

# **LUCRARI DE TERMOIZOLARE**

## **CUPRINS**

### **1. GENERALITATI**

### **2. STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA**

### **3. MATERIALE PRINCIPALE UTILIZATE**

### **4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE**

### **5. EXECUTAREA LUCRARILOR DE TERMOIZOLARE**

- A) Termoizolarea la acoperisuri
- B) Termoizolarea a placilor peste teren
- C) Termoizolarea la pereti

### **6. CONTROLUL CALITATII**

### **7. RECEPTIA LUCRARILOR**

### **8. MĂSURI NTS ȘI PSI**

### **9. OBSERVATII**

## **1.GENERALITATI**

Acest capitol cuprinde specificatiile ce trebuie respectate la executia lucrarilor de termoizolare;

## **2.STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA**

La lucrarile de termoizolare se vor avea in vedere urmatoarele standarde si normative de referinta:

- **C107/1,2,3,4-97:** Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructii (inlocuit cu C107-05) ale cladirilor.
- **SR 1907/1,2-97:** Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Prescriptii de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul.
- **SR ISO 3048-96:** Ipsos. Conditii generale pentru incercari.  
(anulat)
- **STAS 6472/4-89:** Fizica constructiilor.Termotehnica. Comportarea elementelor de  
(anulat) constructie la difuzia vaporilor de apa. Prescriptii de calcul.
- **C112-86:** Normativ pentru proiectarea si executarea hidroizolatiilor din materiale bituminoase la lucrarile de constructii .
- **STAS 10128-86:** Protectia contra coroziunii a constructiilor supraterane din otel. Clasificarea mediilor agresive.
- **STAS 10166/1-77:** Protectia contra coroziunii a constructiilor supraterane din otel. Pregatirea mecanica a suprafetelor.
- **STAS 10702/1-83:** Protectia contra coroziunii a constructiilor din otel supraterane.Acoperiri protectoare.Conditii tehnice generale.
- **C 56-85:** Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii.
- **C 16-84:** Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii.
- **C 107-82:** Normativ pentru proiectarea si executarea lucrarilor de izolatii termice la cladiri.
- **STAS 11372-80:** Protectia contra coroziunii a constructiilor din beton si beton armat.Determinarea rezistentei chimice a acoperirilor cu lacuri si vopsele.
- **STAS E 10702/2-80:** Protectia contra coroziunii a constructiilor supraterane din otel.Acoperiri protectoare pentru constructii situate in medii neagresive, slab agresive si cu agresivitate medie.
- **SR EN ISO 9229:93** Izolatie termica.Materiale, produse si sisteme.Vocabular.
- **SR EN 13162:2003** Produse termoizolatoare pentru cladiri.Produse fabricate din vata minerala(MW).
- **SR EN 13163:2003** Produse termoizolatoare pentru cladiri.Produse fabricate din polistiren expandat
- **SR EN 13164:2003** Produse termoizolatoare pentru cladiri.Produse fabricate din polistiren extrudat
- **SR EN 13165:2003** Produse termoizolatoare pentru cladiri.Produse fabricate din spuma rigida de poliuretan(PUR).
- **SR EN 13166:2003** Produse termoizolatoare pentru cladiri.Produse fabricate din spuma fenolica.
- **SR EN 13167:2003** Produse termoizolatoare pentru cladiri.Produse fabricate din sticla celulara (CG)
- **SR EN 13170:2003** Produse termoizolatoare pentru cladiri.Produse fabricate din vata de lemn.
- **SR EN 13162:2003** Produse termoizolatoare pentru cladiri.Produse fabricate din pluta expandata

