

**HOTĂRÂREA NR. 104**

Consiliul Local al Municipiului Craiova, întrunit în ședința ordinară din data de 24.02.2011;

Având în vedere raportul nr.29544/2011 întocmit de Direcția Patrimoniu prin care se propune aprobarea Documentației de Avizare a lucrărilor de intervenție pentru obiectivul „Reabilitare termică la Școala nr.24 Sf. Gheorghe – str. Brazda lui Novac, nr.87 Craiova” și rapoartele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Craiova nr.39, 40, 41, 42 și 43/2011;

În conformitate cu prevederile Legii nr.273/2006 privind finanțele publice locale, modificată și completată, Legii nr.500/2002 privind finanțele publice, modificată și completată și Hotărârii Guvernului nr.28/2008, modificată și completată, referitoare la aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și a metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții;

În temeiul art.36 alin.2 lit.b coroborat cu alin.4 lit.d, art.45 alin.2 lit.e și art.61 alin.2 din Legea nr.215/2001, republicată, privind administrația publică locală;

**HOTĂRĂȘTE:**

**Art.1.** Se aprobă Documentația de Avizare a lucrărilor de intervenție pentru obiectivul „Reabilitare termică la Școala nr.24 Sf. Gheorghe – str. Brazda lui Novac, nr.87 Craiova”, având următorii indicatori tehnico-economici:

1.Valoarea totală a investiției - 665819,4 lei (157998 euro)

din care :

construcții+montaj (C+M) - 628992,3 lei (149259 euro)

2.Eșalonarea investiției: anul I - 628992,3 lei (149259 euro)

3. Durata de execuție a investiției - 6 luni calendaristice

în vederea trecerii la întocmirea fazelor următoare de proiectare, respectiv PT+CS și detalii de execuție, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

**Art.2.** Primarul Municipiului Craiova prin aparatul de specialitate: Serviciul Administrație Publică Locală, Direcția Patrimoniu și Școala nr.24 Sf. Gheorghe vor aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ,**

**Nicolae Sidor MARINESCU**

**CONTRASEMNEAZĂ,**

**SECRETAR,**

**Nicoleta MIULESCU**

**ELABORAREA DOCUMENTAȚIEI TEHNICO-ECONOMICE  
AFERENTE INVESTIȚIILOR PUBLICE ȘI A DEVIZULUI  
GENERAL PENTRU OBIECTIVE DE INVESTIȚII ȘI LUCRĂRI  
DE INTERVENȚII LA ȘCOALA NR. 24 „SFÂNTU GHEORGHE”  
CRAIOVA, ÎN CONFORMITATE CU PREVEDERILE HG 28  
DIN 09 IANUARIE 2008**

Decan,

  
*Conf. dr. ing. Eleonora STOENESCU*

Responsabil temă:

*Prof. dr. ing. Ion MIRCEA*

Colectiv cercetare:

*Ș.L.dr.ing. Radu-Cristian DINU*

*Ș.L.dr.ing. Liviu RUIENEANU*

*Ș.L.drd.ing. Paul-Mihai MIRCEA*

*Asist.drd.ing. Cristian BRATU*

## CUPRINS

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cap. 1 Aspecte generale privind reabilitarea termo-hidro-energetică a anvelopei clădirilor..... | 5  |
| Cap. 2 Aspecte privind performanțele energetice ale clădirii.....                               | 9  |
| Cap. 3 Aspecte legislative privind întocmirea studiilor de fezabilitate .....                   | 19 |
| Cap. 4 Documentație pentru avizarea lucrărilor de reabilitare termică.....                      | 22 |
| Anexe.....                                                                                      | 29 |
| Bibliografie.....                                                                               | 38 |

## CAPITOL 1.

### ASPECTE GENERALE PRIVIND REABILITAREA TERMO-HIDRO-ENERGETICĂ A ANVELOPEI CLĂDIRILOR

În scopul respectării prevederilor Ordonanței guvernamentale nr.29 din 31.01.2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice, au fost elaborate, alături de normativele NP047, NP048, NP049 și două reglementări tehnice referitoare la anvelopa clădirilor:

- NP060 – 02 – privind stabilirea performanțelor termo-hidro-energetice ale anvelopei clădirilor, în vederea reabilitării și modernizării lor termice;
- SC007 – 02 – care cuprinde prevederi și soluții de principiu referitoare la concepția și proiectarea sub aspectul realizării cerințelor esențiale de izolare termică și de economisire a energiei, la nivelul zonelor opace și a celor vitrate ale elementelor de închidere ale clădirilor care se reabilitează și se modernizează.

