

СПОМАГАТЕЛЕН НАРЪЧНИК ЗА ПРАКТИЧЕСКО ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЕНЕРГИЙНО ЕФЕКТИВНИ СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ И ЕЛЕМЕНТИ



ENERGIE

2002

Публикуван от



**Енергиен Център София
(SEC)**

бул. Джеймс Баучер 51, 1407 София, България

Тел.: (+ 359 2) 96 25 158, 68 35 42

Факс: (+ 359 2) 68 14 61

Е-mail: ecentre@enpro.bg

<http://www.sec.bg>

Публикуването на този Информационен Наръчник е част от мероприятията на SEC като ръководител на БАЛКАН ОПЕТ в рамките на ОПЕТ Мрежата на Европейския Съюз, 5та Рамкова Програма в сътрудничество с ОПЕТ Кипър и ISPE Румъния (член на Балкан ОПЕТ)

от:

арх. Евелина Стойкова

Предисловие

Консумацията на енергия нарастна значително през последните няколко десетилетия. Установено е, че градската среда чрез транспорта и сградния фонд са виновници за по-голямата част от консумираната енергия. От това произлиза крайната необходимост от значително подобряване на енергийната характеристика на сградния фонд.

Европейския Съюз, в своята Пета Рамкова Програма за Устойчиво Строителство, си поставя като краткосрочни и средносрочни цели да се намалят топлинните загуби на сградите с 25% при реконструкция и 30% при нови постройки в сравнение със сегашните стандарти и местни практики.

Най-важния фактор за намаляване на топлинните загуби на една сграда е повишаването на топлоизолационните качества на нейната обвивка. Това може да се постигне чрез внедряване на енергийно ефективни строителни материали и технологии.

Има голямо разнообразие от енергийно ефективни строителни материали и технологии на българския и румънския пазар, но трябва да се подчертае, че правилното им полагане е изключително важно. Неправилното полагане на материал от този вид може да доведе не само до по-малко повишение на енергийната ефективност на сградата, но и до проблеми при поддръжката, дори до увреждания по обвивката на сградата.

Целта на този спомагателен наръчник за практическо приложение на енергийно ефективни строителни материали и технологии е да разпространи правилните методи за полагане на тези материали чрез следните групи ангажирани в строителния процес: местни власти, експерти от строителния сектор (архитекти, проектанți, инсталатори, консултантски компании), собственици и асоциации на собственици, и т.н.

Енергиен Център София (SEC), ОПЕТ Кипър и ISPE Румъния изготвиха този наръчник. Различните глави са изработени от:

1. Обща част – SEC
2. Законодателство и наредби – SEC, ОПЕТ Кипър и ISPE
3. Елементи на сградната обвивка – SEC
4. Изолация на външни стени – SEC
5. Изолация на покриви – SEC
6. Изолация на плочи над неотопляеми сутерени – ISPE
7. Методи за правилно монтиране на прозорци и балконски врати – ISPE
8. Как да избегнем топлинните мостове - ISPE

Съдържание:

1. Обща част	стр.6
1.1. Защо трябва да пестим енергия?	стр.6
1.2. Енергия и сгради.....	стр.7
1.3. Топлинен комфорт.....	стр.9
2. Законодателство и наредби	стр.10
2.1. В Европейската общност.....	стр.10
2.1.1. В някои страни от Европейската общност.....	стр.10
2.1.2. Ситуацията в Европейската общност	стр.10
2.2. Законодателна уредба в България, включително норми за проектиране на топлоизолацията на сгради.....	стр.12
2.2.1. Изисквания към законодателната уредба.....	стр.12
2.2.2. Наредба №1 за проектиране на топлоизолацията на сгради.....	стр.12
2.2.3. Наредби и норми които се очаква да бъдат приети през периода 2002-2003.....	стр.15
2.3. Законодателство и наредби засягащи топлоизолацията на сгради в Кипър.....	стр.16
2.3.1. Положението в момента.....	стр.16
2.3.2. Законодателство в процес на подготовка (включително мерки).....	стр.16
2.3.3. Стандарт на Кипър CYS 98: Част 1, 1999, за топлоизолация и рационално използване на енергията в жилища.....	стр.19
2.4. Законова рамка в Румъния.....	стр.22
2.4.1. Норматив С 107/1-1997 относно изчисляването на глобалните коефициенти за топлоизолация на сгради	стр.22
2.4.2. Норматив С 107/2-1997 относно изчисляването на глобалните коефициенти за топлоизолация на сгради с предназначение различно от жилищно.....	стр.23
2.4.3. Норматив С 107/3-1997 относно топло-техническата оценка на конструктивните елементи.....	стр.23
2.4.4. С 107/4-1997 – Ръководство за оценка на топло-техническата характеристика на жилищата.....	стр.24
2.4.5. Норматив С 107/5-1997 относно топло-техническата оценка на конструктивните елементи в контакт с почвата.....	стр.25
3. Елементи на сградната обвивка	стр.26
3.1. Различни видове сгради.....	стр.26
3.2. Външни стени.....	стр.27
3.3. Покриви.....	стр.29

3.4.	Прозорци.....	стр.31
3.5.	Сутерени.....	стр.33
3.6.	Топлинни мостове.....	стр.34
3.7.	Икономична дебелина на изолацията.....	стр.35
3.8.	Изолационни материали.....	стр.36
4.	Изолация на външни стени.....	стр.43
4.1.	Изолране от вътрешната страна на стената.....	стр.43
4.2.	Изолране от външната страна на стената	стр.44
4.3.	Изолране със стъклена вата URSA.....	стр.46
4.4.	Изолране с експандиран полистирол ATERBOARD.....	стр.47
4.5.	Изолране на панелен апартамент с екструдирен полистирол SHAPEMATE	стр.48
4.6.	Изпълнение на топлоизолации около прозорци.....	стр.48
5.	Изолация на покриви.....	стр.49
5.1.	Изолация на скатни покриви.....	стр.49
5.2.	Изолация на плоски покриви.....	стр.51
5.3.	Покривни системи Vedag-Villas.....	стр.53
6.	Изолация на плочи над неотопляеми сутерени.....	стр.55
6.1.	Защо трябва да изолираме плочите?.....	стр.55
6.2.	Изпълнение на изолация на плочи над неотопляеми сутерени.....	стр.55
6.3.	Избор на изолационни материали.....	стр.57
7.	Методи за правилно монтиране на прозорци и балконски врати.....	стр.59
7.1.	Принципи за монтиране на прозорци.....	стр.59
7.2.	Видове прозорци.....	стр.61
7.3.	Мансардни прозорци.....	стр.62
8.	Как да избегнем топлинните мостове.....	стр.67
8.1.	Какво е топлинен мост.....	стр.67
8.2.	Начини за избягване на топлинните мостове.....	стр.68
8.3.	Частична топлоизолация на топлинни мостове.....	стр.69
	Приложения.....	стр.72
	Библиография.....	стр.77

1. Обща част

1.1. Защо трябва да пестим енергия?

