

Reglarea puterii termice livrate de instalațiile interioare de încălzire centrală, factor important în economia consumului de energie

Adjusting thermal power plants supplied by interior central heating factor energy economy

Florin Iordache, Vlad Iordache

Universitatea tehnica de constructii București, Romania

Rezumat: Această lucrare își propune să evidențieze importanța de modernizare a instalațiilor de încălzire interioare asupra performanței energetice a clădirii. Această lucrare prezintă analiza situației energetice a patru categorii de clădiri: fara reabilitare termica sau a instalatiei, doar reabilitare termica, doar reabilitarea instalatiei, ambele variante. Rezultatele sunt prezentate grafic, astfel încât importanța modernizării instalației de interior se evidențiază.

Abstract: This paper aims to highlight the importance of modernization of the indoor heating installations on the building's overall energy performance. This paper presents the energy situation analysis of four categories of buildings: neither construction nor installation thermal rehabilitation, only construction rehabilitation, only installation rehabilitation, both rehabilitations. Results are presented graphically so that the importance of modernizing the indoor installation is highlighted.

Cuvinte cheie: reabilitare termica, reabilitarea instalatiei

Key-words: thermic rehabilitation, installation thermal rehabilitation

1. Introducere

Reducerea consumului de energie produs pe bază de combustibil fosil reprezintă o prioritate importantă a autorităților din domeniul economiei României, la fel cum de altfel îl reprezintă și pentru celelalte state din uniunea europeană din care facem parte.

Acest lucru se reflectă vizibil în domeniul clădirilor și sistemelor de alimentare centralizată cu căldură, prin măsurile permanente care se iau în ceea ce privește reabilitarea și modernizarea clădirilor din domeniul rezidențial și terțiar și al sistemelor de alimentare cu utilități. Astfel în ceea ce privește clădirile sunt bine cunoscute reabilitările termice care au capatat o tot mai mare amploare iar în domeniul alimentarii centralizate cu căldură, de asemenea s-au facut numeroase reabilitari și modernizari importante.

În lucrarea de față se prezintă importanța modernizării instalațiilor interioare de alimentare cu utilități în contextul reducerii consumului de combustibil pe bază de

hidrocarburi, atât în cazul clădirilor reabilitate pe parte de construcție dar și în cazul clădirilor nereabilitate pe parte de construcție.

2. Randamentul de reglare al instalațiilor interioare de încălzire

Definim randamentul de reglare al instalațiilor interioare de încălzire ca fiind raportul dintre necesarul de căldură al clădirii și fluxul termic livrat de către instalația de încălzire în vederea asigurării acestui necesar de căldură. După cum se observă, atât necesarul de căldură al clădirii cât și fluxul termic livrat de instalația de încălzire sunt puteri termice (W). Pentru a discuta mai concret despre acest randament al instalațiilor interioare de încălzire se va face apel la descrierea curentă a necesarului de căldură al unei clădiri prin relația :

$$Q_{NEC} = H \cdot (t_{i0} - t_e) \quad (1)$$

în care :

H – factorul de cuplaj termic total al clădirii (W/K);

t_{i0} – temperatura interioară de calcul medie volumică a clădirii (°C);

t_e – temperatura exterioară curentă (°C);

Dacă detaliem factorul de cuplaj termic H, relația (1) devine :

$$Q_{NEC} = V \cdot G \cdot (t_{i0} - t_e) \quad (2)$$

în care :

V – volumul clădirii (m³);

G – coeficientul global de izolare termică al clădirii (W/m³.K);

Se observă că necesarul curent de căldură al clădirii este produsul dintre volumul clădirii (parametru care reflectă mărimea clădirii), coeficientul global de izolare termică și diferența de potențial termic dintre spațiul interior și cel exterior, la momentul curent.

Ținând seama de faptul ca primii doi factori din relația (2) au valoare constantă pe tot parcursul sezonului de încălzire o imagine globală asupra dinamicii necesarului de căldură al clădirii o avem dacă utilizăm o diagramă folosită frecvent pentru determinarea numărului anual de grade-zile.