Se recomandă ca lucrările de îmbunătățire a protecției termice să se realizeze concomitent cu alte lucrări de intervenție la clădirile existente cum ar fi cele de consolidare structurală antisismică și cele de reparații capitale. De asemenea, îmbunătățirea nivelului de protecție termică va putea fi însoțită și de modernizarea funcțională și arhitecturală a clădirii și eventual de ridicarea nivelului de protecție acustică, în funcție de opțiunea utilizatorilor/beneficiarilor.

La suplimentarea izolației termice a elementelor de construcție care compun anvelopa clădirilor existente și la îmbunătățirea detaliilor de noduri caracteristice ale acestora, este important să se urmărească:

- prevederea unor izolații termice suplimentare adecvate (cu caracteristici hidrotermice corespunzătoare:  $\lambda$ ,  $\rho$ ,  $1/k$ , etc.), cu o grosime suficientă, evitând materialele care ar necesita dimensiuni oneroase. Se recomandă termoizolații eficiente ( $\lambda < 0,06$  [W/m·K]), cum ar fi: polistiren expandat, polistiren extrudat, plăci rigide din vată minerală sau din vată de sticlă, spumă poliuretanică ș.a.;
- izolarea termică suplimentară în dreptul punților termice, urmărind diminuarea efectului negativ al acestora asupra pierderilor de căldură și asupra câmpului de temperaturi de pe suprafețele interioare ale elementelor care compun anvelopa clădirii, evitând în acest fel posibilitatea apariției condensului superficial;
- amplasarea judicioasă a izolației termice suplimentare, evitând poziționarea defectuoasă din punct de vedere al difuziei vaporilor de apă și al stabilității termice;
- adoptarea unor soluții eficiente din punct de vedere economic, evitând consumurile de materiale și costurile excesive;
- corectarea în cât mai mare măsură a punților termice, ținându-se seama și de zona de influență a acestora;
- realizarea unei continuități a izolației termice, atât fizic cât și ca valoare a rezistenței termice (aceleași rezistențe termice pentru zone cu alcătuirii diferite);

- realizarea unor coeficienți liniari de transfer termic  $\Psi$  cât mai reduși, la nodurile care reprezintă punți termice geometrice: colțuri ieșinde, intersecția pereților exteriori cu terasa, soclul, conturul tâmplăriei exterioare etc.;
- poziționarea izolației termice suplimentare de preferință spre exteriorul elementelor de construcție. În cazurile în care poziționarea spre interior a stratului termoizolant este tehnic justificată, se va analiza cu deosebită atenție comportarea la difuzia vaporilor de apă, în vederea limitării condensului interior în sezonul de iarnă și asigurării evaporării acestuia în sezonul cald. Se vor prevedea în mod adecvat, bariere contra vaporilor;
- asigurarea unei stabilități termice corespunzătoare, atât pentru condițiile de iarnă, cât și pentru cele de vară. În cazul elementelor de construcție ușoare, prin suplimentarea corespunzătoare a izolației termice se va urmări realizarea unor soluții de elemente de construcție cu rezistențe termice sporite;
- prevederea unor tencuieli adecvate la interior și la exterior care să asigure impermeabilitate la apă și permeabilitate la vaporii de apă.

La modernizarea termotehnică a clădirilor de locuit existente, se recomandă realizarea următoarelor valori pentru rezistențele termice corectate:

- pereți exteriori (zona opacă) .....  $R' \geq 2,00 \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]};$
- planșee peste ultimul nivel, sub terase și poduri neîncălzite .....  $R' \geq 3,00 \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]};$
- planșee peste subsoluri neîncălzite .....  $R' \geq 1,60 \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]};$
- planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior .....  $R' \geq 4,00 \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]};$
- plăci pe sol .....  $R' \geq 4,00 \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]};$
- tâmplărie exterioară .....  $R' \geq 0,50 \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]}.$

Alegerea soluției de termoizolare suplimentară a unui element de construcție care face parte din anvelopa unei clădiri de locuit, se va face respectând metodele de analiză și de calcul stabilite în reglementările tehnice care sunt în vigoare (NP047 - Normativ pentru realizarea auditului energetic al clădirilor existente și al instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora; GP058 - Ghid privind optimizarea nivelului de protecție termică la clădirile de locuit).

Alegerea soluțiilor de reabilitare se va face de comun acord și în colaborare cu proprietarii clădirilor, având în vedere alcătuirea și starea elementelor de construcție existente, determinate cu ocazia întocmirii expertizei tehnice, precum și criteriile prioritare specifice fiecărei situații în parte.