Консумацията на енергия е нараснала значително през последните няколко десетилетия и най-вероятно ще продължи да се увеличава през следващите години.

Енергийната криза през 1973, промените в глобалния климат и дупката в озоновия слой са главните фактори, които предизвикаха реакцията на експерти и правителства.

Експертите са съгласни, че развитите страни трябва да намалят консумацията си на енергия и жизненоважни ресурси с между 75% и 90%, за да може да се стабилизира изменението на климата и разрушаването на биосферата, без да се пречи на продължаването на подобряването на жизнените стандарти на бедните по света.

Установено е, че застроената околна среда чрез транспорта и сградите има най-голям дял в използването на енергия. В световен мащаб, енергията консумирана извън промишлеността е отговорна за 50 % от глобалното затопляне. 50% от световното потребление на енергия се дължи на сградите и други 25% на транспорта. Освен това, на строителството на сгради, в света, годишно се падат 25 % от изсечените девствените гори и 40% от използваните сурови камъни, чакъл и пясък.

В заключение, сградите консумират 40% от материалите и 50% от енергията в световната икономика. Ако поетите задължения от Киото трябва да бъдат спазени, е ясно, че ще бъдат необходими драматични подобрения на енергийната ефективност на сградния фонд.

В Зелената Книга на Комисията на Европейските Общности "Към Европейска стратегия за сигурност на енергийното снабдяване" се подчертава, че Европейският Съюз ще става все по-зависим от вноса на енергийни източници. ЕС има ограничено поле за действие за ограничаването на този процес. Но, ЕС може да повлияе на търсенето на енергия като поощри спестяването на енергия в строителния и транспортния сектор.

В своята Пета Рамкова Програма за Устойчиво Строителство, Европейският Съюз си поставя за свои краткосрочни и средносрочни цел да намали топлинните загуби на сградите с 25% при реконструкция и с 30% при нови сгради спрямо съществуващите стандарти и местни практики.

Намалява чрез ефективно производство и консумация

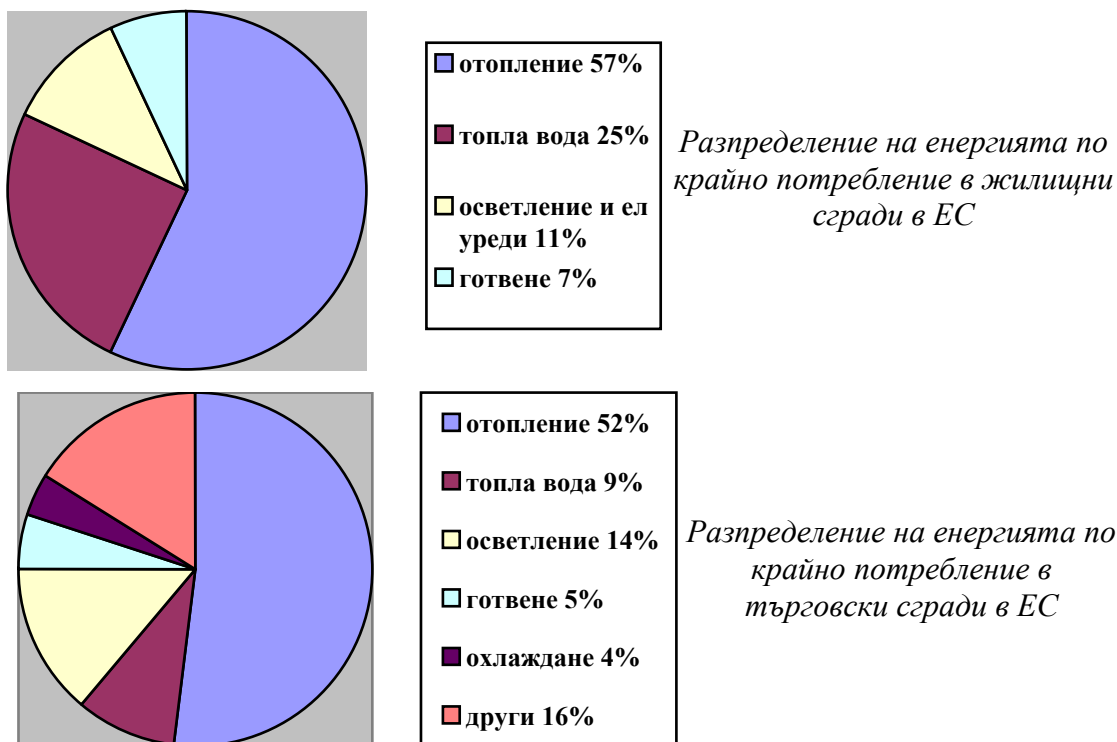
Намалява чрез ефективни градоустройствени решения



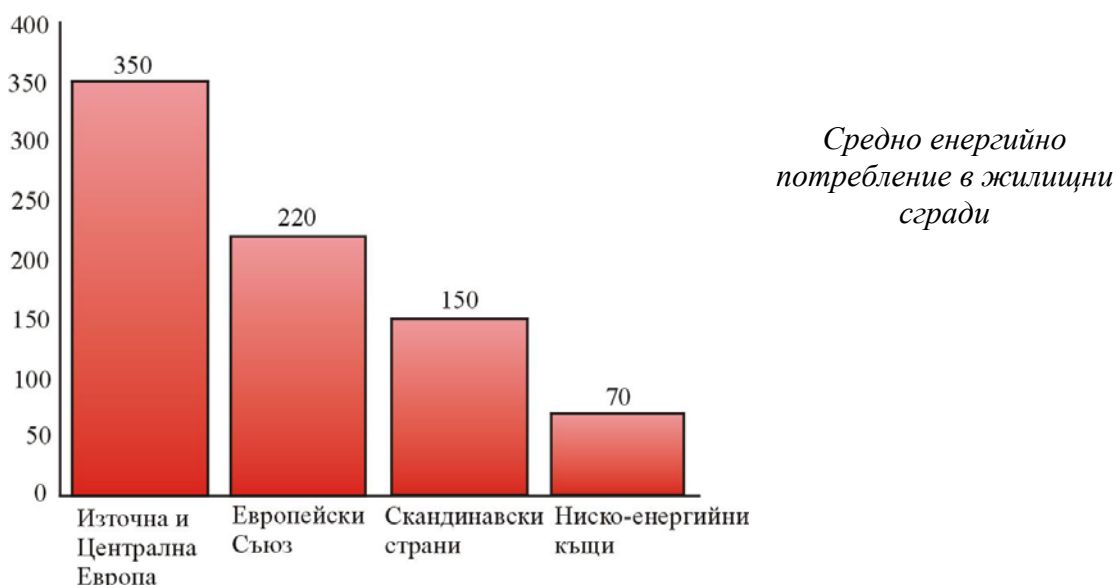
Консумация на енергия
Около 50% от консумацията на енергия
се дължи пряко на сградите

1.2. Енергия и сгради

Разпределението на енергията според крайното и потребление в жилищни и търговски сгради в ЕС показва, че между 52% и 57% от енергията се консумира за отопление. Подобни стойности се наблюдават в България и Румъния.

