



A XVI-a Conferință internațională – multidisciplinară  
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești”  
SEBEȘ, 2016

## **ANALIZA ECONOMICĂ A DIFERITELOR MODALITĂȚI DE FIXARE A TERMOSISTEMELOR**

Adrian-Cosmin BOJAN, Dorina SUCALĂ

### **ECONOMIC ANALYSIS FOR DIFFERENT WAYS OF FIXING OF THE EXTERNAL THERMAL INSULATION SYSTEM**

Improved thermal protection for both structural and non-structural exterior walls is achieved by applying an additional insulating layer to all the constructive solutions used for walls. In order the thermal insulation obtained by applying the system to satisfy all requirements it is essential how the system is applied since the final result is influenced up to 40 % by the workmanship quality. The works should be performed only by qualified personnel in this field, by workers trained for the given purpose and who understood the usefulness of such a system, but also the sensitivities of execution technology.

Keywords: thermal, thermal rehabilitation, mechanical fastening, dowels

Cuvinte cheie: termosistem, reabilitare termică, fixare mecanică, dibluri

#### **1. Introducere**

Sistemele compozite de izolare termică exterioară, numite în continuare ETICS (External Thermal Insulation Composite Systems) reprezintă o soluție tehnică eficientă și utilizată pe scară largă pentru reabilitarea clădirilor existente din punct de vedere termic. Din punct de vedere al proiectării, acestea se diferențiază prin modalitatea de fixare pe suport astfel:

#### a.) ETICS lipit

- doar lipit: fixarea se realizează pe întreaga suprafață sau parțial prin benzi perimetrice și puncte;
- lipit și cu fixare mecanică suplimentară: sarcinile sunt complet transmise de stratul de adeziv, ancorele (diblurile) asigurând stabilitatea plăcilor izolatoare până la uscarea completă a adezivului. Acestea acționează ca o conexiune temporară pentru evitarea riscului de detașare a plăcilor termoizolate și conferă stabilitate termosistemului în caz de incendiu.

#### b.) ETICS fixat mecanic

- fixat mecanic și cu adeziv suplimentar: sarcinile sunt preluate în totalitate de ancore (dibluri). Adezivul are rol de a asigura planeitate plăcilor termoizolante la montaj;
- fixat doar mecanic: plăcile termoizolante sunt prinse de suport doar prin intermediul ancorelor (diblurilor).

Ghidul european pentru aplicarea ETICS face o distincție clară între modalitățile de fixare pe suport a sistemelor compozite de izolare termică exterioară. Normativele românești în vigoare tratează acest aspect parțial, mai exact sunt prevăzute reglementări numai pentru termosistemele fixate prin lipire și termosistemele fixate prin lipire și suplimentar cu dibluri. Termosistemele fixate doar mecanic și mecanic cu adeziv suplimentar (adeziv de compensare a planeității fațadei) sunt tratate sporadic și incomplet.

## 2. Studiu de caz

Principalul obiectiv al lucrării constă în compararea valorică a soluției clasice de fixare prin lipire cu adeziv și suplimentar cu dibluri, cu soluțiile propuse de fixare mecanică cu dibluri și mortare de compensare a planeității fațadei CS I (M10T) respectiv CS II (M25T). Datele prezentate în cadrul analizei au fost calculate pentru suporturi de tencuială veche, considerând că lucrările vor fi efectuate conform reglementărilor tehnice în vigoare precum și pe baza instrucțiunilor producătorilor de termosisteme cuprinse în fișele tehnice și certificatele de conformitate ale materialelor și sistemelor.

La realizarea studiului s-a ținut cont de principalele etape ale execuției termosistemelor:

- Pregătirea suprafeței;
- Lipirea plăcilor de polistiren;
- Fixarea mecanică a plăcilor de polistiren;

- Realizarea stratului de armare.

În tabelele 1-3 sunt prezentate costurile estimative pe 100 m<sup>2</sup>, pentru lipirea plăcilor de polistiren EPS 80 pe suport din tencuială veche, atât în varianta clasică prin lipire cu adeziv și suplimentar cu dibluri cât și pentru variantele propuse de fixare mecanică cu dibluri și mortare de compensare a planeității fațadei.