Principalele criterii, exigențe și niveluri de performanță din punct de vedere termo-higro-energetic, care trebuie avute în vedere la alegerea soluțiilor de îmbunătățire a protecției termice, cu ocazia elaborării proiectelor de modernizare a clădirilor, sunt, în principal, următoarele:

- asigurarea unui confort termic superior în sezonul rece, inclusiv în ceea ce privește indicii PMV (opțiunea medie previzibilă de confort termic) și PPD (procentajul previzibil de insatisfacție);

- îmbunătățirea microclimatului interior în sezonul cald, în principal prin mărirea stabilității termice, dar și prin luarea unor măsuri de reducere a efectelor însoțirii excesive;
- reducerea, în cât mai mare măsură, a necesarului anual de energie pentru încălzirea clădirilor;
- reducerea emisiei de substanțe poluante și în primul rând a emisiei de  $\text{CO}_2$ , prin micșorarea consumului de combustibili și deci de energie primară (criteriul ecologic);
- micșorarea substanțială a cheltuielilor de exploatare pentru încălzirea locuințelor și recuperarea cât mai rapidă a cheltuielilor efectuate pentru modernizare.

Date fiind problemele tehnice și tehnologice care apar la proiectarea lucrărilor de reabilitare termo-higro-energetică a clădirilor existente, elaborarea proiectelor de reabilitare și alegerea soluțiilor de principiu se va face ținându-se în permanență seama de consecințele foarte grave care pot să apară în cazul adoptării unor soluții și detalii necorespunzătoare și care, în final pot genera defecte chiar mai mari decât cele existente în situația inițială, necorectată.

Lucrările de reabilitare și modernizare termotehnică au numeroase conexiuni și condiționări reciproce cu structura de rezistență a clădirii, care trebuie analizate cu deosebită atenție. Se menționează astfel:

- greutatea suplimentară rezultată din lucrările de reabilitare trebuie să nu conducă la depășirea capacității de rezistență a elementelor de construcție structurale, atât la acțiunea încărcărilor gravitaționale, cât și la acțiunea seismică;
- lucrările de reabilitare și modernizare termotehnică trebuie să fie executate în strictă corelare cu lucrările de consolidare structurală, antiseismică;
- prevederea straturilor termoizolante suplimentare la fața exterioară a anvelopei, creează condiții favorabile în ceea ce privește comportarea structurii la efectul variației de temperatură;
- prevederea unor structuri termoizolante suplimentare pe ambele fețe ale elementelor de construcție (structurale și nestructurale) împiedică vizualizarea unor eventuale defecte care pot să apară în timp sub acțiunea seismică, a tasărilor inegale sau a altor acțiuni sau accidente.

La alegerea materialelor termoizolante se vor avea în vedere, în principal criteriile următoare:

- caracteristicile termotehnice, mecanice, de rigiditate, de rezistență la foc, comportarea la umiditate ș.a;
- caracteristicile cerute de poziția materialului termoizolant în construcție și de solicitările la care este supus;
- criteriul economic, de optimizare;
- caracteristici privind manipularea și punerea în operă.

O atenție deosebită trebuie acordată respectării riguroase a tuturor prevederilor din actele normative în vigoare referitoare la rezistența la foc a tuturor materialelor prevăzute în proiectele de modernizare, dar în primul rând, a materialelor termoizolante. De exemplu, polistirenul expandat, care este unul din materialele termoizolante cele mai eficiente, este produs în mai multe sortimente, dintre care unele se caracterizează printr-o comportare necorespunzătoare la acțiunea focului (temperatura de topire scăzută, degajări de gaze toxice la temperaturi ridicate etc.). Ca urmare, utilizarea acestor sortimente impune anumite restricții și condiționări,

referitoare în special la amplasare (la exteriorul sau interiorul clădirii) și la alcătuirea și grosimea stratului de protecție.

La întocmirea proiectului de reabilitare și modernizare termică, o atenție specială se acordă realizării unei protecții corespunzătoare la acțiunea apei, sub diverse forme, astfel:

- izolarea hidrofugă propriu-zisă, prin prevederea unor structuri hidroizolante;
- etanșarea hidrofugă pe conturul tâmplăriei exterioare;
- folosirea unor structuri de protecție a straturilor termoizolante din materiale hidrofobe, etanșe și fără risc de fisurare;
- evitarea umeziri excesive a straturilor termoizolante, printr-o corectă rezolvare a problemei difuziei vaporilor de apă prin elementele de construcție;
- uscarea elementelor de construcție existente umede, ca o condiție prealabilă prevederii unor straturi termoizolante suplimentare;
- asanarea straturilor, repararea conductelor de instalații termice și sanitare din subsoluri etc.