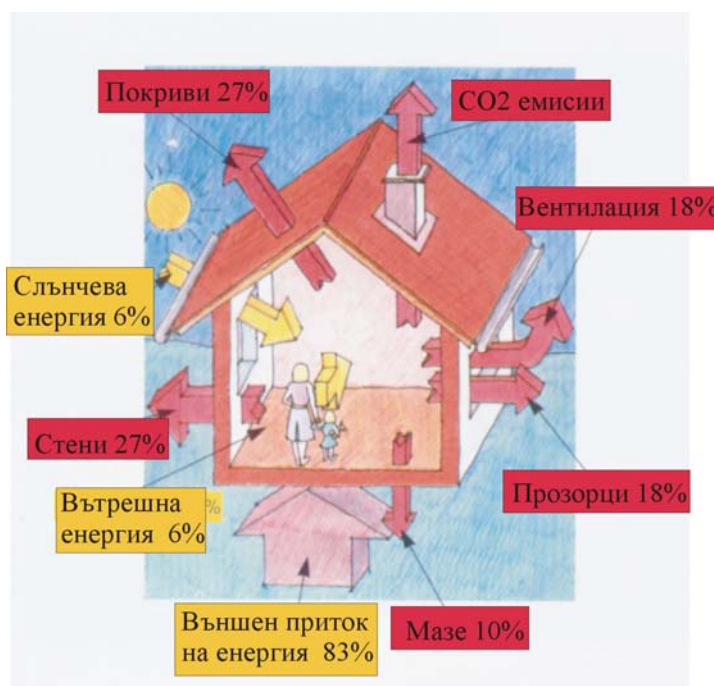


В Централна и Източна Европа консумацията на енергия за отоплителни цели в жилищни сгради е често 2-3 пъти по-висока от тази в подобни сгради в Западна Европа и е от порядъка на 250-400 kWh/m² годишно, докато енергийната консумация в страни от Европейския Съюз е около 150-230 kWh/m² на година. В скандинавските страни добре изолирани сгради имат годишна консумация от 120-150 kWh/m², а така наречените нискоенергийни къщи (с добра сградна обвивка, високи нива на изолация, използване на пасивна слънчева енергия и т.н.) могат да имат годишно енергийно потребление от 60-80 kWh/m².



Има много възможности за пестене на енергия в сгради. Ето и някои от тях:

- Чрез подобряване на топлоизолацията;
- Чрез подобряване на ефективността на отоплителните системи;
- Използване на активна и пасивна слънчева енергия;
- Подобряване на енергийната характеристика на сградите при проектирането им, чрез по-добра ориентация, ситуиране и подходящи размери на прозорците, и др.



Енергиен баланс на жилищна сграда

Основното изискване за подобряване на енергийната характеристика на сградата е подходящата топлоизолация на сградната обвивка.

Възможностите за енергийни спестявания чрез по-добра топлоизолация на сградната обвивка, може да се илюстрира със следното:

Българската Агенция за енергийна ефективност разработи Национален Енергийно Ефективен План за действие. Целите за строителния сектор, заложили в плана са:

- **Ремонт на съществуващия сграден фонд.** Енергийното потребление в панелни сгради, което е повече от 200 kWh/m² годишно, може да бъде намалено с общоприети мерки (подобряване на топлинната изолация на сградната обвивка), поне до 150 kWh/m² годишно (което е намаление с 25%) и със специални програми за реконструкция (включително използване на пасивна слънчева енергия, подобряване на отоплителната система, др.) до около 100 kWh/m² годишно или намаляване с 50% е поне възможно.
- **Подобряване на новия сграден фонд** (чрез подобряване на топлинната изолация на сградната обвивка). Новите сгради могат да използват енергия по-малко от 100 kWh/m² годишно, което е намаление с около 40% от реалното енергийно потребление.

1.3. *Топлинен комфорт*

Решаващият фактор за изолация на сгради са често изискванията за подобрения на вътрешния климат, а не на енергийното потребление. Топлинният комфорт може да се подобри чрез повишаване температурата на външните стени.

Ето и някои фактори, влияещи на топлинния комфорт в сгради:

- **Температура на въздуха.** Ако предмет в стаята е с различна повърхностна температура от околните предмети ще се прояви топлинен обмен, под формата на радиация от по-топлото тяло към по-студената заобикаляща среда. Ако, на пример, някои седи до студен прозорец, се създава усещане за течение, въпреки че няма обмен между вътрешния и външния въздух. В сгради с ниско ниво на изолация, температурата често се повишава, за да се избегне чувството за топлинен дискомфорт, но така се повишава енергийното потребление. Загубите през сградната обвивка също ще се повишат, поради по-високите температурни разлики между вътрешния и външния климат. Изолацията на сградната обвивка може да понижи нужната за комфортна околна среда температура в стаята.
- **Температурни разлики.** Необичайно високи вертикални температурни разлики между главата и глезените могат да даведат до дискомфорт. Трябва да се избягва температурна разлика по-голяма от 3 °С. Температурните разлики между стените и стаята също трябва да са по-малки от 3 °С. Това често не важи за лошо изолирани сгради, където стенните повърхности са студени. За да се компенсира това, стайната температура се повишава, което води до дори по-големи температурни разлики и топлинни загуби.
- **Относителна влажност.** Относителната влажност не влияе сериозно върху човешкото тяло, докато е в границите от 30-70%. Обаче, за да се избегне кондензация през зимата, относителната влажност трябва да между 35-55%. В стаи с висока влажност е важно да се осигури достатъчна вентилация.
- **Скорост на въздуха.** В сгради, които не са затворени за течения, може да се получи висока скорост на въздуха, особено при студено зимно време, в следствие на разлики в атмосферното налягане. Усещането за определени температури зависи от скоростта на въздуха. Ако се избягва течението, може да се понижи температурата на въздуха. Намаление с 1°С на температурата на въздуха може, в някои случаи, да спести то 10% енергия.