Tabelul 1

	U.M.	Cantitate	Preț unitar	Preț total
Manoperă	ore	155,36	8,00	1242,88
Adeziv lipire	kg.	500	1,28	640,00
Polistiren EPS 80	m <sup>3</sup>	15	135,00	2025,00
TOTAL [RON]				3907,88

Tabelul 2

	U.M.	Cantitate	Preț unitar	Preț total
Manoperă	ore	155,36	8	1242,88
Mortar CS I	kg.	500	0,09	45,00
Polistiren EPS 80	m <sup>3</sup>	15	135	2025,00
TOTAL [RON]				3312,88

Tabelul 3

	U.M.	Cantitate	Preț unitar	Preț total
Manoperă	ore	155,36	8	1242,88
Mortar CS II	kg.	500	0,10	50,00
Polistiren EPS 80	m <sup>3</sup>	15	135	2025,00
TOTAL [RON]				3317,88

Diblu considerat pentru fixarea plăcilor de polistiren este un diblu cu șurub de fixare pentru care există agrement tehnic pentru toate categoriile de utilizare (A, B, C, D, E). Conform agrementului tehnic acest tip de diblu poate fi utilizat la fixarea plăcilor de polistiren pe suporturi din beton, zidărie din cărămidă plină, zidărie din cărămidă cu goluri, beton din agregate ușoare și beton celular autoclavizat.

În tabelul 4 sunt prezentate costurile estimative pe 100 m<sup>2</sup>, pentru montajul diblurilor cu șurub pentru un număr de 6 dibluri pe metru pătrat ancorate în suport de cărămidă respective B.C.A.

Tabelul 4

	U.M.	Cărămidă			B.C.A.		
		Cant.	Preț unitar	Preț total	Cant.	Preț unitar	Preț total
Manoperă	ore	30,5	8	244	14	8	140

Dibluri	buc.	600	1,90	1140	600	1,90	1140
TOTAL [RON]		1384,00			1280,00		

Pentru fixare prin lipire și suplimentar cu dibluri pe suportul de tencuială veche este necesară efectuarea următoarelor operațiuni pregătitoare:

- curățarea și spălarea suprafețelor;
- grunduirea suprafețelor de tencuială veche (2 straturi);
- verificarea aderenței adezivului pentru lipirea polistirenului la substrat.

Costurile lucrărilor pregătitoare pentru aplicarea plăcilor termoizolante pe suporturi din tencuială veche cuprinzând spălarea manuală a tencuiei special și curățarea cu peria de sârmă și spoirea cu lapte de ciment a suprafețelor demolate (asimilat) se ridică la valoarea de 1.002,00 RON. Costurile totale pentru fixarea prin lipire și suplimentar cu dibluri a termosistemelor sunt centralizate în tabelul 5.

Tabelul 5

	Cărămidă	Beton	B.C.A.
Pregătire suport	1002,00	1002,00	1002,00
Montare plăci termoizolante	3907,88	3907,88	3907,88
Montare dibluri	1384,00	1412,00	1280,00
Masă de spaclu armată	1210,40	1210,40	1210,40
TOTAL [RON]	7504,28	7532,28	7400,28

Costurile pentru realizarea termosistemului aplicat pe tencuială prin fixare mecanică cu ajutorul diblurilor cu șurub și mortare de compensarea planeității CS I respectiv CS II sunt prezentate în tabelele 6 și 7.

