

Саниране на сградата и енергоспестяване (първа част)

Основни принципи за постигане на енергийна ефективност на сградите

При еднакви стайни температури и еднаква площ, топлинните загуби в сградите и съответно количество консумирана енергия за отопление, са различни. Топлинните загуби зависят не само от квадратурата, но и от площта на повърхността на външните, ограждащи стени.

Енергийни загуби в сградите:

- характерни места: тръби за отопление -15%; външни стени -19%; покрив -11%; сутерен -9%; прозорци -24%; фуги & вентилация- 22%.

Основни принципи на енергийната ефективност

- намаляване на топлозагубите през ограждащите елементи на сградата;
- намаляване на консумацията на енергия от системи, осигуряващи определен комфорт.
- замяната на конвенционалните с възобновяеми източници на енергия.

Мерки, подобряващи енергийната ефективност

- топлоизолация на външните стени, покрива и партера;
- подмяна на старите, енергийно неефективни прозорци и врати с PVC.
- подмяна на старите вътрешни водопроводни системи (изолиране на главната вертикална водоснабдителна система).

Изисквания за енергийно изпълнение на сгради

- новите строителните елементи и материали да са съобразени с последните технически и енергийни стандарти;

Контрол на качеството на техническото изпълнение

Стъпките, за добра реализация, могат да бъдат описани по следния начин:

- възлагане на проекта за реновация на квалифициран персонал от архитектурни и инженерни бюра и строителни компании;
- възлагане проверка на качеството на проекта и изпълнение на строителните работи от външна независима организация;
- проверка на качеството на строителство, чрез различни тестове.
- осигуряване на квалифицирана работна ръка за качествено строителство;
- издаване на енергиен сертификат.

Най-ефективната стратегия за енергоспестяване е оптимизиране на топлоизолацията.

Нека да видим какви са показателите на топлоизолациите според техния вид

Вертикални и прозрачни сградни елементи

1. Вертикални елементи:

Вентилируеми стени - Най-често използваният вид топлоизолационна система на фасадни стени, прилагани основно при саниране на едропанелни сгради е от вентилируем тип, които имат следната структура:

- топлоизолационен слой от меки и полутвърди плочи, механично закрепени към фасадните стени;
- вентилируемо пространство с дебелина на въздушния слой от 15-20см.;
- керамични плочи, чрез които се предпазва топлоизолационния слой от намокряне, а също се постига архитектурен ефект. 38

Топлоизолации

В строителството в България основно разпространена е невентилируемият тип топлоизолационна система на фасадните стени. Представлява топлоизолационен слой от твърди плочи, захванати механично към фасадните стени. Върху топлоизолацията се полага стъклофибърна или друга мрежа, а повърхностния слой е мазилка- силикатна, полимерна и др.

Топлоизолационните материали имат следните **важни характеристики**:

- **топлопроводимост** - характеризира качеството на даден материал като проводник на топлина. Колкото по-ниска е топлопроводимостта на даден материал, толкова по-добър изолатор е той.
- **топлопреминаване** - количествените топлинни загуби през елемента се определят от коефициента на топлопреминаване, Описва количеството топлина, преминаващо през 1m^2 от даден елемент, когато температурната разлика между вътрешната и външната повърхност е 1 К.

Предимства при поставяне на топлоизолация:

- повече комфорт през летните и зимните месеци;
- по-ниски енергийни сметки;
- равномерно разпределение на температурата;
- подобрена акустика и намаляване на шумовете отвън;
- подобряване на контрола на влагата;
- увеличаване на стойността на имота;
- намаляване на вредните емисии за околната среда.

Видове топлоизолация

В зависимост от съставните вещества и технологията на производство, могат да се дефинирани **пет групи** топлоизолационни материали:

- **екструдирани пенополистирол (XPS)** – технологията на производство дава затворена структура на решетката при по-дребни частици, определящи по-добрите механични свойства на изолационните плочи:

- среден живот - 50 години;
- висока якост - подходящ за изолиране на фундаменти, под сутеренни плочи, за тежки или използвани обърнати покриви, за гредоскари на скатни покриви;
- водо- и паронепропускливост - водонепропускливостта на XPS е основно предимство при изпълнение на топлоизолации под кота нула на фундаменти, сутеренни стени, мокри помещения и индустриални подове;
- недостатък - сравнително висока себестойност на материала;
- дебелина на изолацията - зависи от материала на ограждащите стени, като най-често използваните в жилищното строителство са дебелини между 40мм и 60мм. За покриви - може да достигне 100мм-120мм.

- **експандирани пенополистирол (EPS)** – изкуствен полимер с отворена структура на решетката от пълни с въздух гранули (95% от обема):

- среден живот - около 10 години;
- топлоизолационни качества - много добри, при добра здравина, минимална деформативност, ограничена паропропускливост, огнеустойчивост (клас B1);
- недостатъци – самогасим, но запалим, неустойчив на слънчева радиация, трудно се обработва с режещи машини, нападат го гризачи и е силно водонаситен;
- приложение: лепена външна фасадна топлоизолация, при вентилируеми окачени фасади, като среден слой в двойни стени, за прави, обърнати и скатни покриви.