Стая	Температур °С	Температурна разлика °С Стени (стая) Под (стая)	Относителна влажност	Скорост на въздуха м/сек.
Всекидневна	21	<3	Лято: 30-70%	Лято: <0.25
Спалня	18			
Баня	22		Зима: <50%	Зима: <0.15
Тоалетна	18			
Стълби	16			

Препоръки за топлинен комфорт (ISO 7730)

2. Законодателство и наредби

2.1. В Европейската общност

2.1.1. В някои страни от Европейската общност

По отношение на сградите не съществува единно законодателство сред страните на Европейската общност. Стандартите постоянно се затягат според измененията в цените на енергията, а формулировката на самите стандарти се адаптира с течение на времето.

Във Франция например, първоначалните стандарти бяха базирани на общите максимални загуби на енергия (т.е. загуби от изолация и от вентилация). Стандартите бяха затегнати след първия нефтен (енергиен) шок през 1974 г. За да се наложи развитието на пасивната слънчева архитектура и да се даде повече гъвкавост на архитектите, използваният коефициент бе подсилен и възприет през 1982 г., така че да взема предвид слънчевите енергийни печалби. В последствие бе установено, че е постигнат голям напредък в сградната обвивка, но че не е постигнато повишаване ефективността на отоплителните уреди. Стандартът бе променен през 1988, така че да постави максимално ниво на консумация на енергия за отопление на помещения и вода: жилища построени според този стандарт консумират 40% по малко енергия от тези построени през 1974 г..

В Дания стандартите базирани на максимално допустима загуба на енергия, бяха въведени отново през 1977 г., и после отново през 1982 г., когато бяха поставени ограничения на размера на прозорците (наредба противоположна на тази от Франция). През 1985 г. наредбата бе променена с оглед да дава повече свобода в проектирането на сградите (този път в съответствие с френската наредба от 1982 г.). През 1993 г., стандартът бе променен, с въвеждането на изискване за намаляване на необходимата енергия с 25% (120 kWh/m² на година) в сравнение с 1982 г. (160 kWh/m² на година). Планира се ново затягане на стандарта в тази насока и намаляване на необходимата топлинна енергия през 2000 г. с 50%, в сравнение с 1982 г. - до 80 kWh/m² на година.

Една от критиките към регулативния подход е, че стандартите за минимална ефективност се дефинират на ниво далеч под най-ефективните методи, тъй като те са определени въз основа на различни компромиси за цената на методите, капацитета на засегнатите индустрии и др. По този начин стандартите възпрепятстват разпространението на най-ефективните технологии. За да ограничат този риск някои страни съчетават началните фази на определянето на стандартите за сградите с икономически стимули за строителите да разработват сгради, които превъзхождат критериите на стандартите. Във Франция, на пример, бе разработена програма, която дефинира “етикети” за сградите, които могат да бъдат използвани като средство за маркетинг от строителите (“програма за обозначаване на сгради с висока енергийна ефективност). Подобна програма се разглеждаше като експеримент за подготовка на следващото изменение на стандартите.

2.1.2. Ситуацията в Европейската общност

Осъзнавайки важността от рационалното използване на природните ресурси, ограничаването на емисиите на въглероден двуокис и подобряването на

енергийната ефективност на сградите, отчитайки, че на жилищния и комунално-битовия сектор се пада повече от 40% от крайната консумация на енергия в общността, Европейският Парламент и Съвет предприеха различни мерки:

- Директива 89/106/ЕЕС за хармонизиране на законите, наредбите и административните разпоредби на страните членки отнасящи се до строителните продукти изисква сградите и техните отоплителни, охладителни и вентилационни инсталации да са проектирани и построени, така че необходимото количество енергия за използването им да е ниско, вземайки предвид местните климатичните условия на и обитателите.
- Директива 93/76/ЕЕС от 13.09.1993 г. за ограничаване на емисиите на въглероден двуокис чрез подобряване на енергийната ефективност (SAVE), изисква страните членки да прилагат и отчитат програми в областта на енергийната ефективност в строителния сектор.
- Съветът в своите Заключителни разпоредби от 30.05.2000 г. и 05.12.2000 г. одобри План за Мерки по Енергийната Ефективност на Комисията и изиска специални мерки в строителния сектор
- В процес на подготовка е Директива за Енергийната Ефективност на Сградите. Директивата залага изисквания за:
 - Приемане на методология за изчисление на енергийната ефективност на сградите. Енергийната ефективност на сградите да бъде изразена по прозрачен и прост начин и може да включва индикатор за емисия на въглероден двуокис.
 - Страните членки са задължени да вземат необходимите мерки за да осигурят изискването, че сгради, за които се предвижда продължителна експлоатация, отговарят на минималните стандарти за енергийна ефективност. Тези стандарти трябва да се актуализират поне на всеки пет години, за да отговарят на техническия прогрес в строителния сектор.
 - За сгради с обща застроена площ над 1000 м², преди да се издаде разрешително за строеж, е задължително да се оцени техническата, екологична и икономическа осъществимост на инсталирането на децентрализирани системи за доставяне на възобновяема енергия, локално отопление или отоплителни помпи.
 - Съществуващи сгради с обща площ над 1000 м², в процес на ремонт, трябва да се променят, така че да достигнат минималния стандарт за енергийна ефективност. Този принцип ще се прилага в случаите, когато стойността на ремонта надвишава 25 % от съществуващата застрахователна стойност на сградата
 - Задължително е да се представя Сертификат за енергийна ефективност не по-стар от 5 години на потенциалните купувачи или наематели на сградата, когато сградата се строи, продава или отдава под наем.
 - Задължително е да се предприемат нужните мерки за проверка на котлите с ефективна мощност над 10 kW.
 - Задължително е да се предприемат нужните мерки за редовна проверка на климатични инсталации с ефективна мощност над 12 kW.

2.2. Законодателна уредба в България, включително норми за проектиране на топлоизолацията на сгради

2.2.1 Изисквания към законодателната уредба

В Югоизточна Европа има страни, които са членки на Европейския съюз (Гърция), страни, които са поканени за членство (България, Кипър, Румъния) и други страни.

Едно от главните изисквания за членство в Европейския Съюз е съгласуването на законодателството на страната кандидат с това на ЕС. В тази връзка трябва да споменем Директивата на Съвета от 21.12.1988 г. за Хармонизиране на законите, наредбите и административните разпоредби на страните-членки отнасящи се до строителните продукти (89/106/ЕЕС), изменена с Директива на Съвета 93/68/ЕЕС от 22.07.1993 г.

В директивата се казва “Страните-членки имат разпоредби, включващи изисквания не само към безопасността на сградата, но и към здравето, стабилността, икономите на енергия и други аспекти от значение за обществения интерес; спестяването на енергия е свързано с енергийно ефективни строителни продукти. Под строителен продукт се разбира всеки продукт, предназначен за постоянно вграждане в строежи, включително граждански и инженерни обекти.