După cum este cunoscut, numărul anual de grade-zile este suprafața cuprinsă între dreapta orizontală a temperaturii interioare normate și curba temperaturilor aerului exterior. Valoarea numărului anual de grade-zile multiplicată cu coeficientul global de cuplaj termic al clădirii permite determinarea consumului de căldură anual necesar al clădirii.

$$Q_{CONS} = 0.024 \cdot V \cdot G \cdot N_{GZ} \quad (3)$$

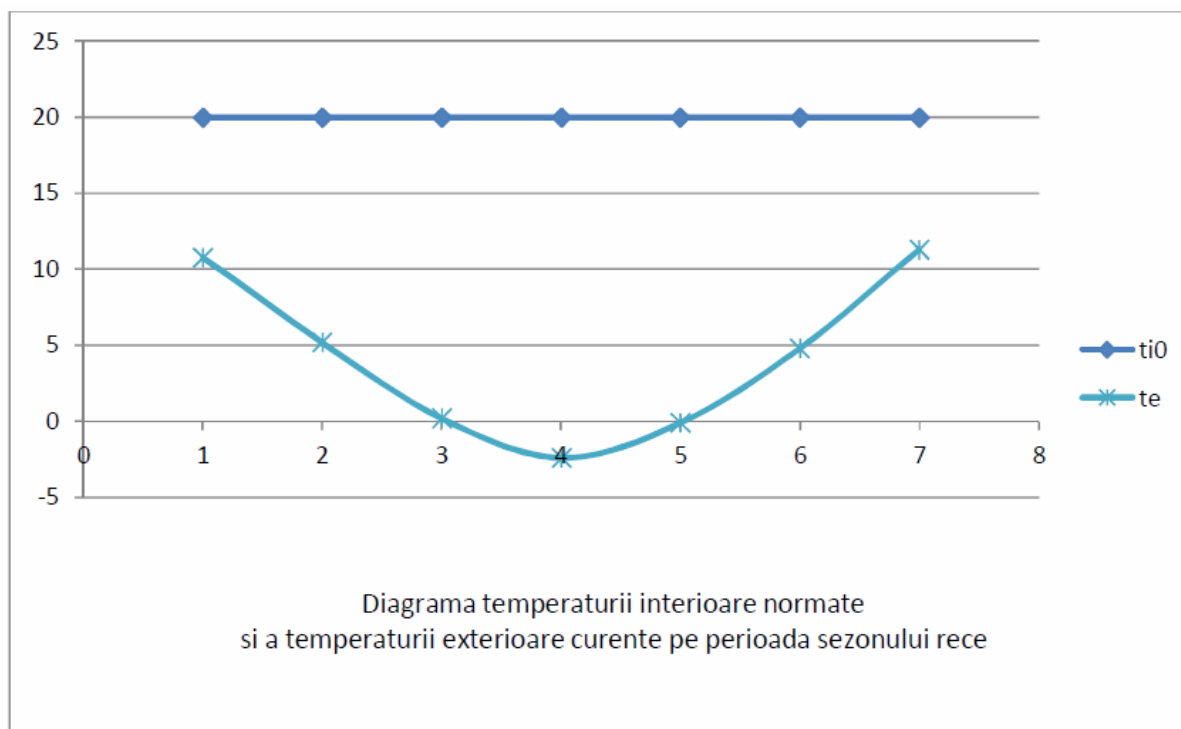


Fig. 1

De asemenea, după cum este cunoscut, față de situația prezentată în diagrama din fig.1, trebuie introduse în discuție și aporturile interioare și exterioare de căldură care apar gratuit în oricare din clădirile construite și utilizate. Clădirea este practic alimentată de două surse de energie termică : instalația de încălzire centrală și aporturile de căldură gratuite, interioare și exterioare. Se va discuta în continuare situația energetică care apare în două situații diferite și anume :

- A. cazul clădirii nereabilitate termic pe parte de construcție și
- B. cazul clădirii reabilitate termic pe parte de construcție

A. Cazul clădirii nereabilitate termic pe parte de construcție

În cazul clădirii nereabilitate termic pe parte de construcție apar două situații distincte și anume :

- a. Situația în care instalația interioară de încălzire este nemodernizată (adică dotată cu vechii robineti netermostatici pe corpurile de încălzire) și
- b. Situația în care instalația interioară de încălzire a fost modernizată (adică dotată cu robineti termostatici pe corpurile de încălzire)

a. Situația în care instalația interioară de încălzire este nemodernizată (adică dotată cu vechii robineti netermostatici pe corpurile de încălzire)

Considerând că în instalația de încălzire centrală se face reglajul termic calitativ centralizat, adică se acordă permanent temperatura agentului termic cu temperatura exterioară, rezultă că, dat fiind pe de-o parte existența aporturilor de căldură iar pe de altă parte existența unor robinete vechi netermostatice, temperatura interioară se va ridica peste valoarea normată (t_{i0}). În fig. 2 se prezintă graficul temperaturilor pe perioada sezonului rece. În această situație diminuarea puterii termice livrate de instalația de încălzire centrală este practic nesemnificativă.

