



Министерство
на енергетиката



Европейско икономическо пространство (ЕИП)

Финансов механизъм 2009-2014

**Програма BG04 „Енергийна ефективност и
възобновяема енергия“**

Министерство на енергетиката

ГРАНТОВА СХЕМА: BG04-04-05

ПРОЕКТ ПО ПРОГРАМА BG04 „ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ И ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ“,

ГРАНТОВА СХЕМА BG04-04-05

**“ОБУЧЕНИЕ И ОБРАЗОВАТЕЛНИ ДЕЙНОСТИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА
АДМИНИСТРАТИВНИЯ КАПАЦИТЕТ ПО ОТНОШЕНИЕ НА МЕРКИ ЗА
ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ И ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ”**

**ФИНАНСОВ МЕХАНИЗЪМ НА ЕВРОПЕЙСКОТО ИКОНОМИЧЕСКО
ПРОСТРАНСТВО 2009-2014**

ПРОЕКТ ПО ПРОГРАМА BG04"ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ И ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ"

2.ОТЧИТАНЕ ИЗПЪЛНЕНИЕТО НА ПЛАНОВЕТЕ ЗА ДЕЙСТВИЕ

2.1. ЕНЕРГИЙНО ЕФЕКТИВНИ МЕРКИ В ОБЩЕСТВЕНИ СГРАДИ

Проф. Георги Вълчев

ВЪВЕДЕНИЕ

- Енергийната политика в световен мащаб цели ограничаване изменението на климата, енергийна сигурност и конкурентноспособност на икономиката, работни места и приемливи цени за потребителите.
- Замърсяването на околната среда е световен проблем, резултат на развитието на индустрията, увеличението на енергийните инсталации, използващи конвенционални енергийни източници, огромен ръст на автомобилния транспорт и т.н. .
- Освен това България е една от най-зависимите страни по отношение на вноса на енергийни ресурси в Европа – 71,6 %.
- На сградите се отчитат 42% от крайното потребление на енергия и 35% от всички емисии на парникови газове в ЕС.
- До 80 % от тази енергия може да се спести чрез реновиране на съществуващия сграден фонд и внедряване на икономически ефективни енергоспестяващи мерки (ЕСМ).

Целта на Проекта е:

- Обучение и образователни дейности за повишаване на административния капацитет, свързан с мерките за енергийна ефективност в сгради и възобновяеми енергийни източници;
- и от друга страна - демонстриране на потенциала за повишаване на енергийната ефективност в публичните сгради;

Обект на Проекта

- обществени сгради на територията на общини в България – училища, болници, детски градини, спортни зали, читалища, административни сгради;
- ежедневен мониторинг и контрол върху изпълнението на мерките по проектите, съгласно техническите спецификации

ОСНОВНИ МОМЕНТИ

- Детайлно запознаване с Доклада от обследването за енергийна ефективност;
- Детайлно запознаване с техническия проект, разработен от архитект или строителен инженер и съобразен с изискванията на ЗУТ и особеностите на конкретната сграда;
- Констатиране на възможни противоречия при изпълнението на отделните ЕСМ