В Приложение I – Съществени Изисквания за Спестяване на Енергия и Запазване на Топлина се казва: “Сградите и техните отоплителни, охладителни и вентилационни инсталации да са проектирани и построени, по такъв начин, че необходимото количество за енергия за използването им да е ниско, вземайки предвид местните климатичните условия и обитателите.”

Следователно приравняването на Българското законодателство по отношение на проектирането и строителството е една от основните стратегически цели, заложи в основата на Българския преход към пазарна икономика. Една от стъпките в тази насока бе приемането на нова наредба за проектирането на топлоизолацията на сгради през 1999.

2.2.2 Наредба за проектирането на топлоизолацията на сгради

На 26.01.1999 г. Наредба №1 за проектирането на топлоизолация на сградите бе публикувана в Държавен Вестник № 007. Тази наредба е в сила от Април 1999 г.

В наредбата е посочено, че:

- Наредбата е в сила за отоплявани сгради включително :
 - Нови сгради
 - Допълнителни етажи и нови пристройки
 - Реконструкция на фасади на съществуващи сгради
- Наредбата се прилага при жилищни сгради, общежития, хотели, мотели, детски и учебни заведения, здравни заведения и заведения за социални грижи, административни, обществени и общественообслужващи сгради, магазини и заведения за обществено хранене, отопляеми промишлени сгради и отопляеми помещения в промишлени сгради, зрителни и спортни зали, в

които се предвижда отопляване най-малко 15°C за повече от три месеца в годината.

- На топлоизолация се изчисляват :
 - външни стени
 - прозорци и външни врати
 - покриви и тавански плочи в случаите на неотоплявани тавански помещения
 - подове върху земята, над неотопляеми сутерени и граничещи с външния въздух
 - Стени между помещения с разлика в температурата повече от 10°C
 - Връзки между елементите от сградната обвивка
- Член 9 изисква топлотехническото оромеряване да се оформи като част “Топлотехническа ефективност” на проекта, въз основа на който се издава разрешение за строеж. .

Норми за проектиране на топлоизолацията на сгради

- Според член 6, максималните нормативни стойности на коефициента на топлопреминаване на външните ограждащи строителни елементи на сградите **К_{макс}** трябва да съответстват на следната таблица:

Максимални стойности на коефициента на топлопреминаване

№	Вид на ограждащите строителни елементи на сградите	Максимални стойности на К_{макс} (W/m ² °C)
1.	Външни стени в нови сгради и при реконструкция на фасадни стени с външна топлоизолация	0,50
2.	Прозорци и външни балконски врати а) в жилищни и обществени сгради	2,65
	б) в отопляеми промишлени сгради и в отопляеми помещения в промишлени сгради с двойно остъклени прозорци и/или горно осветление	3,57
3.	Покриви, тавански плочи при неотопляеми тавани, подове над проходи и други открити пространства, граничещи с външния въздух	0,30
4.	Подове над неотоплявани сутерени	0,50

- Според член 7, обобщения коефициент на топлопреминаване **К_{т,макс}** се определя от следната таблица, където *A* е общата площ на външните строителни елементи на сградата, а *V* е застроения обем..

Максимални стойности на обобщения коефициент на топлопреминаване

Отношение $A/V \text{ m}^{-1}$	Максимални стойности на обобщения коефициент на топлопреминаване <i>K_m, макс. (W/m²°C)</i>
<0,20	1,20
0,30	1,00
0,40	0,86
0,50	0,78
0,60	0,73
0,70	0,69
0,80	0,66
0,90	0,63
1,00	0,62
>1,10	0,60

- Член 16 изисква проверка на топлинни мостове
- Член 19 изисква изолация срещу прегряване през летния сезон. Тази изолация се изисква само в няколко специални случая. Трябва да споменем, че в България основния проблем е отопляването, а не прегряването. Специални климатични инсталации се осигуряват само в луксозни офис сгради, театри и изложбени зали.
- Няколко члена разглеждат проблема с влагоизолацията в случаи на вътрешна топлоизолация и висока влажност.
- Няколко члена разглеждат проблема с изолацията на външните стени срещу пороен (кос)дъжд. Тези разпоредби трябва да бъдат взети предвид по отношение на качеството на топлоизолацията.
- В наредбата има няколко полезни приложения, засягащи качеството на строителните материали и климата на различни градове в страната. В таблиците са посочени изчислените температури през зимния сезон в различните селища и коефициентите на топлопроводност на строителни материали, необходими за изчисляването на енергийната ефективност на сградата.

В приложения 1,2 и 3 е дадена полезна информация за различни строителни материали, врати и прозорци и за оценка на температурата през зимния сезон.

Наредба за съществените изисквания и оценяване съответствието на строителните продукти

Тази наредба е в сила от ноември 2000 г. и бе актуализирана и разширена през 2001 г.

- Член 6 изисква пускането на пазара на строителни продукти, годни за употреба, да се извършва след оценяване на съответствието им със съществените изисквания към строежите – “Оценяване на съответствието”. Маркировката СО на строителните продукти трябва да удостоверява, че е оценено съответствието им с изискванията на наредбата.
- Според наредбата, строителните материали са годни за употреба само, ако не представляват опасност за безопасността на хора, животни и околната среда. Годността се определя от упълномощени лаборатории. Всеки продукт трябва да притежава декларация за съответствие, съдържаща името и адреса на производителя, нормите и техническите спецификации, с които е съобразен, номерът и датата на лабораторните тестове.

2.2.3. Наредби и норми, които се очаква да бъдат приети през периода 2002-2003 г.

Както бе споменато по-горе, тенденцията е Българското законодателство да се развива и приближава към това на Европейския Съюз. Ето защо ние очакваме приемането на нови наредби и норми през периода 2002-2003 г.

Разработени са промени в Наредба N°1 за топлинна изолация на сгради и се очаква те да бъдат приети през 2002 г. Основните теми са:

- Актуализиране на нормите за топло-технически изисквания към обвивката на сгради с ниска температура (сгради с вътрешна температура между 12°C и 19°C и продължителност на отоплителния период най-малко четири месеца годишно).
- Изменение на Приложение N°3 с включването на коефициенти за топлопроводност на нови системи прозорци и врати, за да се даде възможност за отчитането на ефекта от въвеждането на тези нови системи.
- Включване на ново приложение ”Методология за оценяване на нуждата от топлина и енергия за отопление въз основа на подробен топлинен баланс”. Тази методология описва топлинния баланс на една сграда и въвежда методи за оценка на годишната консумация на енергия за отопление на базата на DIN 4108-част 6, съгласно Евро Норма 832 и вземайки предвид климата в България.

2.3. Законодателство и наредби, засягащи топлоизолацията на сгради в Кипър

2.3.1. Положението в момента

Ситуацията в Кипър в момента изисква меко казано полагането на значителни усилия. Аспектите на съхраняването на енергията по отношение на подобряването на енергийната ефективност в сгради са начертани и съответни мерки за постигането им са вече планирани.