Tabelul 6

	Cărămidă	Beton	B.C.A.
Pregătire suport	-	-	-
Montare plăci termoizolante	3312,88	3312,88	3312,88
Montare dibluri	1384,00	1412,00	1280,00
Masă de spaclu armată	1210,40	1210,40	1210,40
TOTAL [RON]	5907,28	5935,28	5803,28

Tabelul 7

	Cărămidă	Beton	B.C.A.
Pregătire suport	-	-	-
Montare plăci termoizolante	3317,88	3317,88	3317,88
Montare dibluri	1384,00	1412,00	1280,00

Masă de spaclu armată	1210,40	1210,40	1210,40
TOTAL [RON]	5912,28	5940,28	5808,28

### 3. Concluzii

■ Analiza economică prezentată relevă câteva aspecte importante privind aplicarea termosistemelor în varianta clasică prin lipire cu adeziv și suplimentar cu dibluri și soluțiile nou propuse. În cazul aplicării termosistemelor pe suporturi din tencuială veche se constată faptul că soluțiile propuse de fixare cu dibluri cu șurub și mortar de compensare CS I au costuri de realizare mai mici comparativ cu soluția clasică de fixare prin lipire cu adeziv și suplimentar cu dibluri cu șurub astfel:

- pentru fixarea cu șase dibluri pe metru pătrat în suport de cărămidă a plăcilor de polistiren EPS 80 reducerea costurilor este de 15,07 RON/m<sup>2</sup>, echivalentul unei scăderi cu 21,28 %;
- pentru fixarea cu șase dibluri pe metru pătrat în suport de beton a plăcilor de polistiren EPS 80 reducerea costurilor este de 15,97 RON/m<sup>2</sup>, echivalentul unei scăderi cu 21,20 %;
- pentru fixarea cu șase dibluri pe metru pătrat în suport de beton a plăcilor de polistiren EPS 80 reducerea costurilor este de 15,97 RON/m<sup>2</sup>, echivalentul unei scăderi cu 21,58 %.

■ Reducerea costurilor în variantele propuse de fixare cu dibluri este datorată aplicării termosistemului pe substratul de tencuială cu mortar clasic CS I (M10T) respective CS II (M25T) fără aplicarea vreunui tratament prealabil necesar în varianta clasică de lipire cu adeziv și suplimentar cu dibluri.

■ În toate cazurile analizate, soluțiile propuse, de fixare cu dibluri și mortar de compensare CS I, s-au dovedit mai eficiente economic comparativ cu soluția clasică, de fixare prin lipire cu adeziv și suplimentar cu dibluri. Costurile de realizare a termosistemului au scăzut indiferent de tipul substratului fațadei (cărămidă, beton, B.C.A.),

### BIBLIOGRAFIE

[1] Bojan, A., *Contribuții privind comportarea la acțiunea vântului a termosistemelor din polistiren expandat aplicate pe fațadele clădirilor*, Teză de doctorat, UTC-N, Cluj-Napoca 2014.

[2] \* \* \* GP123-2013, *Ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuit*.

[3] \* \* \* *Indicator de Norme de Deviz pentru lucrări de reparații la construcții civile și industriale*, ediția a II-a, RpC, 1981.

[4] \* \* \* <http://www.ea-etics.eu/content/pictures/home/ETICS.pdf>, European guideline for the application of ETICS.

[5] \* \* \* <http://www.qetics.ro/>.

[6] \* \* \* ETAG 004, *Guideline for european technical approval of external thermal insulation composite systems (ETICS) whit rendering*. Edition 2000, amended August 2011, amended February 2013. European Organisation for Technical Approvals.

[7] \* \* \* ETAG 014, *Guideline for european technical approval of plastic anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering*. Edition January 2002, amended December 2008, amended February 2011; European Organisation for Technical Approvals.

[8] Bejan, M., *În lumea unităților de măsură*. Ediția a doua revăzută și adăugită. Editura Academiei Române și Editura AGIR, București, 2005.

Asist.univ.Dr. Ing. Adrian-Cosmin BOJAN  
Departamentul de Construcții Civile și Management,  
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca  
e-mail: [adi\\_bojan@yahoo.com](mailto:adi_bojan@yahoo.com)  
telefon: +40 721 196 320

Asist.univ.Dr.Ing. Dorina SUCALĂ  
Departamentul de Construcții Civile și Management,  
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,  
membru AGIR  
e-mail: [dsucala@yahoo.com](mailto:dsucala@yahoo.com)  
telefon: +40 744 818 830