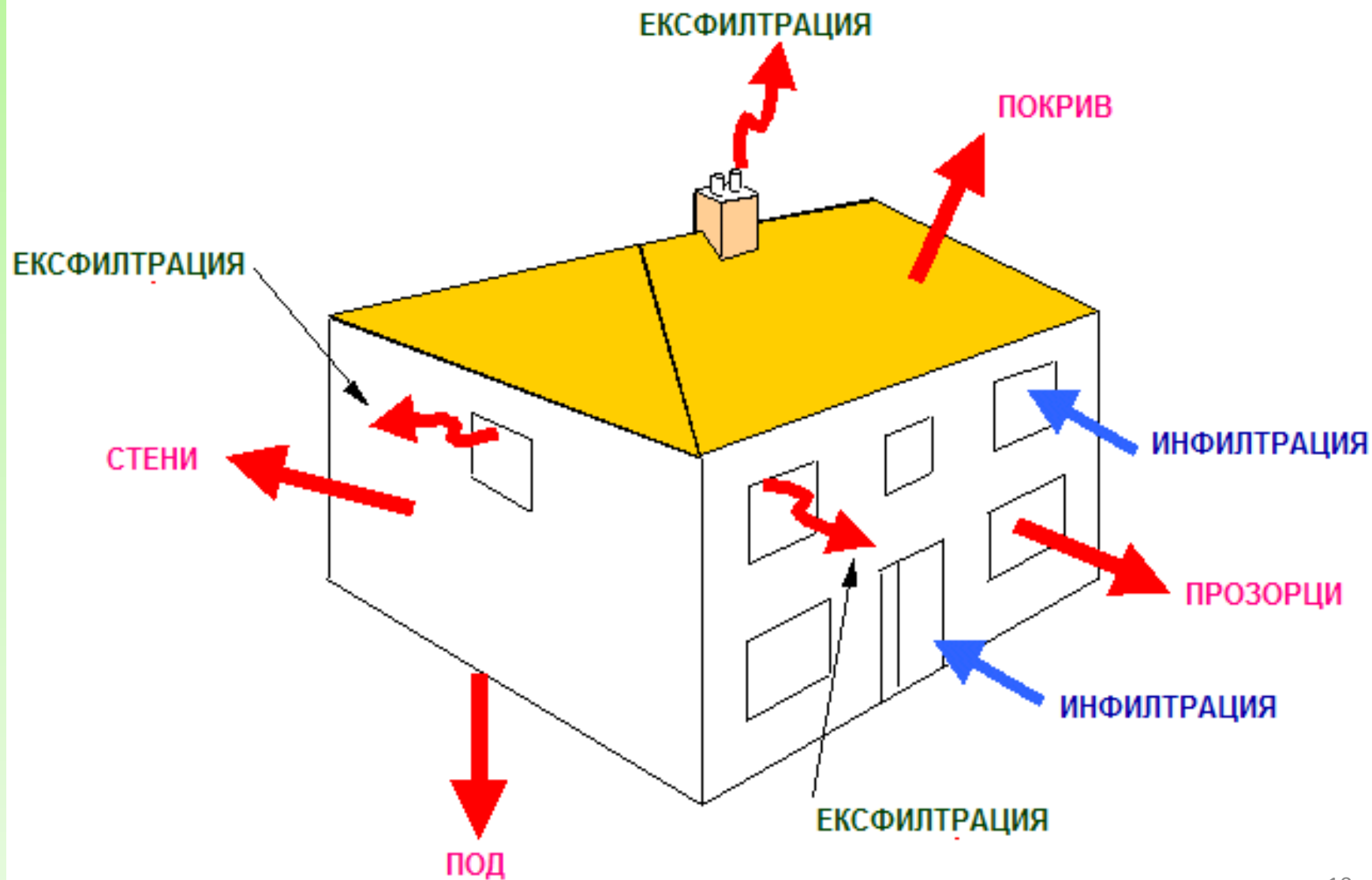
План – график за контрол по изпълнение на енергоспестяващите мерки (ЕСМ)

- Да се изиска план – графика за изпълнение на ЕСМ (от Заповедна книга);
- Да се състави работна група между контрола и изпълнителя на ЕСМ;
- Ежедневно да се отчита извършената работа;
- Да се отразява всяка замяна на един детайл или материал;
- При необходимост от по-значителни замени да се иска разрешение от проектанта и управляващия орган.

Средства за измерване и тяхната точност

- *Средства за измерване на линейни размери* – възможно е да се получи разминаване между размерите, залегнали в проекта и реалните размери на елементите от сградата при неговото реализиране;
- Грешките от разминаването при заложи по-малки размери в проекта ще се отрази на по-голямо количество вложени материали, което ще повиши количествено стойностната сметка.

Топлинни загуби от сграда



Топлинни загуби през ограждащи конструкции на сградата (стени, покрив, прозорци, врати)

- Когато определяме топлинните загуби през ограждащите конструкции на сградите, трябва да имаме в предвид всички повърхности, които отделят отопляемото /охлаждано пространство от околната среда.

