



A XVIII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
CLUJ NAPOCA, 2018

CERTIFICAREA ENERGETICĂ A CLĂDIRII INSTITUȚIEI PUBLICE - CENTRUL DE EXCELENȚĂ ÎN CONSTRUCȚII DIN MUNICIPIUL CHIȘINĂU, REPUBLICA MOLDOVA

Andrei BÎNZARI, Elena NICOLAEV, Violeta BÎNZARI

ENERGY CERTIFICATION OF THE BUILDING OF THE PUBLIC INSTITUTION THE CENTER OF EXCELLENCE IN CONSTRUCTION FROM CHISINAU, REPUBLIC OF MOLDOVA

The paper includes the results of case study on energy certification of a social and cultural institution, the concrete of adCenter of excellence in construction, with implementation of measures to rehabilitate the building's energy situation.

Keywords: energy, energy expertise, thermal energy, electricity, energy conservation, energy certificate

Cuvinte cheie: energie, expertiză energetică, energie termică, energie electrică, conservare a energiei, certificat energetic

1. Descrierea obiectului

În calitate de obiect supus cercetării a fost aleasă clădirea IP Centrului de excelență în construcții, din municipiul Chișinău, construită în anul 1962. Centrul de excelență în construcții este o instituție de învățământ profesional-tehnic.

Regimul de lucru prevede un orar zilnic de activități cu o durată de 5 zile în săptămână pe parcursul a 10 luni ale anului.

Energia termică și electrică precum și apa rece potabilă necesară pentru alimentarea clădirii centrului se furnizează din rețelele

publice ale municipiului Chișinău. Apa uzată este evacuată de asemenea în sistemul public de canalizare. Tabelul 1 - Indicii tehnico – energetici principali

Tabelul 1

| Denumirea indicelui | Valoarea |
|---|----------|
| Suprafața utilă a clădirii, m ² | 4439,76 |
| Consumul specific de căldură pentru încălzirea unui 1 m ² de suprafață utilă pentru temperatura exterioară a aerului t _e = -16 °C, kWh/m ² ·an | 358,40 |
| Consumul specific de căldură pentru iluminatul artificial, kWh/m ² ·an | 7,1 |
| Indicii de emisii a GES, kg CO ₂ /m ² ·an | 87 |

2. Expertiza energetică a clădirii

În timpul cercetării blocului studiat la fața locului, s-a constatat că microclima din interiorul instituției de învățământ nu corespunde în totalitate cerințelor igienico – sanitare grație necorespunderii agentului termic, furnizat din rețelele termice publice, prevederilor normelor în vigoare. Regimul higrotermic al încăperilor se încălcă datorită neetanșietății ușilor și ferestrelor, factori ce condiționează infiltrări mari de aer rece din exterior, și ca consecințe pierderi considerabile de căldură pentru încălzirea aerului infiltrat.

Pereții exteriori ai clădirii au fost construiți din blocuri de calcar cu grosimea de 500 mm, coeficientul de transfer termic și suprafața totală a lor fiind: $k = 1,132 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ și $\text{SPE} = 3250,28 \text{ m}^2$.

Din cele 208 ferestre ale clădirii, majoritatea sunt duble cu două rânduri de geam, cu tâmplărie din lemn, și doar o mică parte sunt din tâmplărie PVC și geam termopan. Starea ferestrelor cu tâmplărie din lemn este nesatisfăcătoare datorită duratei îndelungate de exploatare și gradului redus de etanșeitate.

Coeficientul de transfer termic al ferestrelor cu tâmplărie din lemn este $k = 3,226 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, suprafața totală a ferestrelor fiind $\text{SFE} = 797,11 \text{ m}^2$. Clădirea centrului dispune de subsol. În subsol sunt amplasate rețelele și instalațiile tehnologice/inginerești. Coeficientul de transfer termic al planșeului peste subsol este $k = 0,987 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

În conformitate cu prevederile documentației de proiect, pentru clădirea centrului s-au proiectat sisteme centralizate de încălzire, monotubulare, cu distribuție verticală. În calitate de corpuri de încălzire

conform proiectului s-au montat radiatoare din fontă tip M-140 AO. Agentul termic preparat la CT Sud, prin rețelele termice este fumizat prin intermediul elevatorului în sistemul de încălzire, adus la parametrii 95-70 °C. Conductele magistrale amplasate în subsol, nu sunt prevăzute cu strat termoizolant.