- **SR EN 13162:2003** Produse termoizolatoare pentru clădiri. Produse fabricate din fibre de lemn.
- **SR EN 13499:2004** Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior (ETICS) pe bază de polistiren.
- **SR EN 13500:2004** Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior (ETICS) pe bază de vată minerală.
- **SR EN 14063-1:2005** Produse termoizolante destinate utilizării la clădiri. Izolație termică formată in situ pe bază de agregate ușoare de argilă expandate (LWA). Specificații de produse în vrac înainte de instalare.
- **SR EN 14316-1:2005** Produse termoizolante destinate utilizării la clădiri. Izolație termică formată in situ pe bază de produse de perlit expandat. Specificații de produse liate și în vrac înainte de instalare.
- **SR EN 14316-1:2005** Produse termoizolante destinate utilizării la clădiri. Izolație termică formată in situ pe bază de produse de vermiculit exfoliat. Specificații de produse liate și în vrac înainte de instalare.
- **SR EN 822:1997** Produse termoizolante destinate utilizării la clădiri. Determinarea lungimii și lățimii.
- **SR EN 823:1997** Produse termoizolante destinate utilizării la clădiri. Determinarea grosimii.
- **SR EN 824:1997** Produse termoizolante destinate utilizării la clădiri. Determinarea perpendiculiității.
- **SR EN 825:1997** Produse termoizolante destinate utilizării la clădiri. Determinarea planeității.
- **SR EN 1602+AC:1998** Produse termoizolante destinate utilizării la clădiri. Determinarea lungimii și lățimii.
- **SR EN 1745:2003** Zidării și elemente pentru zidărie. Metode pentru determinarea valorilor termice de calcul.
- **SR EN ISO 6781:1995** Izolații termice. Detecția calitativă a neregularităților termice în anvelopa clădirilor. Metoda termografiei infraroșu.
- **SR EN ISO 6946:1998** Părți și elemente de construcție. Rezistența termică și transmitanța termică. Metode de calcul.
- **STAS 7109-86** Termotehnica construcțiilor. Terminologie, simboluri și unități de măsură.
- **SR EN ISO 9288:2002** Izolație termică. Transfer prin radiație. Mărimi fizice și definiții.
- **SR EN ISO 9346:1998** Izolație termică. Transfer de masă. Mărimi fizice și definiții.
- **SR EN ISO 10077-1:2002** Performanța termică a ferestrelor, ușilor și obloanelor. Calculul coeficientului de transmisie termică.
- **SR EN ISO 10211-1998** Punți termice în construcții. Fluxuri termice și temperaturi superficiale. Metode generale de calcul.
- **STAS 12057-1:2003** Performanța termică a ferestrelor și ușilor. Determinarea coeficientului de transfer termic prin metoda cutiei calde. Ferestre și uși complete.
- **STAS 12057-2:2006** Performanța termică a ferestrelor și ușilor. Determinarea coeficientului de transfer termic prin metoda cutiei calde. Ferestre de acoperiș și alte ferestre în relief.
- **SR EN ISO 12572:02** Performanța hidrotehnică a materialelor și produselor de construcție. Determinarea proprietăților de transmisie a vaporilor de apă.
- **SR EN 13363-1:2004** Dipozitive de protecție solară aplicate vitrajelor. Calculul factorului de transmisie solară și luminoasă.
- **SR EN 13363-1:2004** Dipozitive de protecție solară aplicate vitrajelor. Calculul factorului de transmisie solară și luminoasă.

- **SR EN ISO 14683:06**    Punți termice în clădiri. Transmitanța termică liniară. Metoda simplificată și valori aproximative.
- **C 68-74:**                    Instrucțiuni tehnice pentru realizarea straturilor de difuzie, a vaporilor, din materiale bituminoase la acoperisuri și terasa.  
(înlocuit de C112-86)
- **C 171-74:**                    Instrucțiuni tehnice pentru ambalarea, manipularrea, transportul, depozitarea și punerea în opera a elementelor din beton celular autoclavizat.  
(înlocuit de P104-83)
- **C 68-74:**                    Instrucțiuni tehnice pentru realizarea straturilor de difuzie, a vaporilor, din materiale bituminoase la acoperisuri și terasa.  
(înlocuit de C112-86)
- **C 89-68:**                    Instrucțiuni tehnice pentru folosirea placilor de polistiren celular ca izolare termică la acoperisuri cu hidroizolație din straturi bituminoase multiple.  
(înlocuit de C107-05)

### **3.MATERIALE PRINCIPALE UTILIZATE**

- Placi vată mineral rigidă, cu o densitate minimă de 165 kg/m<sup>3</sup>
- Placi termoizolație rigidă polistiren extrudat
- plasa fibra de sticlă cu ochiuri 4x45mm;
- bariera de vapori;
- strat difuzie vapori;

### **4.LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE**

Materialele folosite trebuie să corespundă condițiilor de calitate prevăzute în standardele în vigoare și vor fi însoțite de documente de calitate, de conformitate și de Acorduri Tehnice (acolo unde este cazul).