Ситуацията в момента изглежда така:

- Няма задължителни норми за топлинните качества на материалите в строителната индустрия.
- Задължителната употреба на топлоизолация не е наложена.
- Няма топлинни проверки на сградите в битовия и обществения сектор.
- Няма средства за контрол на енергийните проверки в индустрията.
- Няма обща методология за измерване на енергийната ефективност на сградата.
- Няма никакво законодателство, налагащо мерки за пестене на енергия и повишаване на енергийната ефективност на сградите

2.3.2. Законодателство в процес на подготовка (включително мерки)

Съществува неотложна необходимост да се обърне внимание на предмета на енергийното съхраняване в сгради и по-специално на прилагането на мерки, които да намалят потреблението на енергия.

Подготвя се ново законодателство известно като *Закон за енергийна ефективност*, което основно покрива насоките на *Директива 93/76/ЕЕС за ограничаване на емисиите от въглероден двуокис, чрез подобряване на енергийната ефективност (SAVE)*.

Законът се подготвя от Министерството на търговията и промишлеността и Кипърския енергиен институт, заедно със Службата на министъра на правосъдието, и ще обезпечи министерските предписания и наредби при следните мерки:

а) Изготвяне на сметките за парно, климатични инсталации и разходите за топла вода на базата на действителната консумация

Според *Закона за енергийна ефективност* собствениците на сгради, които са снабдени с отопление, климатична инсталация и битова топла и студена вода чрез обща инсталация, на фаза продажба или наем, за цяла или част от сградата, трябва да обезпечат:

- Разходът за тези услуги да се разпределя между обитателите на сградата на базата на специфичното потребление на всеки обитател.

- Обитателите на подобна сграда трябва да имат възможност да регулират потреблението си на топлоенергия, студена и топла вода.

б) Използване на топлоизолация в сгради

С новия ***Закон за енергийна ефективност*** ще бъде предприета законова реформа, при която всички нови сгради ще бъдат обект на прилагане на стандартите за топлоизолация, както е посочено в CYS98.

В допълнение:

- Ще се подготви каталог/наръчник, който ще осигури информация за топлоизолационните характеристики на строителните материали използвани в Кипър.
- Ще се изградят лабораторни съоръжения за експериментален контрол и проверка на топлоизолационните качества на строителните материали и елементи.
- Ще се предприеме организиране на технически семинари и работни срещи за архитекти, строителни инженери и други заинтересовани страни.

в) Редовна проверка на котли

Въвеждането на ***Закона за енергийна ефективност*** ще определи редовни проверки на котлите и изисквания за следните категории:

- Изискване за енергиен сертификат, на всеки 5 години за котли на системи за централно отопление, с оценена мощност между 10kW – 100kW, за да се постигне по-добра ефективност в работни условия, енергийно потребление и намаляване на емисиите от CO₂.
- Изискване за енергиен сертификат, на всеки 2 години за котли на системи за централно отопление, с оценена мощност не по-голяма от 100kW, за да се постигне по-добра ефективност в работни условия, енергийно потребление и намаляване на емисиите от CO₂.
- Изискване за сертификат за контрол, за цялостни системи за централно отопление, надхвърлящи 15 години, които използват котли с оценена мощност по-голяма от 10kW.
- Полагане на подходяща изолация на тръби и резервоари за съхранение на топла вода (и/или други течности), в не-промишлени сгради. Тази мярка съответства на насоките на Директива 78/170/ЕЕС.

Ще бъде предприето организирането на информационни и квалификационни семинари и работни срещи за бъдещи инспектори.

г) Финансиране от трети страни за съхраняване на енергия в обществени сгради

Отговорността за енергийната ефективност в обществените сгради, в края на краищата, ще лежи на организациите стопанисващи тези сгради. Финансирането

от трети страни за съхраняване на енергия ще се допуска за обществени сгради, съгласно което възстановяването на разходите за тези услуги, които са като цяло или частично условни, ще зависи от нивото на енергийните спестявания.

Във всяка обществена сграда ще се назначи "Енергиен управител", който ще има следните отговорности:

- Събиране на данни и обновяване на базата данни за енергийното потребление.
- Предприемане на енергийна проверка в сгради от "Енергийния управител" или други.
- Програмиране на енергийното съхранение и изпълнение на мерки в съответствие с резултатите на енергийната проверка.
- Контролиране и наблюдение на работите по поддръжка и ремонт за енергийно съхранение.

д) Сертификати за енергийна ефективност за нови сгради

Ще бъде въведена законова реформа съгласно "***Закона за енергийна ефективност***", за да бъде сигурно, че ще бъдат осигурени "Сертификати за енергийна ефективност" на потенциални купувачи или наематели при изграждането, продажбата или даването под наем на цялата или част от сградата. Сертифицирането на сградата ще се основава на резултатите от енергийната проверка, осъществена от квалифицирани одитори. Резултатът от енергийната проверка се предава с приложение за получаване на окончателно одобрение.

В допълнение, ще бъде предприето организирането на технически семинари и работни срещи за архитекти, строителни инженери и други заинтересовани страни.

е) Поощряване на редовни енергийни проверки на предприятия с високо енергийно потребление.

Съгласно "***Закона за енергийна ефективност***", ще се поощряват редовни енергийни проверки на предприятия с високо енергийно потребление:

- Предприятия с инсталирани топлинни мощности между 100–500 Mcal/h и/или електрически мощности между 50–150 KVA, ще предават, в началото на всяка година, на отдела по Енергия и Екология на Министерството на търговията и промишлеността, енергийния баланс на предприятието за предходната година. (270 промишлени предприятия по настоящем разполагат с електрически мощности между 50–150 KVA)
- Предприятия с инсталирани топлинни мощности по-големи от 500 Mcal/h и/или електрически мощности по-големи от 150 KVA, ще предават, в началото на всяка година, на отдела по Енергия и Екология на Министерството на търговията и промишлеността, резултатите от енергийна проверка, подготвени от квалифицирани енергийни одитори, след проверка на помещенията на предприятието.

Проверката също трябва да включва мерките за съхраняване на енергия, които се приети през годината, както и мерките, планирани за следващата година. (Броят на промишлените предприятия с електрически мощности по-големи от 150 KVA по настоящем е около 100)

В допълнение, ще се въведе схема на отпускане на финансова помощ, за да се покрият напълно или частично разходите за осъществяване на енергийната проверка.

2.3.3. Стандарт на Кипър CYS98: Част 1, 1999 г., за Топлоизолация и рационално използване на енергията в жилища.