- Топлинните загуби се изчисляват по уравнението

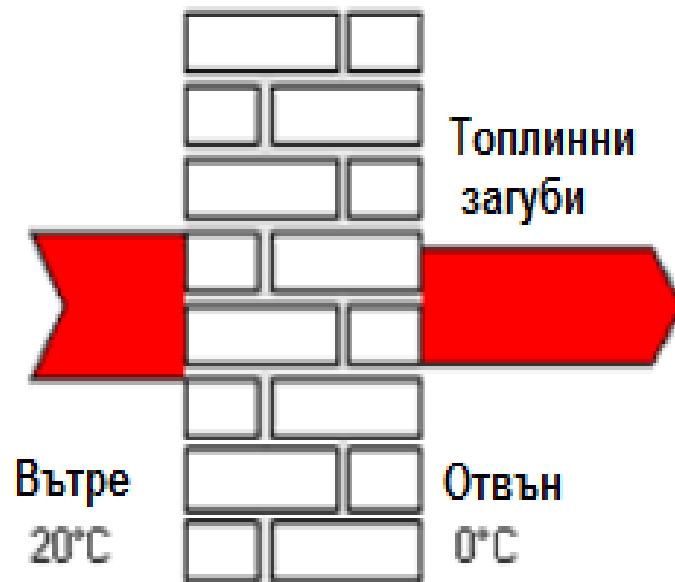
$$Q = A * U * (T_i - T_o),$$

- **където:**
- Q е топлинният поток, преминаващ през даден ограждащ елемент, W
- U - коефициент на топлопреминаване за всеки отделен елемент от ограждащите конструкции, $W(m^2K)$
- A - повърхност на даден ограждащ елемент на сградата, m^2
- T_i - температура на въздуха в помещението, $^{\circ}C$
- T_o - температура на външния въздух, $^{\circ}C$

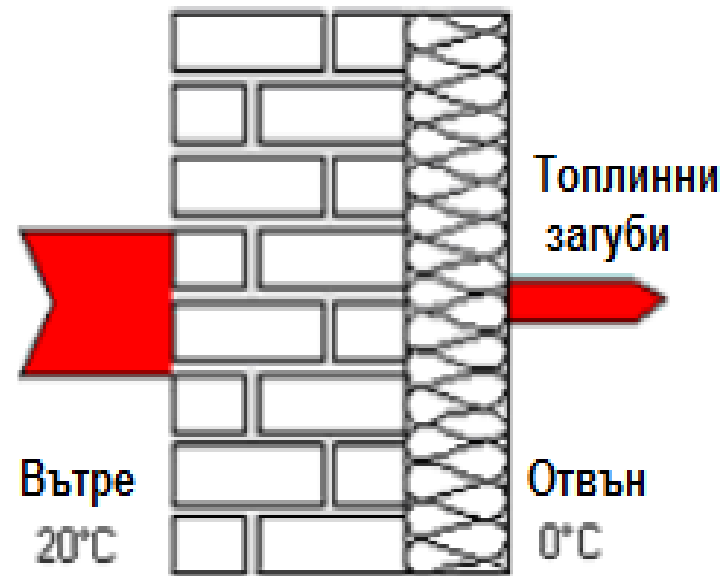
Коефициент на топлопреминаване – U

Показва как даден ограждащ елемент на сградата съхранява топлината /студа в отопляемата зона

Висок коефициент на топлопреминаване
Големи топлинни загуби



Нисък коефициент на топлопреминаване
Ниски топлинни загуби



Изчисляване на коефициента на топлопреминаване през многослойна стена

$$U = \frac{1}{R_i + R_1 + R_2 + \dots + R_0}$$

Където:

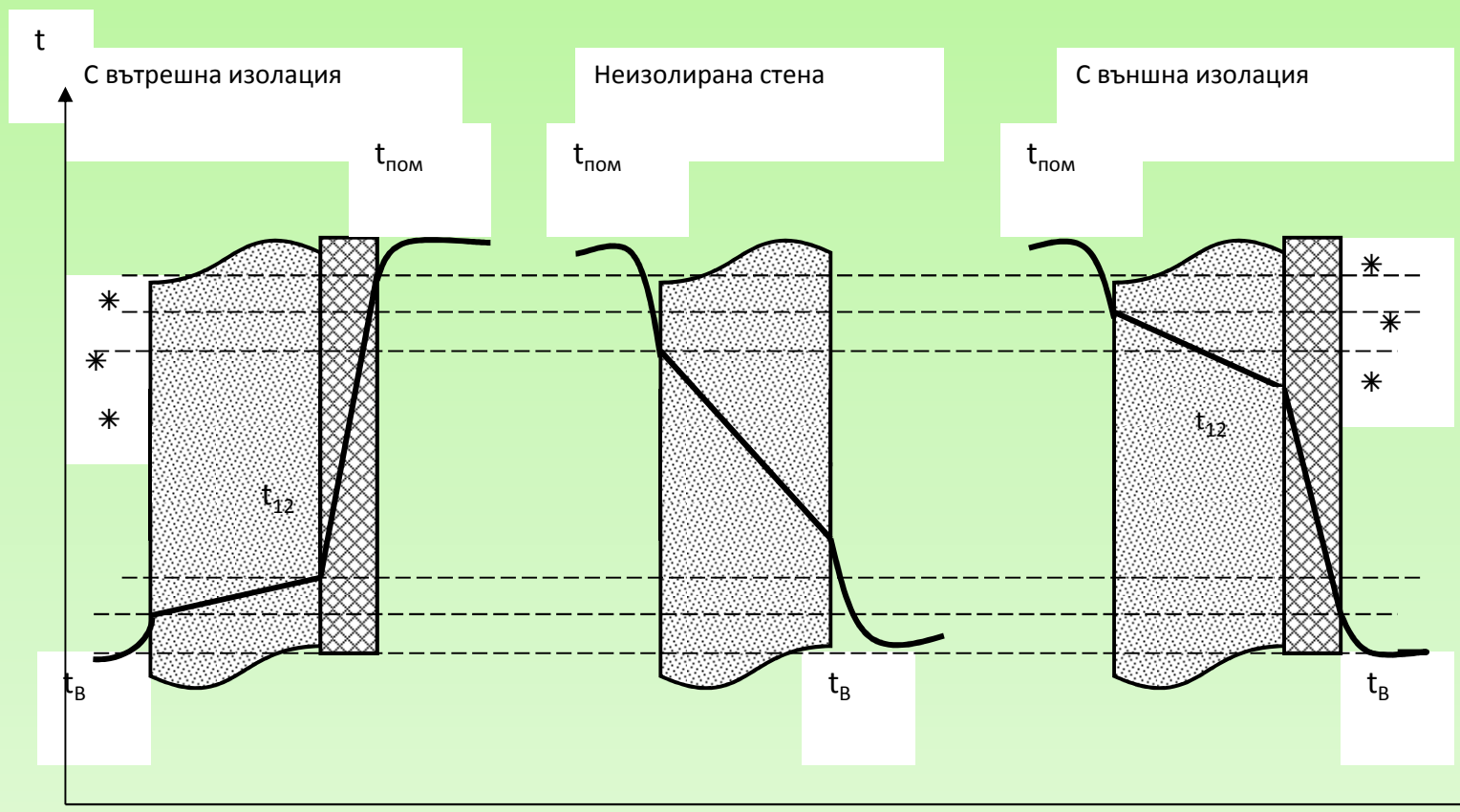
R_i е термичното съпротивление на вътрешния въздух,

R_1, R_2, \dots – термичното съпротивление на всеки слой от ограждащия елемент,

R_0 – термичното съпротивление на външния въздух

Топлинна изолация

При топлообмен посредством топлопроводност, топлинната изолация се прави на външни стени, подове и тавани. Тя може да се постави откъм външната или вътрешната повърхност на стената. Каква е разликата. При стационарни условия топлинния поток е един и същ независимо от коя страна (външна или вътрешна) на стената е поставена изолацията. Има разлика обаче в повърхностните температури на отделните слоеве от стената и акумулацията на топлина от самата стена. На фигурата са показани различията между външно и вътрешно полагане на изолацията



фиг. 3.8 Различия между вътрешна и външна изолация

Топлинна изолация на стени

1. Да се спазват предвидените по проекта материали за топлинна изолация на вертикалните ограждащи елементи;
2. Да се изискват сертификати за съответствие на материалите, използвани при изпълнение на топлоизолацията и тези сертификати да се съхраняват в архив;
3. При изпълнение на вътрешна изолация да се следи за изпълнение на противопожарните норми в тази област;
4. При изпълнение на вътрешна изолация да се следи за изпълнение на правилно изпълнение на пароизолация;

Топлинна изолация на стени

5. Да се следи дебелината на изолацията по проекта съвпада ли с дебелината на използвания при изпълнение на изолацията материал;
6. Да се следи плътността - ρ и коефициента на топлопроводност - λ на изолацията по проекта съвпада ли с плътността и коефициента на топлопроводност на използвания при изпълнение на изолацията материал (съгласна сертификатите);
7. Да не се допуска изпълнение на няколко слоя изолация от един и същи изолационен материал, ако това не е предвидено в проекта;

