + 0,0843 + 0,04) = 1,0087$$

Формулата по която се изчислява U_{bf} , зависи от сравняването на $(d_t + 0,5 \cdot Z)$ и B' :

при: $(d_t + 0,5 \cdot Z) = 1,0937 < 7,39 = B'$ се ползва формулата:

$$U_{bf} = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t + 0,5 \cdot Z} \ln\left(\frac{\pi \cdot B'}{d_t + 0,5 \cdot Z} + 1\right), \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

$$U_{bf} = \frac{4}{23,212 + 1,01 + 0,085} \ln\left(\frac{23,212}{1,01 + 0,085} + 1\right) = 0,5104, \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

при: $(d_t + 0,5 \cdot Z) = 1,0937 \geq 7,39 = B'$ се ползва формулата:

$$U_{bf} = \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t + 0,5 \cdot Z} = \frac{2,000}{3,3767 + 1,01 + 0,085} = 0,4474, \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

$$\text{В конкретният случай } U_{bf} = 0,5104, \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K]}$$

$$U_{bw} = 1,979 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°K}] - \text{Коефициент на топлопреминаване през подземните стени на сутерена.}$$

Определен е като са ползвани конструктивните елементи на стените на надземната част, но са премахнати двата слоя: теплоизолация и каменна облицовка, добавена хидроизолация $b = 0,5$ [cm] съставена от горещо положен битум със $\lambda = 0,17$ [W/m.K] и са взети в предвид чакъла и почвата.

Дебелината на почвеният слой е приета с отчитане на намаляването и по височината: $z/2 = 0,1$ [m]

$$d_{bw} = \lambda (R_{si} + R_f + R_{se}), \text{ [m]}$$

$$d_{bw} = 2 (0,13 + 0,2439 + 0,04) = 0,83 , [m]$$

СТЕНА НА СУТЕРЕНА (ПОДЗЕМНА)

$$R_{bw} = \frac{d_{bw}}{\lambda} = \frac{0,83}{0,0143} + \frac{0,184}{0,184} + \frac{0,0161}{0,0161} + \frac{0,0294}{0,0294} = 0,2439 [m^2 \cdot ^\circ K/W]$$

при $d_{bw} = 0,828 \geq 1,009 = d_t$
важи формулата:

$$U_{bw} = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot z} \cdot \left(1 + \frac{0,5 \cdot d_t}{d_w + z} \right) \cdot \ln \left(\frac{Z}{d_w} + 1 \right) = 1,998 [W/m^2 \cdot ^\circ K]$$

при $d_{bw} = 0,83 < 1,0087 = d_t$

$$U_{bw} = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot z} \cdot \left(1 + \frac{0,5 \cdot d_w}{d_w + z} \right) \cdot \ln \left(\frac{Z}{d_w} + 1 \right) = 1,979 [W/m^2 \cdot ^\circ K]$$

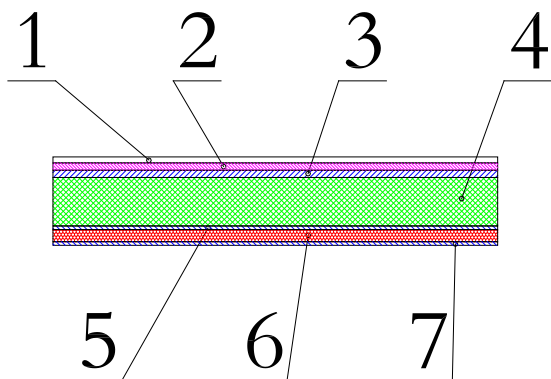
В конкретният случай $U_{bw} = 1,979 , [W/m^2 \cdot ^\circ K]$

Коефициент на топлопреминаване към неотопляем подземен етаж $U_{П1} = 0,35 , [W/m^2 \cdot ^\circ K]$

Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{П1 е} = 0,50 [W/m^2 \cdot ^\circ K]$

П2 Под граничещ с външен въздух (над проходи, открити пространства и еркери)

Детайл № П-2



1. Теракот

дебелина	$b =$	0,5 [cm]
плътност	$\rho =$	920 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	2,1 [W/m.K]

2. Залепваща мазилка

дебелина	$b =$	0,5 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,86 [W/m.K]

3. Замазка изравнителна

дебелина	$b =$	1 [cm]
плътност	$\rho =$	1900 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,7 [W/m.K]

4. Стоманобетонена плоча

дебелина	$b =$	20 [cm]
плътност	$\rho =$	2500 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	1,63 [W/m.K]

5. Залепваща мазилка

дебелина	$b =$	0,5 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,87 [W/m.K]

7. Външна мазилка: армирана с мрежа

дебелина	$b =$	0,5 [cm]
плътност	$\rho =$	1800 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,86 [W/m.K]

6. Теплоизолация EPS

дебелина	$b =$	10 [cm]
плътност	$\rho =$	17 [kg/m ³]
коэф.на топлопроводност λ	$=$	0,033 [W/m.K]