- **минерална вата от стъклени влакна** – разтопени при около 1500°C кварцови скали се изтеглят в нишки, от които чрез внимателна подредба се получава тримерна мрежеста структура. Екологично чиста (естествен скален материал):

- звукоизолация – най-добра при правилно ориентиране на влакната;
- недостатък - слаба якост на натиск;
- асортимент - твърди плочи (за фасадна топлоизолация), меки дюшеци (в междугредовите пространства на скатни покриви, междинен топлоизолационен слой в двойни външни стени), рула от мека вата (вътрешна топлоизолация под покритие фазер или гипсокартон), цилиндрични профили за 40

тръби. Среща се с кашировка от алуминиево фолио, стъклофибърна мрежа и други хидроизолационни, шумопоглъщащи или адхезивни покрития;

- запазва механичните си размери. Плочите са с ширина от 30см. до 120см. и дължина до 250 см. при дебелина от 2см. до 15см.;

- материалът не старее и е паропропусклив.

- **каменна вата** – процесът на производство е същият, но се използват базалтови скали, като вулканичният произход на двата вида минерали обуславя практически еднаквите им свойства;

Алтернативни материали, подобряващи топлоизолационните и антирадиационните свойства на облицования слой.

- **графитът** - един от новите алтернативни материали:

- графитните частици отразяват излъчването, намалявайки чувствително топлинното поглъщане на материала;

- графитени плочи – използват се за топлоизолиране на фасади, подове, покриви, вътрешни и външни стени, сутеренни и подземни помещения, хладилни камери и др.

Поставяне на топлоизолация:

- минимум изолация от 10 см. е препоръчителна, до 14 см. е приета в някои национални стандарти, около 24 см. се изисква за нискоенергийни сгради, 35 см. - за пасивни сгради при умерен централноевропейски климат.

- топлоизолация може да се постави от външната или от вътрешната страна на стената.

Външната изолация променя изгледа на фасадата на сградата, а вътрешната изолация намалява полезната площ. Специалистите съветват към втория начин да не се прибегва, поради възможни негативни последици.

Материалите в технологията за поставяне на външна топлоизолация са:

- лепилен слой между топлоизолационния лист и стената;

- дюбели за закрепване на топлоизолационния лист към стената;

- топлоизолационен материал;

- лепилен слой и оребряваща мрежа против напуквания;

- повърхностен хидроизолационен слой;

- ламаринен надвес, предпазващ горната фуга и повърхностната мазилка на изолацията.

Технологията на топлоизолацията включва следните операции:

- лепене на топлоизолационния лист към стената - подредбата на топлоизолационните листи е по строго определен ред (да не се получават вертикални фуги от край до край на стената);
- дюбелиране на топлоизолационния лист към стената;
- измазване на топлоизолационния лист с лепило и армираща решетка;
- нанасяне на завършващ слой от хидроизолационна мазилка;
- поставяне на ламаринен надвес над топлоизолационните платна.

Топлинен мост

Образува се, когато материали, които са лоши изолатори, контактуват с въздуха и позволяват на въздушния поток да премине през създадената „пътечка“. „Мостовете“ трябва да се отстранят чрез профили с намалено напречно сечение, с материали, които имат по-добри изолационни свойства или с поставяне на допълнителен изолационен елемент.

Усилена топлоизолация в района на топлинни мостове

- изпълнява се в района на „топлинните мостове“ в ограждащата конструкция, като стоманобетонните греди и колони по фасадата, ъгъл, среща на надлъжна и напречна стена, плочи;
- усилената топлоизолация може да се изпълни по два начина:
 - със същия материал като основната, но с увеличена дебелина;
 - със същата дебелина като основната, но от материал с по-ниска топлопроводност.
- подходящ е екструдирания пенополистирол (XPS).

Въздухонепроницаемост на конструкциите:

- сградата е въздухонепроницаема, ако няма пролуки;
 - цел - избягване загуби, получаващи се при свързването на елементите на сградата (връзките на стените с покрива и с подовете, всички прозорци и врати, кабели, тръби и други);
- Топлинните загуби през пукнатини в сградната обвивка могат да достигнат 10%.
- минималната въздухонепроницаемост за нови сгради е препоръчително да бъде по-малка отколкото нормата за обмен на въздуха от 3 пъти за час: $\leq 3h^{-1}$;
 - препоръчителна стойност - по-малко от $1h^{-1}$ (за пасивни сгради $>0,6 h^{-1}$).

Причини за уплътняване на външната обвивка на сградата:

- намаляване на топлинните загуби;
- избягване на инфилтрация;

- предотвратяване на увреждания на конструкцията чрез полагане на пароизолации с цел предотвратяване образуването на конденз в конструкцията или топлоизолацията;

- потвърждение на въздухонепроницаема конструкция - посредством вентилаторен тест. Стойността n50 показва въздухообмена на час за дадено помещение, наблюдавано при +/- 50 Pa (налягане, измерено в паскали). Ако се прилага вентилационна система, тази стойност трябва да е по-малка отколкото ако се прилага естествена вентилация чрез прозореца.