Топлинна изолация на стени

8. Да се следи за съответствие на необходимия брой на дюбелите на квадратен метър от поставената изолация;
9. Да се следи за правилното залепване на изолацията към стената, както и за наличието на неравности по повърхността на стената – при наличие на останали кухини между стената и изолацията е възможно възникване на конвекция на въздуха и съответно много по-нисък реален коефициент на топлопреминаване на изолираната стена;

Топлинна изолация на стени

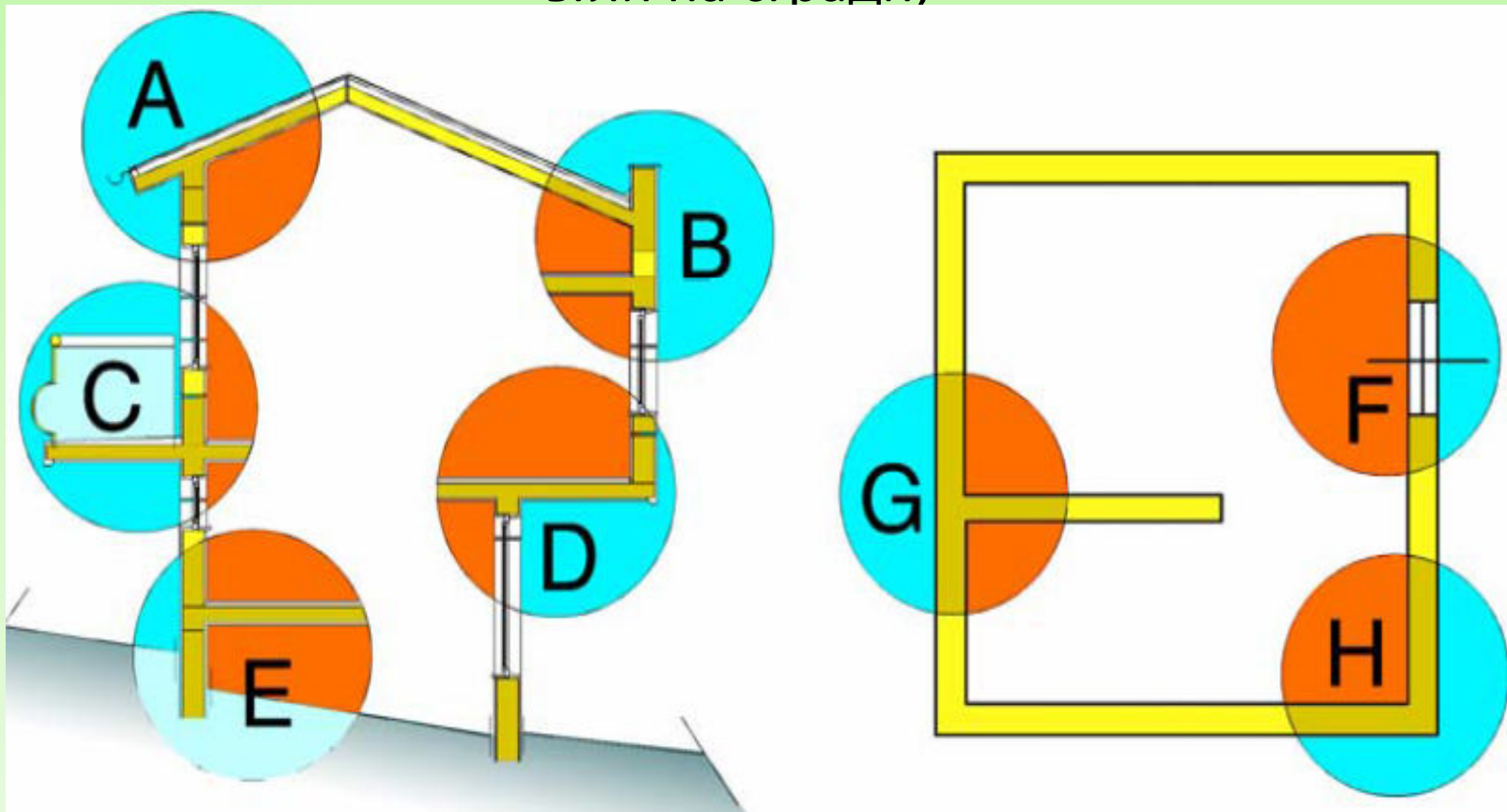
10. Да се следи за правилното изпълнение на отделните слоеве при изпълнение на топлоизолацията – изолационен материал, мрежа, мазилка;