Manipularea și transportul vor asigura nedeteriorarea.

La depozitare se vor lua măsuri de acoperire, ferire de lovituri, pază și protecție contra incendiilor.

### **5.EXECUTAREA LUCRARILOR DE TERMOIZOLARE**

#### **A)    Termoizolarea la acoperisuri:**

##### Terasa necirculabilă

1. Pentru execuția corespunzătoare a hidroizolațiilor cu membrane termosudabile se vor respecta următoarele condiții:
  - Lucrările de izolații să fie executate de către întreprinderi de specialitate, cu lucrători instruiți special și echipați cu echipamente specifice
  - În tot timpul execuției, să fie respectate prevederile proiectului și a prezentelor instrucțiuni tehnice.
  - Calitatea membranelor, trebuie să corespundă conform fișei tehnologice a produsului.
  - Stratul suport, trebuie să fie executat conform proiectului și prevederilor normelor în vigoare.
2. Aticele, ventilațiile, rebordurile la rosturi și toate lucrările aferente care se execută pe suportul acoperișului, trebuie să fie terminate înainte de începerea lucrărilor de izolații. Elementele tehnologice calde care străbat acoperișul (țevi pentru apă caldă sau abur, coșuri etc.), vor fi bine izolate termic pentru a nu transmite căldură la stratul termoizolator sau la foile hidroizolatoare.

3. Stratul suportul din beton sau mortar de ciment al hidroizolației, trebuie în prealabil pregătit cu o amorsa compatibilă cu sistemul utilizat. Aplicarea amorsajului se execută pe un suport bine uscat prin pensulare.
4. Straturile de difuzie și barieră contra vaporilor, se vor executa conform prevederilor Normativului C 112-86 având următoarea structură:
  - amorsare suprafeței straului suport;
  - **strat de difuziune a vaporilor de apă** – componentă a unui element de construcție, aflată înaintea unei bariere de vaporii (în raport cu sensul de circulație a acestora) și a cărui rol este de a asigura difuzia tangențială a vaporilor de apă și/sau o destindere a aerului sau a vaporilor de apă sub presiune
  - **deflector**- element prin care se asigură :
    - a.) tirajul stratului de aer ventilat și evacuarea în atmosferă a vaporilor de apă, la acoperișuri și alcătuirii de șarpante cu învelitori neetanșe la vaporii de apă ;
    - b). comunicarea cu atmosfera a stratului de difuziune a vaporilor de apă ;
  - **barieră contra vaporilor de apă** – componentă a unui element de construcție, dispusă perpendicular pe direcția de migrare a vaporilor de apă, cu rezistență neglijabilă la transfer de căldură dar cu o foarte mare rezistență la permeabilitate la vaporii, având rolul de a reduce riscul de condens al vaporilor de apă în structura elementului;
5. Termoizolația din plăci de polistiren celular se prevede cu un strat de cașerare din țesătură sau împâslitură de sticlă bitumată. Termoizolația din polistiren celular, se aplică sub formă de plăci cașerate pe fața superioară cu foi bitumate, lipite cu bitum care depășesc cu 10 cm marginile plăcilor pe două laturi adiacente, formând manșete. Fixarea plăcilor neportante pe suport din beton, sau beton armat, se realizează prin lipire cu bitum cald direct pe bariera contra vaporilor. Manșetele stratului de cașerare cu foi bitumate, se lipesc peste plăcile alăturate, de preferință la rece, dacă șantierul nu este organizat cu gospodărie de bitum cald.
6. Termoizolația realizată din plăci de vată minerală rigidă va fi aplicată în minimum 2 straturi cu rosturi care alternează.