| | | | | |
|--|---|---|--------------------------------|-----------------------|
| Certificat de performanță energetică | Performanta energetica a cladirii | | Notare energetica: 49,2 | |
| | Sistemul de certificare: <i>Metodologia de calcul al Performantei energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005</i> | | Cladirea certificata | Cladirea de referinta |
| | Eficiență energetică ridicată | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | Eficiență energetică scăzută | | | |
| Consumul anual specific de energie [kWh/m ² an] | | 365,5 | 117,4 | |
| Indicele de emisii echivalent CO ₂ [kg _{CO2} /m ² an] | | 87 | 0 | |
| Consumul anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru: | | Clasa energetica | | |
| | | Cladirea certificata | Cladirea de referinta | |
| Încalzire: | 358,4 | F | C | |
| Apă caldă de consum: | 0,0 | A | A | |
| Climatizare: | - | - | - | |
| Ventilare mecanică: | - | - | - | |
| Iluminat artificial: | 7,1 | A | A | |
| Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: | | 0 | | |
| Date privind cladirea certificata: | | | | |
| Adresa cladirii: mun. Chisinau, str. Gheorghe Asachi 71 | | Aria utila (încalzita): 4439,76 m ² | | |
| Categoría cladirii: Cladiri social-culturale | | Aria construita desfasurata: 5549,70 m ² | | |
| Regim de inaltime: S + P + 3 Etaje + M | | Volumul interior al cladirii: 14552,00 m ³ | | |
| Anul construirii: 1962 | | | | |
| Scopul elaborarii certificatului energetic: Certificare energetica | | | | |
| Programul de calcul utilizat: Doset-PEC , versiunea: v1.0.0.7 | | | | |

Fig. 1 Certificatul energetic al clădirii reale

Pentru realizarea iluminării artificiale, sistemul electric de iluminare al centrului este format din corpuri de iluminat prevăzute pentru instalarea lămpilor de iluminat fluorescente.

Conform documentației de proiect, pentru asigurarea confortului igienico-sanitar în încăperile centrului s-au aplicat următoarele soluții de ventilare: pentru sălile de clase, de sport, de calculatoare, și încăperile administrative, s-au proiectat sisteme de ventilare naturală prin aspirație. Sistemul interior de alimentare cu apă potabilă al centrului, reprezintă un ansamblu de conducte, armături, accesorii, aparate și obiecte sanitare. Conductele sistemului interior sunt din oțel. Nici un nod sanitar nu dispune de rețea centralizată pentru apă caldă.

Instalația interioară de canalizare din clădirea centrului este construită din ansamblu de conducte și obiecte sanitare, care asigură colectarea apelor uzate de la punctele de consum amplasate în interiorul clădirii și evacuarea lor în căminul de racord la rețeaua exterioară de canalizare orășenească.

După etapa de expertiză energetică se elaborează certificatul energetic al clădirii (figura 1) care arată care sunt performanțele energetice ale clădirii puse în analiză.

3. Măsuri de conservare a energiei

După etapa de expertiză energetică și analiza consumului de resurse, pentru sporirea performanței energetice a centrului, au fost puse în aplicare mai multe proiecte de reconstrucție a centrului și măsuri de conservare a energiei. În tabelul 2 se indică măsurile de conservare a energiei

Tabelul 2

| Nr.crt. | Măsuri |
|---------|---|
| 1 | Izolarea pereților exteriori cu un strat de polistiren expandat/extrudat cu grosimea de 100 mm. |
| 2 | Termoizolarea planșeului de pod cu un strat de beton de polistiren expandat. |
| 3 | Schimbarea ușilor și ferestrelor din lemn cu uși și ferestre din PVC cu geam termopan. |
| 4 | Renovarea completă a punctului termic individual. |

După stabilirea măsurilor de conservare a energiei se efectuează calcule pentru determinarea potențialului de conservare a energiei, se face analiză energetică pentru măsurile puse în analiză. Măsurile de conservare a energiei pot fi implementate separat sau grupate în pachete de măsuri.

De asemenea se elaborează certificatul energetic al clădirii reabilitate (figura 2) care elucidează care sunt performanțele energetice

ale clădirii dacă se vor implementa măsurile de conservare a energiei propuse.