11. Да не се изпълнява външна топлоизолация при температури на външния въздух по-ниски от Градус Целзий;

Характерни ТОПЛИННИ МОСТОВЕ в една сграда-

места в строителната конструкция, чието термично съпротивление е по-малко от това на съседните конструкции

A- стрехи, B- корнизи, C- балкони, D- еркери, E- плоча на неотопляем сутерен, F- прозорци и външни врати, G- напречни бетонни стени, колони, външни стени и греди, H- ъгли на сгради;



Топлинна изолация на покриви

1. Външна топлоизолация на топъл покрив – тук могат да се следят всички точки от слайдовете за външно топлоизолиране на вертикални стени;
2. Допълнително трябва да се следи за правилното изпълнение според проекта и на хидроизолацията – при възникване на течове материалът на топлоизолацията ще се намокри и ще се повиши коефициентът ѝ на топлопроводност

Топлинна изолация на покриви

3. Да се следи изпълнение на детайлите около комини и отвори в покрива да е съгласно проекта;
4. При студен покрив изолацията може да е в подпокривното пространство, или отвътре на таванската плоча при недостатъчна височина на подпокривното пространство;

Топлинна изолация на покриви

5.Изолацията в подпокривното пространство може също да е изпълнена по 2 начина – върху таванската плоча, или отдолу на покривната конструкция;

При първия вариант трябва да се внимава дали се изпълнява защита на изолацията от евентуални течове от покрива;

Топлинна изолация на покриви

6. Топлоизолацията на студен покрив от вътрешната страна на таванската плоча обикновено се изпълнява като окачен таван с метална носеща конструкция и гипсокартон отдолу и върху него топлоизолацията;

Тук трябва да се внимава за височината на въздушната възглавница, която може да се получи между тавана и изолацията – при по голяма височина е възможно възникване на кондензация от затворения вътре въздух при евентуалното му охлаждане;

Топлинна изолация на покриви

7. В случай на топлоизолацията на студен покрив от вътрешната страна на таванската плоча трябва внимателно да се следи за съответствието на вида, дебелината и коефициента на топлоизолационния материал в момента на неговото изпълнение, защото след затварянето на конструкцията трудно може да се направи проверка;
8. Тъй като по същество това е вътрешна изолация трябва да се контролира спазването на противопожарните изисквания при изпълнение на такива изолации, както и предвиждането на пароизолация;

Топлинна изолация на подове

- Съществуват няколко вида подове – под на външен въздух (еркер), под над земя, под над отопляем сутерен и под над неотопляем сутерен;
- Най често се изолират еркерите от външната страна – при тях изискванията са като тези при външна изолация на вертикални стени;