коефициента на термично съпротивление на стената е:

$$R_{П2} = 3,40 [m^2 \cdot ^\circ K/W]$$

$$R_{П2} = 0,17 + \frac{0,005}{2,10} + \frac{0,005}{0,860} + \frac{0,010}{0,70} + \frac{0,200}{1,630} + \frac{0,005}{0,87} + \frac{0,100}{0,03} + \frac{0,005}{0,86} + 0,04$$

коефициента на топлопреминаване на стената е:

$$U_{П2} = 1/R_{П2} = 0,29 [W/m^2 \cdot ^\circ K]$$

Референтната стойност за този вид ограждение е $U_{П2 е} = 0,25 [W/m^2 \cdot ^\circ K]$

ИЗХОДНИ ДАННИ ПО КОИТО СЕ ИЗЧИСЛЯВА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

Таблица 1 - от приложение 2

№	Населено място	Брой отоплителни дни t _H	Денградуси DD при:	Брой отоплителни дни t _H	Денградуси DD при:
		$\theta_e \leq 12$ $\theta_{i,H} = 19$ °C		$\theta_e \leq 12$ $\theta_{i,H} = 17$ °C	
1	2	3	4	5	6
2	Свиленград	165	2200	165	1870

Таблица 2 - от приложение 2

Климатична зона 8				ЮЖНА БЪЛГАРИЯ								
Отоплителен сезон: Начало 28 X Край 6 IV					Изчислителна външна температура: -14,0 °C Денградуси при средна температура на сградата 19°C: 2300							
Месец:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
брой дни	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
средна T°C	0,6	2,4	6,9	12,4	16,4	21,0	23,8	23,5	19,4	13,6	7,9	2,8
Средна месечна относителна влажност, %					72	69	62	59,5	66,5			
Среден интензитет на пълното слънчево греење по вертикални повърхности, W/m²												
Север	27,7	38,5	53,3	68,1	78,7	86,1	83,8	76,7	61,8	44,0	29,7	23,5
Изток	58,5	71,8	84,5	97,9	111,1	130,2	126,6	130,7	111,1	78,2	56,4	47,0
Запад	58,5	71,8	84,5	97,9	111,1	130,2	126,6	130,7	111,1	78,2	56,4	47,0
Юг	109,5	118,4	111,4	97,3	91,8	103,9	103,5	129,6	142,0	121,0	100,5	88,5
хоризонтално	69,5	96,9	132,8	171,0	199,1	232,7	226,8	228,2	177,3	111,1	70,9	55,3

Брой на отоплителните дни разнесен по месеци: ИЗЧИСЛЯВА СЕ АВТОМАТИЧНО

Денградуси: 2200				Брой отоплителни дни 165				$\theta_{i,H} = 19$ °C				
Месец:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
дни (табл.2)	31	28	31	6						3	30	31
дни (табл.1)	31	28	31	9						5	30	31
T°C (табл.2)	0,6	2,4	6,9	12,4	16,4	21,0	23,8	23,5	19,4	13,6	7,9	2,8
T°C (корег.)	0,58	2,33	6,69	12,02	12,0	21,0	23,8	23,5	18,8	13,19	7,66	2,72
Север	27,7	38,5	53,3	68,1	78,7	86,1	83,8	76,7	61,8	44,0	29,7	23,5
Северо-Изток	43,1	55,2	68,9	83,0	94,9	108,2	105,2	103,7	86,5	61,1	43,1	35,3
Изток	58,5	71,8	84,5	97,9	111,1	130,2	126,6	130,7	111,1	78,2	56,4	47,0
Юго-Изток	84,0	95,1	98,0	97,6	101,5	117,1	115,1	130,2	126,6	99,6	78,5	67,8
Юг	109,5	118,4	111,4	97,3	91,8	103,9	103,5	129,6	142,0	121,0	100,5	88,5
Юго-Запад	84,0	95,1	98,0	97,6	101,5	117,1	115,1	130,2	126,6	99,6	78,5	67,8
Запад	58,5	71,8	84,5	97,9	111,1	130,2	126,6	130,7	111,1	78,2	56,4	47,0
Северо-Запад	43,1	55,2	68,9	83,0	94,9	108,2	105,2	103,7	86,5	61,1	43,1	35,3
хоризонтално	69,5	96,9	132,8	171,0	199,1	232,7	226,8	228,2	177,3	111,1	70,9	55,3
DD-1	570,4	464,8	375,1	39,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	333,0	502,2
DD-2	571,0	466,8	381,6	62,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,1	340,2	504,8
DD-3	533,1	435,9	356,3	58,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,1	317,6	471,4
реална T°C	1,80	3,43	7,51	12,49	16,40	21,0	23,8	23,5	19,40	13,57	8,41	3,79
коригиран DD	474,3	382,8	297,5	41,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	260,7	412,6

При въвеждане в най-горните клетки данни за денградусите за $\theta_{i,H} = 17$ °C тя се преизчислява и за нея.

Ако конкретният обект се изчислява на различна средна температура тя се отразява на данните!	
Средна вътрешна зимна температура по която се извършват изчисленията е:	17,1 °C
Коригираната стойност на денградусите е:	1887,1 DD
Средната температура на външния въздух за отоплителния период е:	5,67 °C
Количество на емисиите на CO ₂	74,1 t/година