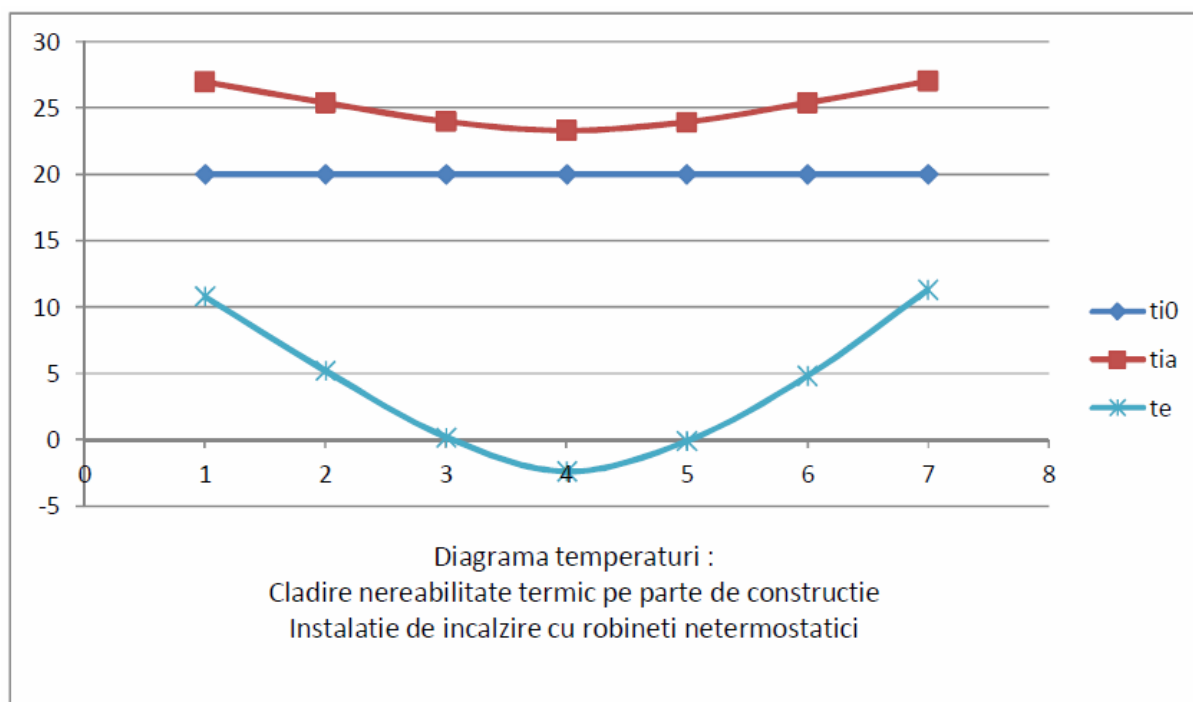


Fig. 2

b. Situația în care instalația interioară de încălzire este nemodernizată (adică dotată cu vechii robinete netermostatici pe corpurile de încălzire)

Existența robinetelor termostatici transformă instalația de încălzire într-o instalație inteligentă care are posibilitatea sa-și reducă puterea termică livrată în condițiile în care este sesizată creșterea temperaturii interioare ca urmare a apariției aporturilor de căldură gratuite. O diagrama sugestivă în acest caz este prezentată în fig. 3. Instalația de încălzire centrală echipată cu robinete termostatici reglată conform reglajului termic calitativ centralizat, va ridica temperatura interioară până la nivelul curbei t^* , în continuare până la nivelul dreptei orizontale t_{i0} ridicarea temperaturii interioare efectuându-se datorită aporturilor interioare și exterioare de căldură.