## ANALIZA FINANCIARĂ

### Indicatori economici

#### Termenul de recuperare

Reprezintă numărul de ani în care este îndeplinită relația:

$$\sum_{i=1}^t Vin_i - C_t - An_t - I_t = 0 \quad (4.1)$$

de unde:

$$t = \frac{I}{Vin - C} \quad (4.2)$$

unde:

I- valoarea investiției

Vin- Venitul total realizat din încasări

C- Cheltuielile totale.

#### Venitul net actualizat

Venitul net actualizat adună matematic toate plățile și încasările estimate actualizate. Dacă se neglijează sursele externe de finanțare, putem calcula venitul net actualizat în funcție de momentul de referință față de care se face actualizarea:

- dacă se consideră ca moment de referință momentul demarării proiectului relația de calcul a venitulului net actualizat este:

$$VNA = \sum_{i=1}^n \frac{Vin_i - C_i - I_i}{(1+a)^i} \quad (4.3)$$

- dacă se consideră ca moment de referință momentul punerii în funcțiune a instalației relația de calcul a venitulului net actualizat este:

$$VNA = \sum_{i=1}^{nr} \frac{Vin_i - C_i}{(1+a)^i} - \sum_{i=1}^{nr} I_i (1+a)^i \quad (4.4)$$

unde:

Vin<sub>i</sub>- veniturile realizate din încasări;

C<sub>i</sub>- costurile de exploatare;

I<sub>i</sub>- Investiția din fonduri proprii;

n- durata de studiu;

n=nv+nr;

nr- durata de realizare a proiectului;

nv- durata de viață a echipamentului.

Aprecierea proiectelor de investiții în funcție de valoarea venitului net actualizat se face astfel:

- $VNA > 0$  pe lângă recuperarea investiției, proiectul va genera un surplus de capital. În această situație proiectul se acceptă.
- $VNA = 0$  prin realizarea proiectului se va recupera investiția inițială, dar proiectul nu va genera surplus de capital.
- $VNA < 0$  realizarea proiectului nu asigură recuperarea investiției. În acest caz proiectul nu va fi acceptat.

#### **Rata internă de rentabilitate**

Este rata de actualizare pentru care venitul net actualizat este 0 ( $VNA=0$ ). Cu alte cuvinte rata internă de rentabilitate reprezintă valoarea limită a ratei de actualizare pentru care proiectul nu produce pierderi.

Calcularea ratei interne de rentabilitate este importantă deoarece ne furnizează o măsură a riscului asumat la aprobarea unui proiect de investiții.

Dacă considerăm ca rată de actualizare egală cu rata nominală dobânzii de pe o piață financiară corelată cu rata inflației o valoare mai mare a RIR ne arată că proiectul rezistă mai bine procesului inflaționist.

Dacă considerăm ca moment de referință momentul demarării proiectului:

$$\begin{cases} VNA = \sum_{i=1}^n \frac{V_{in_i} \cdot C_i - I_i}{(1 + \alpha_r)^i} = 0 \\ \alpha_r = RIR \end{cases} \quad (4.5)$$

Practic pentru determinarea RIR trebuie să rezolvăm ecuația anterioară. Condiția de eligibilitate a proiectului în cazul în care ecuația are o singură soluție:

$$\alpha_r \leq RIR$$

Prezentarea sintetică a principalilor indicatori economici :

- Reducerea energiei termice consumate: 133,5 Gcal/an
- economia financiară realizată pentru creșterea prețului energiei termice la 252 RON/Gcal : 33642 RON
- Rata internă de rentabilitate a proiectului: 11 %
- Venitul net actualizat: 40979,02 RON
- Termenul de recuperare a investiției: 18,70 ani

Analiza financiară a fost prezentată pe larg în Anexa III

**DEVIZ GENERAL**  
**privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiții**  
**pentru reabilitarea termică a Școlii Generale nr. 24**