Termoizolația va fi aplicată deasupra barierei împotriva vaporilor și a aerului, așezată liber, cu rosturile capetelor așezate în zig-zag. Vor fi aplicate două straturi de panouri izolatoare, însă rosturile celor două straturi nu se vor suprapune.

#### ***B) Termoizolarea a plăcilor peste teren:***

Termoizolația care se va utiliza la izolarea termică a plăcilor peste teren, se va realiza din polistiren extrudat, cu mare rezistență la compresiune cu o densitate de 35 kg/mc

Punerea în opera a plăcilor termoizolatoare din polistiren expandat, se va realiza prin pozare pe elementul suport a plăcilor și fixarea mecanică sau lipirea cu adezivi care nu conțin solvenți.

Înainte de turnarea betonului, termoizolația se va proteja cu o folie din polietilenă.

#### ***C.) Termoizolarea la pereți:***

După recepționarea lucrărilor de beton se poate trece la executarea lucrărilor de zidărie de și la executarea termoizolației. Pentru executarea termoizolației se vor respecta detaliile de execuție și procedurile tehnice de execuție ale firmei Baumit (v. anexa) – sau similar.

Partile orizontale (glafuri) se vor închide și proteja împotriva umezirii cu mortar hidroizolant și carton astfaltat. După tencuire toate suprafețele orizontale se protejează cu glafuri de tablă zincată

## **6.CONTROLUL CALITATII**

Calitatea lucrarilor de termoizolatii , majoritatea lor fiind lucrari ascunse, pe parcursul execuției se va proceda în permanență la verificarea lor de către organele de control ale executantului (CTC) și ale beneficiarului, în conformitate cu Legea nr 8 privind “Asigurarea durabilității și siguranței în exploatare, funcționalității și calității lucrărilor de construcții și instalații aferente”, Indicativ C56-85 Caietul XIV (BC 1-2/86), urmărindu-se și consemnându-se în procesele de lucrări ascunse:

a) îndeplinirea condițiilor de calitate a suportului (să fie uscat și curat să nu prezinte denivelări și asperități, periclitanđ continuitatea și integritatea barierei contra vaporilor);

b) calitatea și umiditatea materialelor termoizolante ce intră în operă, conform standardelor sau normelor de produs, pe baza avizelor de expediție și a certificatelor de calitate ale producătorilor și a determinărilor laboratorului de șantier(densitate, umiditate, abateri dimensionale);

c) montajul termoizolației cu rosturi strânse între plăci, existența și ignifugarea comunicării cu atmosfera a canalelor de ventilare, respectarea prevederilor proiectului privind grosimea termoizolației și tratarea punților termice, canale de ventilare, etc.

d) nu se vor pune în opera materiale pentru care nu exista certificate de calitate date de furnizor sau care nu au grosimea constanta.Inainte de aplicare, placile termoizolante se vor sorta dupa grosimi; placile rupte cu muchii si stirbituri mari sau care nu au grosimea constanta se vor folosi numai pentru completari (la acoperisuri);

e) în vederea aplicării directe a straturilor hidroizolante sau pentru finisarea fetei vazute (la pereti) se va acorda o atentie deosebita planeitatii suprafetei termoizolatiei;

f) o atentie deosebita se va acorda lipirii placilor termoizolante pe bariera contra vaporilor;

g) se va urmari amplasarea în conformitate cu prevederile din proiect a deflectoarelor si a masurilor speciale referitoare la straturile hidroizolante în jurul strapungerilor;

h) suprafata termoizolanta, realizata în ziua respectiva se va proteja la terminarea lucrului, cel puțin cu primul strat hidroizolant;

Materialele necorespunzătoare se vor înlocui și lucrările găsite necorespunzătoare în timpul controlului se vor reface.