Кипърската Организация за стандарти и контрол на качеството (COSQC), в сътрудничество с Приложен Енергиен Център към Министерство на търговията, промишлеността и туризма и Висшия технологичен институт, измежду други, изготви **Кипърски стандарт за топлоизолация и рационално използване на енергия в жилища CYS98**. Очаква се този стандарт да стане задължителен с предложеното законодателство.

1. Обхват

Стандартът на Кипър определя факторите, които влияят на топлоизолация на сгради, и насоки за проектантите как да минимизират изискванията за отопление/охлаждане на сгради. Също така са включени стойностите на коефициента на топлопроводност на някои строителни материали, често използвани в Кипър, и упоменава изискуемият коефициент на топлопреминаване на строителните материали.

2. Справки

- CYS 211: 1991, Топлоизолация - Методи за пресмятане
Част 1: Устойчиви топлинни характеристики на строителните компоненти и елементи.
- CYS 211: 1991, Топлоизолация - Методи за изчисление
Part 2: Топлинни мостове на правоъгълни части на плоски структури.
- CYS 210: 1991, Топлоизолация - Физически качества и определения.

3. Общо значение

3.1. Значението на изискванията за отопление през зимата и изискванията за охлаждане през лятото и свързаното с това енергийно потребление в жилищните сгради е значително повлияно от качествата на топлоизолацията

на ограждащите строителни елементи, от проникването на въздух и от слънчевите печалби.

- 3.2. Топлоизолацията, проникването на въздух и слънчевите печалби са също много важни за здравето на обитателите и текущите строителни разходи на сградата.
- 3.3. Общите изисквания за отопление/охлаждане зависят от качествата на строителните материали, и проекта на сградата (профила на терена, ориентацията на сградата, използването на съоръжения за сянка, и др.). Посочените фактори трябва да се вземат предвид още на етап проектиране.

4. Топлоизолация

- 4.1. Топлоизолацията на сграда зависи от топлопроводността (виж СУС 210:1991) на компонентите на сградната обвивка (стени, подове, покриви и др.).
- 4.2. Коефициента на топлопреминаване или К-стойност ($W/m^2 \text{ } ^\circ C$) е реципрочен на топлопроводността и зависи от температурните разлики на въздуха вътре и вън, повърхностната площ на структурата, дебелината и топлопроводността на строителните материали.

5. Изискуем коефициент на топлопреминаване

5.1 Покрив

Всички видове покриви на жилищни сгради трябва да бъдат изолирани в съответствие с максималния среден коефициент на топлопреминаване (К-стойност) на $1.0 W/m^2 \text{ } ^\circ C$.

5.1.1 Скатен покрив

Когато скатен покрив е комбиниран с плосък таван, топлопреминаването на единица площ от плоския таван се изчислява както е в параграф 3. (Приложение А)

- 5.1.2 Всяка част от покрив, който е с наклон по-голям от 70° спрямо хоризонтала се счита за външна стена.

5.1.3 Характеристики на изолацията на покрива

Изолациите на покрива са обект на голямо натоварване. Покривът на сградата постоянно изменя своите измерения в следствие на температурните промени вътре в сградата. Тези промени в измеренията се предават към изолацията от слепващите вещества (обикновено асфалт) между етажа и изолацията му.

5.2 Плочи

- 5.2.1 Масивните плочи, които са в пряк контакт със земята не се нуждаят от изолация.
- 5.2.2 Междуетажните плочи, които са в контакт с външната атмосфера, трябва да бъдат изолирани в съответствие с максималния среден коефициент на топлопроводност от $0.6 W/m^2 \text{ } ^\circ C$.
- 5.2.3 Характеристика на подовата изолация:

Директното свиване, вибрация и страничното движение са сили наложени на използваните изолации под бетонови плочи директно върху почвата. Подобни изолации се нуждаят от специфичен набор от качества.

5.3 Външни стени и прозорци

5.3.1. Външните стени трябва да бъдат изолирани до максимална стойност на коефициента за топлопреминаване от $1.0 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.3.2. За граничните стени (покриващи стени и прозорци) се изисква максимална средна K-стойност от $1.8 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.3.3. За да се постигне допустимата максимална средна K-стойност ($1.8 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$) при използване на големи прозорци, следва да се използва двойно остъкляване и/или други методи (външни капаци).

5.3.4. Вътрешните (разделителни) стени, където се губи топлина към неотопляеми площи, трябва да бъдат изолирани в съответствие с максималния коефициент на топлопроводност от $1.6 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.3.5. Диаграми 1, 2 и 3 (клауза 4 Приложение А) показват връзката между K-стойността на стена и процента на остъкляване в отделните къщи, къщите близнаци и терасовидно застроените и типовите къщи съответно, така че да се приеме средна K-стойност от не повече от $1.8 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.3.6. Характеристики на стенната изолация.

Изолации, инсталирани в шахти, защитени и подсилени от всяка страна със конструктивни строителни материали, изискват малка физическа издръжливост. При подобни инсталации, запълващите изолации, наносните изолации, отразяващите метални листове са доста полезни, тъй като не се изисква да издържат на външните физически сили.

6. Проникване на въздуха/вентилация

6.1 Намаляване на степента на вентилация води до значителни енергийни икономии.

Следователно всички връзки трябва да бъдат добре уплътнени. Това се отнася също и за връзките между рамките на прозорците и зидарията, и за връзките между монтажните елементи.

7. Слънчеви печалби

Слънчевата радиация играе много важна роля при топлинния и охлаждащия товар на сградата. Следователно проектът на сградата (профила на терена, ориентацията на сградата, съоръженията за сянка, др.) е от съществено значение за максимизиране на печалбите от слънчева топлина през зимата, и тяхното минимизиране през лятото.

8. Кондензация

Сгради, които се отопляват през зимата и се охлаждат през лятото, представляват проблем при поставяне на пароизолация за минимизиране на проблемите с кондензацията. Теоритично, пароизолацията трябва да се намира от едната страна при отопление и от другата при охлаждане.

2.4. Законова рамка в Румъния

След 1989 г. бяха положени усилия да се изгради адекватна нормативна рамка в Румъния за топлоизолация на сгради:

Закон No. 10/1995 относно качеството в строителния сектор;

2.4.1. Норматив С 107/1-1997 относно изчисляването на глобалните коефициенти за топлоизолация на сгради

Техническите предписания на този норматив постановяват метода за изчисляване на глобалния коефициент на топлоизолация (G), който показва общите топлинни загуби от директния топлинен пренос през повърхността на сградната обвивка, за температурна разлика от 1 К между вътрешната и външната страна, отнесени към обема на сградата. Към това са прибавени топлинните загуби за подобряване на въздуха вътре, както и топлинните загуби за допълнително проникване на студен въздух.

Техническите предписания на този норматив съдържат още максимално нормираните стойности на глобалните коефициенти за топлоизолация (GN), допустими за жилища.