În RON/Euro la cursul de 4,2141 RON/Euro din data de 07.12.2009

**Conf. HG 8/2008**

| Nr. crt.                                                               | Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli     | Valoare (Inclusiv TVA) |           |                                                 |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|
|                                                                        |                                                           | Total                  |           | Din care supusă procedurii de achiziție publică |           |
|                                                                        |                                                           | RON                    | Euro      | RON                                             | Euro      |
| 1                                                                      | 2                                                         | 3                      | 4         | 5                                               | 6         |
| <b>PARTEA I</b>                                                        |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| <b>CAPITOLUL</b>                                                       |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| <b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>             |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| 1.1.                                                                   | Obținerea terenului                                       | -                      | -         | -                                               | -         |
| 1.2.                                                                   | Amenajarea terenului                                      | -                      | -         | -                                               | -         |
| 1.3.                                                                   | Amenajări pentru protecția mediului                       | -                      | -         | -                                               | -         |
| <b>CAPITOLUL 2</b>                                                     |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| <b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului</b> |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| <b>CAPITOLUL 3</b>                                                     |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| <b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>               |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| 3.1.                                                                   | Studii de teren (geo, topo, hidro)                        | -                      | -         | -                                               | -         |
| 3.2.                                                                   | Obținerea de avize, acorduri și autorizații               | 6.800                  | 1.423,792 | -                                               | -         |
| 3.3.                                                                   | Proiectare și engineering                                 | 10000                  | 2372,986  | 10000                                           | 2372,986  |
| 3.4.                                                                   | Organizarea procedurilor de achiziție publică             | 1.500                  | 355,94    | -                                               | -         |
| 3.5.                                                                   | Consultant                                                | -                      | -         | -                                               | -         |
| 3.6.                                                                   | Asistență tehnică                                         | -                      | -         | -                                               | -         |
| <b>Capitolul 4</b>                                                     |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| <b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b>                            |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| 4.1.                                                                   | Construcții și instalații                                 | 557363,1               | 132261,5  | 557363,1                                        | 132261,5  |
| 4.2.                                                                   | Montaj                                                    | 54607,6                | 12958,312 | 54607,6                                         | 12958,312 |
| 4.3.                                                                   | Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale cu montaj | -                      | -         | -                                               | -         |
| 4.4.                                                                   | Utilaje fără montaj și echipamente de transport           | -                      | -         | -                                               | -         |
| 4.5.                                                                   | Dotări                                                    | -                      | -         | -                                               | -         |
| <b>CAPITOLUL 5</b>                                                     |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| <b>Alte cheltuieli</b>                                                 |                                                           |                        |           |                                                 |           |
| 5.1.                                                                   | Organizare de șantier                                     | -                      | -         | -                                               | -         |
| 5.1.1.                                                                 | Lucrări de construcții                                    | -                      | -         | -                                               | -         |
| 5.1.2.                                                                 | Cheltuieli conexe organizării șantierului                 | 17021,6                | 4039,2    | 17021,6                                         | 4130,45   |
| 5.2.                                                                   | Comisioane, taxe, cote legale, costuri de finanțare       | -                      | -         | -                                               | -         |
| 5.2.1.                                                                 | comisioane, taxe și cote legale                           | -                      | -         | -                                               | -         |
| 5.2.2.                                                                 | costul creditului                                         | -                      | -         | -                                               | -         |
| 5.3.                                                                   | Cheltuieli diverse și neprevăzute                         | 19327,06               | 4586,284  | -                                               | -         |

| 1                                                                                                     | 2                                                           | 3        | 4      | 5        | 6      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------|--------|----------|--------|
| <b>CAPITOLUL</b>                                                                                      |                                                             |          |        |          |        |
| Cheltuieli pentru darea în exploatare                                                                 |                                                             |          |        |          | 6      |
| 6.1.                                                                                                  | Pregătirea personalului de exploatare                       | -        | -      | -        | -      |
| 6.2.                                                                                                  | Probe tehnologice, încercări, rodaje, expertize la recepție | -        | -      | -        | -      |
| <b>TOTAL</b>                                                                                          |                                                             | 665819,4 | 157998 | 665819,4 | 157998 |
| din care C+M                                                                                          |                                                             | 628992,3 | 149259 | 628992,3 | 149259 |
| <b>PARTEA a II-a</b>                                                                                  |                                                             |          |        |          |        |
| Valoarea rămasă actualizată a mijloacelor fixe existente incluse în cadrul obiectivului de investiție |                                                             |          |        |          |        |
| <b>PARTEA a III-a</b>                                                                                 |                                                             |          |        |          |        |
| Fondul de rulment necesar pentru primul ciclu de producție                                            |                                                             |          |        |          |        |
| <b>TOTAL GENERAL</b>                                                                                  |                                                             | 665819,4 | 157998 | 665819,4 | 157998 |
| din care C+M                                                                                          |                                                             | 628992,3 | 149259 | 628992,3 | 149259 |

Beneficiar  
Școala Generală nr. 24 Craiova

Proiectant  
Universitatea din Craiova  
Facultatea de Electrotehnică