Смяна на дограма

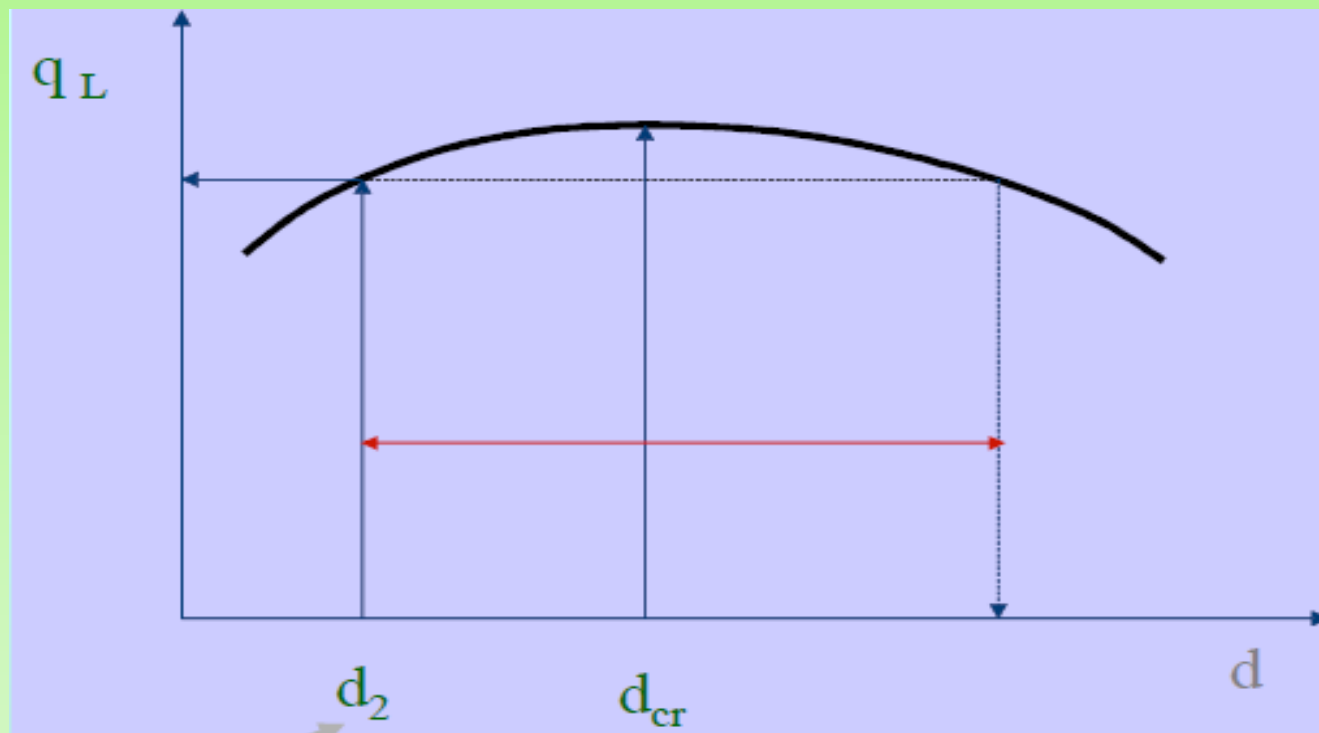
1. Съществуват различни видове дограма – изработена от PVC, алуминий, дърво, както и комбинирана; различна е и топлоизолационната способност на профилите – в зависимост от това дограмата може да е с три, четири, пет и шесткамерна, с прекъснат термомост;
2. Да се следи за съответствието на размерите, вида на дограмата, вида на стъклопакета с предвидените по проекта;

Смяна на дограма

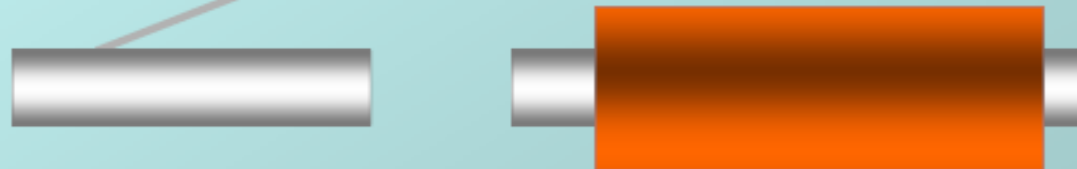
3. Стъклопакета може да е от различен брой стъкла, с различен вид и дебелина на стъклата, с различно разстояние между стъклата, с допълнително отразяващо покритие – “к стъкло”;
4. Не се разрешава замяната на предвидения по проекта стъклопакет с друг;
5. Да се следи за правилното изпълнение, съгласно проекта, на обръщането около дограмата, на дебелината на изолацията около прозорците, на вида, размерите и начина на поставяне на подпрозоречните дъски, за качеството и размерите на допълнителното полагане на мазилката от вътрешната страна на прозорците, за наличието на непредвидени в проекта елинсталации;

Отоплителна инсталация

- Съответствие с проекта на избраната схема на инсталацията, материали за тръбната система, вида и мястото на разширителния съд, предвидени измервателни и регулиращи уреди и арматура;
- Изолация на тръбопроводите – дебелина на изолация на цилиндрична повърхност;



$$d_{cr} = \frac{2\lambda}{\alpha}$$



Където:

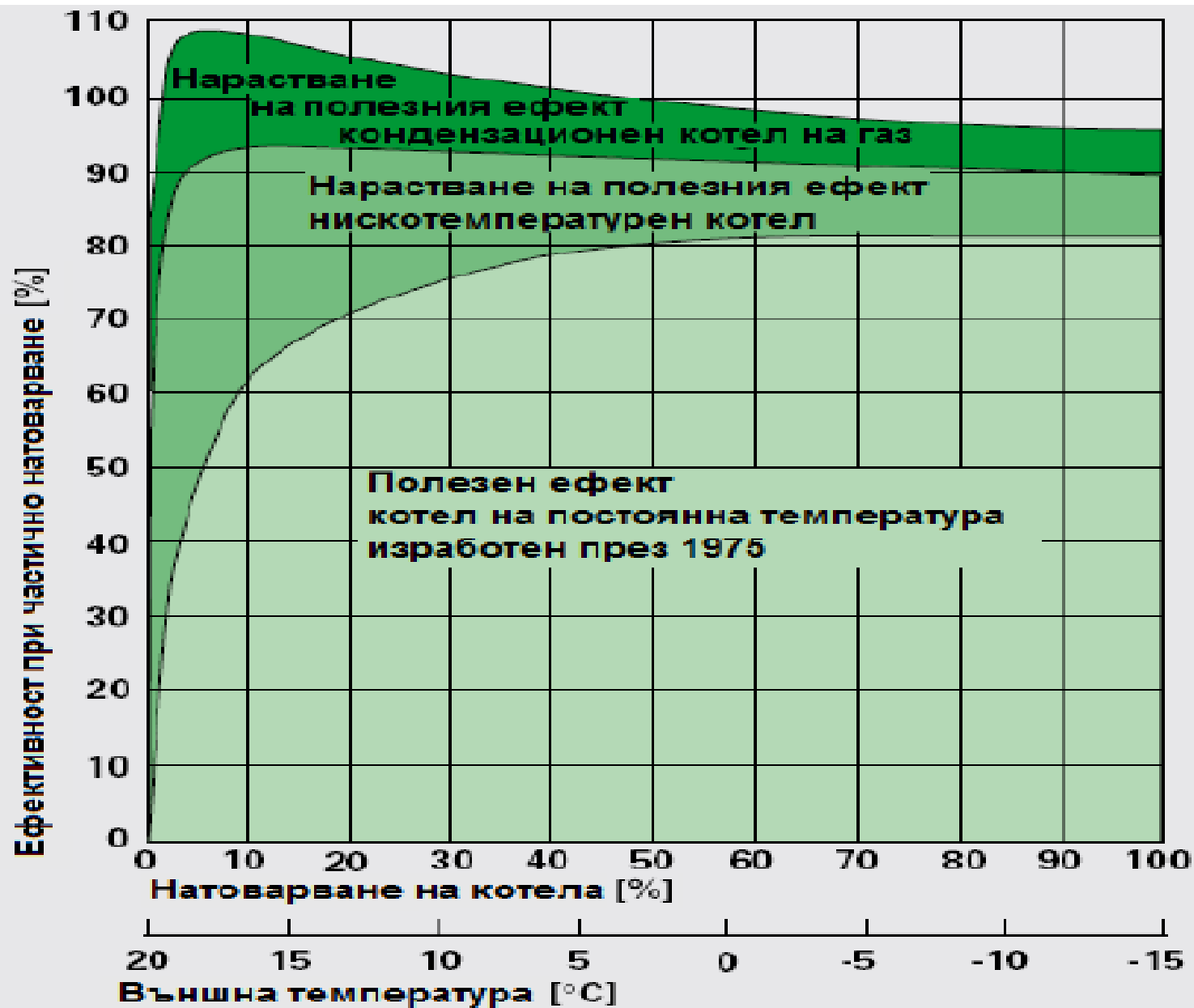
q_L е топлинният поток, преминал през 1 линеен метър от тръбата, W/m,
 λ - коэффициент на топлопроводност на изолационния материал, W/(m.K),
 α - коэффициент на топлопредаване към външния въздух, W/(m².K),
 d_{cr} - критичен диаметър, m

Котелно отделение

- Спазване на изискваната по проекта краткост на въздухообмена в котелното;
- Съответствие на вентилаторите с тези заложи по проекта – сертификат за взривобезопасност;
- Наличие на предвидената по проекта сигнализация (звукова, светлинна);
- Наличие на комин, осигуряващ изискванията за ПДК на вредни емисии;

Котли

- Съществуват различни видове котли – конвенционални, нискотемпературни, кондензационни, пиролизни;
- Котлите могат да работят с различни горива – природен газ, течни горива, твърди горива, пелети;
- При инсталиране на кондензационен котел да се следи при монтажа за правилното отвеждане на кондензата



Типични области на ефективност на различни типове водогрейни котли с мощност до 500 kW















































**БЛАГОДАРЯ ВИ ЗА
ВНИМАНИЕТО!**