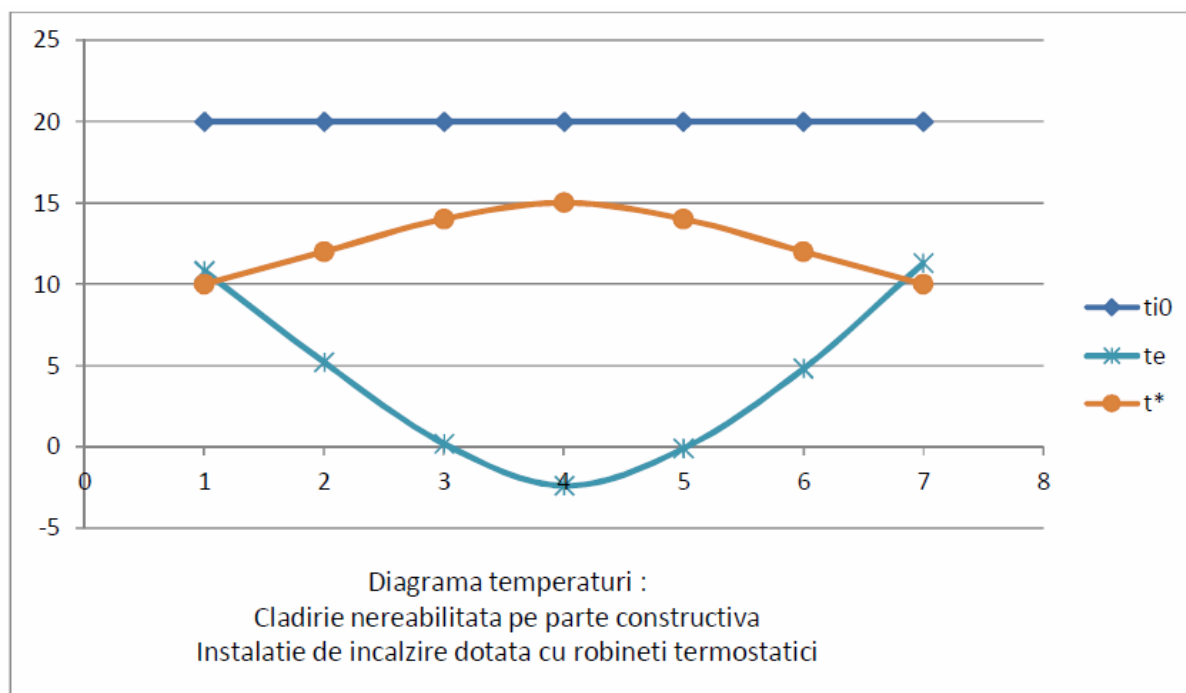


Fig. 3

Se poate defini un randament global anual de reglare al instalației de încălzire centrală ca raportul între numărul anual de grade-zile stabilit ca suprafața cuprinsă între curbele t_e și t^* din diagrama din fig. 3 și numărul de grade-zile stabilit ca suprafața dintre curbele t_e și t_{i0} tot din fig. 3. Determinând acest randament de reglare în cazul unei clădiri concrete s-a obținut o valoare de cca. 80%. Valoarea este absolut particulară, fiind strict asociată clădirii considerate și care a fost plasată într-o anumită localitate din zona I din România. În general se obțin pentru acest randament valori cuprinse între : 0.70 și 0.92.

$$Q_{INC} = \frac{Q_{CONS}}{\eta_R} \quad (4)$$

B. Cazul clădirii reabilitate termic pe parte de construcție

În situația clădirii reabilitate termic pe parte de construcție situația este mai dificil de analizat dat fiind că după reabilitarea termică a construcției clădirii instalația de încălzire nu a fost modificată din punct de vedere dimensional adică nu s-au schimbat suprafața și debitul de agent termic nominal. De asemenea, clădirea fiind integrată unui ansamblu urbanistic în care cele mai multe clădiri din vecinătatea sa sunt nereabilitate termic pe parte constructivă, va primi agent termic reglat ca temperatură pentru clădirile nereabilitate termic. În consecință, chiar dacă aporturile de caldură gratuite lipsesc, temperatura interioară are tendința de a fi influențată. Și în acest caz trebuie discutate separat cele două situații menționate la cazul A.

a. Situația în care instalația interioară de încălzire este nemodernizată (adică dotată cu vechii robineti netermostatici pe corpurile de încălzire)

Dacă instalația este nemodernizată (cu robinete netermostatice la corpurile de încălzire) și în ipoteza unor aporturi de căldură gratuite nule, temperatura interioară se va ridica la nivelul curbei t_{ir} din fig. 4. În situația în care se ține seama și de aporturile gratuite de căldură temperatura interioară se ridică la nivelul curbei t_{ira} din fig. 4.