Схеми, илюстриращи въздухонепроницаемост, образувана от пролука с 1мм.

Практическо изпълнение:

- вътрешната страна на външни конструкции се уплътнява с помощта на пароизолационен слой (алуминиево фолио или пластмасово покритие);

- от външната страна се осигурява ветрова изолация за предпазване на конструкцията от лоши атмосферни условия. При запечатани фуги между различните външни конструкции се постига добър резултат с малки разходи;

- според немският „Пасив хаус институт“ за постигането на добро уплътнение се запечатва цялата сграда с уплътняващ слой;

- фугите се уплътняват само в сухо време;

- запечатващият субстракт и страните на фугата - да бъдат сухи и обезпрашени;

- местата на свързване на адхезивни ленти и порести материали – предварително третиран с грунд;

- уплътняващите ленти да са водоустойчиви - по конструктивни причини.

Таблица 9 на стойностите за въздухообмен на час (ac/h) 44

2. Прозрачни елементи - Типология на стъклата (троен стъклопакет, нискоемисионно, слънцезащитно остъкляване)

Остъкляване

Квадратурата на дограмата е около 25% от площта на жилището . Ако тези 25% се покрият с енергийно ефективни прозорци, температурата в жилището може да се повиши с (4-5)°C, а нивото на шума- да се понижи с около 40 dB.

Прозорците оказват голямо влияние на топлинните загубите в жилището.

Площта на стъклото представлява между 70% и 90% от тази на прозореца и неговите характеристики оказват значително влияние върху цялостните топлотехнически показатели на прозорците.

Покритието на стъклото е от съществено значение. Нискоемисионното (K стъкло) съдържа специално микроскопично, фактически невидимо покритие, което намалява коефициента на топлопреминаване (U) и редуцира загубите на топлина през прозореца до 20%. Това улеснява поддържането на помещенията по-топли през зимата и по-прохладни през лятото.

Поставянето на газ с ниска топлопроводимост в херметически изолирани стъклопакети намалява топлинните загуби през стъклото до 10%. Най - често използваният от производителя газ е аргон. Други използвани газове са въглероден диоксид (CO₂), криптон (Kr), смес от аргон и криптон.

Енергийно ефективни прозорци

- изолирането на прозорците има голямо влияние за запазването на топлината в сградата. Прозорците имат най-ниско ниво на изолация от всички външни елементи на сградите;

- намаляване на топлопредаването на прозорците може да се достигне като се подобрят термичните характеристики на остъкляването, имащо най-голямо влияние по отношение на топлозагубите.

Видове остъкляване :

- единично остъкляване

вече се прилага много рядко. Среща се при стари сгради и там би било ефективно да се монтират „втори“, махащи се прозорци, т.н „наречените двойни прозорци“, или „зимни прозорци“ – от вътрешната страна.

- **енергоефективно остъкляване** - състои се от две или три стъкла, отделени едно от друго с въздушен слой. Загубите на топлина от преминаване са намалени наполовина от тези, при единично остъкляване.

- **високо-енергийноефективно остъкляване** - по-добри от тези при ефективно остъкляване:

- върху вътрешния пласт има много тънко метално покритие, което намалява топлопреминаването като отразява дългите вълни на слънчевите лъчи обратно в стаята и позволява на лъчите с къси вълни да преминат през стъклото;

- пространството в стъклопакета е запълнено с разреден газ, който е с по-ниска топлопроводимост. В повечето случаи е аргон.

- **тройно високо ефективно остъкляване** - тройно остъкляване с метално покритие в двата вътрешни пласта. Теплозагубите през тройно високо-ефективно остъкляване е една осма от стойността на единичното остъкляване

Видове дограма:

- дървена дограма

- отлични изолационни характеристики;
- сред най-добрите материали за запазване на уюта в дома;
- най-евтиният вариант - дограма от иглолистно дърво (бял бор или смърч).

От широколистните дървесини най-използваните са дъб и ясен;

- дървена стъклопакетна дограма - двойно уплътнена, осигурява два пъти по-добра звуко и топлоизолация, в сравнение с традиционната дървена дограма и не създава опасност от конденз. Произвежда се от трислойни ламели и това я предпазва от измятане, свиване и напукване;

- алуминиева дограма - гарантира дълготрайност и сигурност, поддръжката е лесна и евтина, и не се нуждае от периодично боядисване. Като материал, алуминият е отличен проводник на топлината и затова топлинните загуби при този вид прозорци са по-големи. Качествените алуминиеви прозорци изискват термоизолиращи мостове в профилите, което води до тяхното оскъпяване;

- пластмасова (PVC) дограма - с много добри топло- и шумоизолиращи качества. Поддръжката ѝ е лесна. Материалът е устойчив на студ, горещина, химикали. По-здрава и с по-добри енергийни показатели е дограмата с повече на брой вътрешните камери;

- комбинирана дограма- най-скъпият вариант е дограма, съчетаваща алуминий с дърво. Дървото е предпазено от атмосферни влияния с външна алуминиева облицовка на профила. Най-добрите качества на двата материала се съчетават в естетическо и функционално отношение.