| Certificat de performanță energetică | Performanța energetică a clădirii | | Notare energetică: 97,4 | | |
|---|--|---|--------------------------------|-----------------------|--|
| | Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005 | | | | |
| | | | Clădirea certificată | Clădirea de referință | |
| | Eficiență energetică ridicată | | | | |
| | | | B | A | |
| | Eficiență energetică scăzută | | | | |
| | Consumul anual specific de energie [kWh/m ² an] | | 129,7 | 117,4 | |
| | Indicele de emisii echivalent CO ₂ [kg _{CO2} /m ² an] | | 30 | 0 | |
| | | | Clasa energetică | | |
| | Consumul anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru: | | Clădirea certificată | Clădirea de referință | |
| Incalzire: | 122,6 | C | C | | |
| Apa caldă de consum: | 0,0 | A | A | | |
| Climatizare: | - | - | - | | |
| Ventilare mecanică: | - | - | - | | |
| Iluminat artificial: | 7,1 | A | A | | |
| Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an] | | 0 | | | |
| Date privind clădirea certificată: | | | | | |
| Adresa clădirii: mun. Chișinău, str. Gheorghe Asachi 71 | | Aria utilă (incalzita): 4439,76 m ² | | | |
| Categoriile clădirii: Clădiri social-culturale | | Aria construită/dezasfaltată: 5549,70 m ² | | | |
| Regimul de înalțime: S + P + 3 Etaje + M | | Volumul interior al clădirii: 14552,00 m ³ | | | |
| Anul construirii: 1962 | | Anul reabilitării: 1962 | | | |
| Scopul elaborării certificatului energetic: Certificare energetică | | | | | |
| Programul de calcul utilizat: Doset-PEC , versiunea: v1.0.0.7 | | | | | |

| Certificat de performanță energetică | Performanța energetică a clădirii | | Notare energetică: 100 | | |
|---|--|---|-------------------------------|-----------------------|--|
| | Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005 | | | | |
| | | | Clădirea certificată | Clădirea de referință | |
| | Eficiență energetică ridicată | | | | |
| | | | A | A | |
| | Eficiență energetică scăzută | | | | |
| | Consumul anual specific de energie [kWh/m ² an] | | 114,7 | 103 | |
| | Indicele de emisii echivalent CO ₂ [kg _{CO2} /m ² an] | | 26 | 0 | |
| | | | Clasa energetică | | |
| | Consumul anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru: | | Clădirea certificată | Clădirea de referință | |
| Incalzire: | 107,6 | B | B | | |
| Apa caldă de consum: | 0,0 | A | A | | |
| Climatizare: | - | - | - | | |
| Ventilare mecanică: | - | - | - | | |
| Iluminat artificial: | 7,1 | A | A | | |
| Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an] | | 0 | | | |
| Date privind clădirea certificată: | | | | | |
| Adresa clădirii: mun. Chișinău, str. Gheorghe Asachi 71 | | Aria utilă (incalzita): 4439,76 m ² | | | |
| Categoriile clădirii: Clădiri social-culturale | | Aria construită/dezasfaltată: 5549,70 m ² | | | |
| Regimul de înalțime: S + P + 3 Etaje + M | | Volumul interior al clădirii: 14552,00 m ³ | | | |
| Anul construirii: 1962 | | Anul reabilitării: 1962 | | | |
| Scopul elaborării certificatului energetic: Certificare energetică | | | | | |
| Programul de calcul utilizat: Doset-PEC , versiunea: v1.0.0.7 | | | | | |

Fig. 2 Certificatul energetic al clădirii reabilitate (a – cu măsuri de reabilitare a anvelopei, b - cu măsuri de reabilitare a anvelopei și modernizarea punctului termic individual)

4. Concluzii

■ Analizând rezultatele prezentate și comparând certificatele energetice ale clădirii până și după reabilitare, observăm că în urma implementării măsurilor de conservare a energiei propuse, mai bine zis a reabilitării termice a anvelopei clădirii și modernizarea punctului termic individual, se micșorează substanțial consumul de energie pentru încălzire și cresc performanțele energetice ale clădirii, majorându-se nota energetică și clasa de eficiență energetică.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Sevastian, I., Ianca, *Auditul energetic al clădirilor existente*, Timișoara, 2006.
- [2] Doboși I., Retezan, A., Retezan, R, Dună, Șt., *Considerații privind abordarea evaluării energetice a clădirilor*, Timișoara, 2004.
- [3] Ferenc, K., Erzsebet Halasz, *Consumul energetic în sectorul rezidențial*, Timișoara, 2004.
- [4] Ionescu, C., *Metode de calcul pentru îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor prin utilizarea sistemelor de automatizare integrate*, Timișoara, 2006.
- [5] Popescu, D., Lazăr, Ș., *Clădiri cu performanțe energetice ridicate obținute prin automatizarea modernă a instalațiilor*, Timișoara, 2001.
- [6] Ianca, S.I., *The Dwelling of Future. Ideal and reality*, Napoli, Italia, 1997.
- [7] Ianca, S.I., *The Interior Comfort Rehabilitation in the Existing Buildings – Proceed*, Cluj-Napoca, 2003.

Ing. Andrei BÎNZARI

e-mail: binzariandrei@gv@yahoo.com

Centrul de Excelență în Construcții, municipiul Chișinău

Ing. Elena NICOLAEV

e-mail: elenanycolaev@gmail.com

Centrul de Excelență în Construcții, municipiul Chișinău

Ing. Violeta BÎNZARI

e-mail: binzarivioleta@yahoo.com

Centrul de Excelență în Construcții, municipiul Chișinău