Глобалният коефициент за топлоизолация е подходящ, ако са спазени следните условия: $G \leq GN [W/m^2K]$

Условията на този норматив съблюдават да се намалят топлинните загуби чрез първоначален съставен проект на сградата (форма, процент на остъкляване, др.) и чрез изпълнителен метод чрез строителните елементи на сградния периметър и детайлите, за да се намали потреблението на енергия за битово отопление.

Условията на този норматив се прилагат към всички видове жилища като:

- Индивидуални жилища (еднофамилни къщи, съединени или в редица, двуетажни, др.);
- Много-фамилни жилища;
- Общежития и училища-интернати;
- хотели и мотели.

Условията се отнасят за нови сгради и за съществуващи сгради, които ще бъдат ремонтирани и модернизирани.

Глобалният коефициент за топлоизолация - G - отчита:

- топлинните загуби от топлинния трансфер аферентни за всички повърхности на периметъра, които определят границите на отопляемия обем в сградата;
- топлинните загуби аферентни към нормалните условия за освежаване на въздуха;
- допълнителните топлинни загуби, произтичащи от прекомерното проникване на въздух през съединенията.

Глобалните коефициенти не отчитат слънчевото или топлинно снабдяване, произтичащо от обитаването на жилището.

Съблюдаването на тези технически предписания е задължително за всички проектанти, специалисти и експерти, а също и за инвеститори и изпълнители, в съответствие с условията на Закон No.10/1995 относно качеството в строителния сектор.

Изчисляването на глобалния коефициент за топлоизолация не отменя задължителния характер на провеждане на други топло-технически изчисления изисквани от законодателството в сила.

2.4.2. Норматив С 107/2-1997 относно изчисляването на глобалния коефициент на топлоизолация на сгради с предназначение различно от жилищно

Този норматив има за цел да установи метода за изчисляване на качествата на глобалната топло-енергетична ефективност на сградите с различно от жилищно предназначение, не по-високи от приземен етаж и още 10 етажа. Това качество се нарича глобален коефициент на топлоизолация (G1).

2.4.3. Норматив С 107/3-1997 относно топло-техническата оценка на конструктивните елементи

Този норматив се отнася до топло-техническата оценка на всички конструктивни елементи на сгради през зимата, освен на елементи в контакт с почвата.

Условията на този норматив се прилагат за изграждащите елементи, които ограничават отопляемите пространства в жилищните и в обществените и промишлените сгради.

Условията на този норматив се прилагат за изграждащите елементи на неотопляеми помещения, с оглед да се достигне вътрешна температура в тези пространства на основата на изчисленията на топлинния баланс.

Условията на този норматив не се прилагат за изграждащите елементи на сгради или помещения, за които има специални изисквания за влажността и температура, като: хладилни помещения, др.

Топлоизолация на изграждащите елементи, които ограждат отопляемите сгради е направена да задоволява изискванията за хигиена и комфорт в жилищата и обществените сгради и вътрешен климат отговарящ на нужните работни условия в промишлени сгради, както и да намали, доколкото е възможно, потреблението на горива и енергия.

Условията на този норматив се прилагат за нови сгради и за съществуващи сгради, които ще се ремонтират и модернизират.

Условията на този норматив се прилагат за сгради с централни отоплителни системи и за сгради с локални отоплителни системи.

Посредством условията на този норматив може да се изчислят:

- подобрената специфична топлоустойчивост на изграждащите елементи, като се има предвид влиянията на топлинните мостове;
- температурата на вътрешните повърхности на изграждащите елементи.

Топлотехническите изчисления в рамките на този норматив се отнасят до следните изграждащи елементи на периметъра:

- външните стени;
- прозрачните и полупрозрачните елементи на външните стени и покриви (външна дограма и тавански прозорци);
- подовете над последното ниво, под тераси и тавански помещения;
- подовете разделящи сградата във вътрешността (еркерни прозорци, проходи, др.);
- подове над мазета и неотопляеми сутерени;
- стените и подовете, които разделят сградния обем от неотопляемите или по-малко отопляемите близки пространства, както и от пространството на затворен навес.

2.4.4. С 107/4-1997 - Ръководство за преценка на топло-техническата характеристика на жилищата.

Това ръководство се отнася за определянето и проверката на топло-техническата характеристика на жилищата.

Ръководството може да се използва за всички видове жилища като:

- индивидуални жилища (еднофамилни къщи, близнаци или редови, двуетажни, др.);
- жилищни блокове;
- общежития и училища-интернати;
- хотели и мотели.

Ръководството е предназначено за използване при проектиране на нови жилища, а също и при планиране на ремонт и модернизация на съществуващи жилища.

Проектирането на изграждащи елементи от топло-техническа и топло-енергийна гледна точка има за цел да задоволи следните изисквания:

- проверка на специфичната топлоустойчивост изпълнена пропорционално на нормираните стойности;
- проверка на отсъствието на опасност от кондензация на водни пари по вътрешната повърхност на изграждащите елементи;

- проверка на топлоустойчивостта на изграждащите елементи; проверка на липсата на годишно натрупване на вода по вътрешната структура на изграждащите елементи и премахване на възможността за прекомерно овлажняване на изолационните материали;
- проверка на сумата на глобалния коефициент на топлоизолация на сградата, пропорционално на нормираните стойности.

2.4.5. Норматив С 107/5-1997 относно топло-техническата оценка на изграждащите елементи в контакт с почвата

Този норматив се отнася до топло-техническата оценка на изграждащите елементи в контакт с почвата през зимата.

Условията на този норматив се прилагат за изграждащи елементи, които ограничават, свързани с почвата, отопляеми и неотопляеми пространства в жилищата, обществените и промишлените сгради, при условия на нормална експлоатация.

Условията на този норматив не се прилагат за изграждащи елементи на сгради или помещения, към които има специални изисквания за влажност и температура: хладилни помещения, и др.

Топлоизолацията на изграждащи елементи в контакт с почвата, които отделят отопляеми сгради, се прави така, че да осигури вътрешен климат, който да задоволи хигиеничните изисквания на жилищата и обществените сгради, необходими работни условия за промишлените сгради, както и да намали, доколкото е възможно, потреблението на горива и енергия.

За неотопляемите стаи ограничени от изграждащи елементи в контакт с почвата, прилагането на условията на този норматив позволява да се вземе вътрешната температура на основата на изчисленията на топлинния баланс.

Изграждащите елементи в контакт с почвата, обект на този норматив, са следните:

- плочите над земята, поставени на земното равнище или над него;
- плочите поставени на вътрешната страна на сутерени и на други подземни пространства;
- стените по външния профил на частично покрити сутерени;
- стените по външния профил на напълно покрити сутерени и други подземни пространства;
- плочите поставени на горната страна на подземни пространства, покрити със пръст;
- стените изградени по вътрешния профил на разделени сутерени.