Pe parcursul executării lucrarilor se va verifica daca sunt indeplinite urmatoarele conditii:

- termoizolatiile care se realizeaza din blocuri sau placi sa fie executate din elemente întregi sau din fractiuni taiate cu scule adecvate pentru a avea forme regulate iar rosturile dintre ele sa nu depaseasca limita admisa;
- densitatea aparenta a materialelor de baza si auxiliare ca si grosimea placilor sau blocurilor sa corespunda prevederilor proiectului; pentru materiale tasabile grosimea initiala se majoreaza cu valoarea corespunzatoare tasarii materialului(indicata în proiect), pentru materialele în vrac, grosimea se masoara dupa pilonare;
- deschiderea rosturilor sa fie de minimum 2 mm;
- nu s-au produs goluri în si între placi;
- s-au respectat dimensiunile, pozitiile si formele punctilor termice, prevazute în proiect, în limitele abaterilor admisibile;nu se admit alte puncti termice decat cele prevazute în proiect;
- barierelede vapori sa fie continue si sa fie executate elementele de acoperire demontabile acolo unde este cazul.

Toate aceste verificari se vor efectua “bucata cu bucata” si se vor inscrie în Procese Verbale de lucrari ascunse.

La verificarea pe faze de lucrari se va examina frecventa si continutul actelor de verificare pe parcurs, comparandu-l cu proiectul si prescriptiile tehnice respectiv, limitele abaterilor admisibile.

La receptia preliminara se va proceda ca si în cazul verificării pe faze, însa nr sondajelor poate fi redus la 1/20 din cele initiale.

În plus la receptia preliminară sau – dacă acest lucru nu este posibil – cel mai târziu la receptia finală, se va verifica pe obiect în condițiile de climă interioară proiectate în anotimpurile de varf și cu instalația de încălzire(iarnă) sau de condiționare (vară) funcționând în stare de regim dacă:

- parametrii climatici interiori (temperatura, umiditate relativă) corespund cu proiectul, în limitele abaterilor admisibile cum sunt:
  - pentru temperatura interioară:  $\pm 0.50^{\circ}\text{C}$  și
  - pentru umiditatea relativă interioară:  $\pm 2\%$ ;
- temperatura și suprafața interioară a elementelor de închidere în câmp și în zona punctelor termice, măsurată la parametrii nominali ai aerului interior și exterior să corespundă valorilor indicate în STAS 6472/3-89, în funcție de destinația clădirii;
- nu apare condens în dreptul punctelor termice proiectate sau în alte zone.

Dacă se consideră necesar, se va face și o verificare practică a execuției prin sondaj ca:

- desfacerea în unele puncte a izolației pentru a se constata identitatea structurii cu proiectul;
- verificarea izolației prin determinări de laborator pe probe prelevate, din care să rezulte că materialele folosite au fost de calitate corespunzătoare, conform certificatelor de calitate și buletinelor de analize.

## **7.RECEPTIA LUCRARILOR**

Receptia lucrărilor de zidărie va avea în vedere următoarele acte normative, ce reglementează această activitate :

- norme privind cuprinsul și modul de întocmire, completare și păstrare a cărții tehnice a construcțiilor, C167/77 (înlocuit cu PC 001-97(BC 10-97))(BC 12/77);
- normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente, C56-85 (BC 1-2/86);
- instrucțiuni pentru verificare calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente, C56/85 (BC 4/76);
- Legea 10/1995;

## **8.MĂSURI NTS ȘI PSI**

La executarea lucrărilor se vor avea în vedere următoarele acte normative ce reglementează aceste cerințe :

- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții ord. MLPAT 9/N/15.III 1993.
- Norme tehnice de proiectare și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P118-99.
- Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor; MI 381/93, MLPAT 7/N/93.
- Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații, C 300-94.
- Orice alt act, normativ sau protocol legal în vigoare care reglementează și stabilesc măsuri NTS și PSI sau stabilit între antreprenor și investitor pentru lucrările ce se execută în incinte de folosință comune.

## **9.OBSERVATII**

Prezentului caiet de sarcini i se pot atașa sau nu anexe nenumerate pentru operativitatea consultării, conținând toleranțe, abateri admisibile, extrase din „Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente” C56-85.

Proiectantul isi rezerva dreptul completarii si modificarii prezentului caiet in conditiile oferirii unor solutii din partea executantului propuse spre aprobare si insusite, precum si in cazul implementarii in timp util a altor solutii noi, eficiente economic.