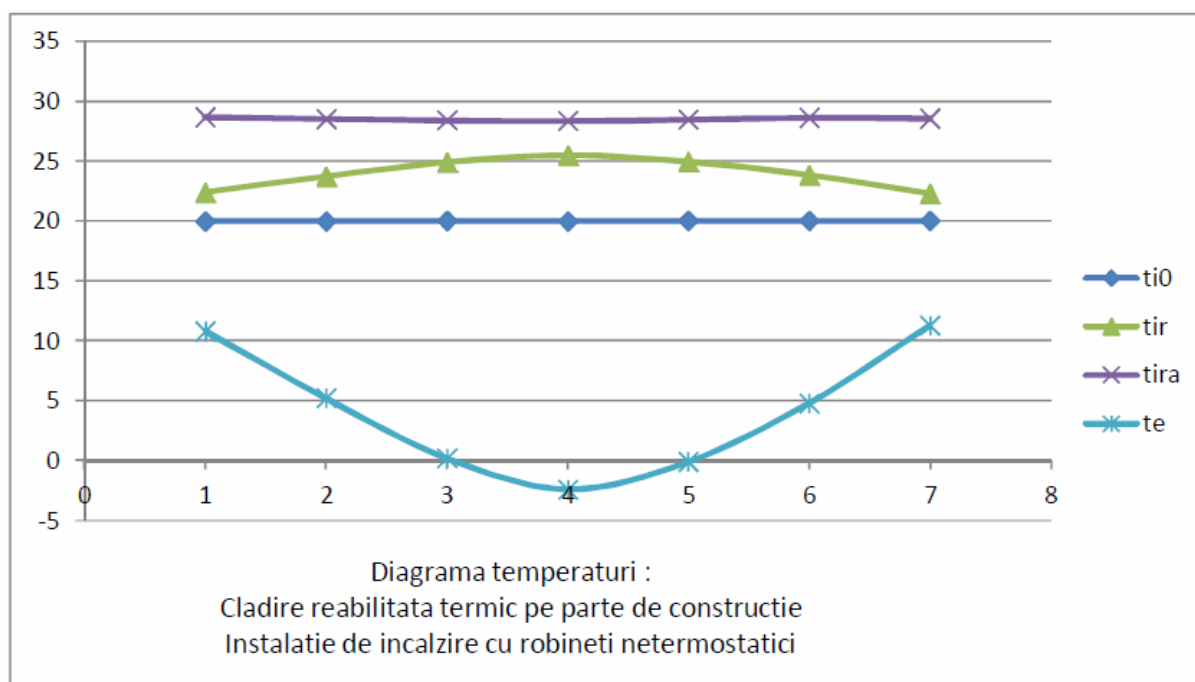


Fig. 4

În fig. 4 totuși trebuie să remarcăm faptul ca instalația de încălzire centrală contribuie cu ridicarea temperaturii interioare la nivelul curbei t_{ir} , față de cazul anterior când ea nu contribuia decât cu ridicarea temperaturii interioare până la nivelul drepte t_{i0} .

b. Situația în care instalația interioară de încălzire a fost modernizată (adică dotată cu robineti termostatici pe corpurile de încălzire)

În situația în care și instalația de încălzire centrală a fost modernizată prin echiparea corpurilor de încălzire cu robinete termostactice și este reglată conform reglajului termic calitativ centralizat, ea va ridica temperatura interioară până la nivelul curbei t^* , în continuare până la nivelul dreptei orizontale t_{i0} ridicarea temperaturii interioare efectuându-se datorită aporturilor interioare și exterioare de căldură. În aceasta situație însă se poate defini un randament global anual de reglare al instalației de încălzire centrală ca raportul între numărul anual de grade-zile stabilit ca suprafața cuprinsă între curbele t_e și t^* din diagrama din fig. 5 și numărul anual de grade-zile stabilit ca suprafața dintre curbele t_e și t_{ir} tot din fig. 5. Determinând acest randament de reglare în cazul unei clădiri concrete s-a obținut o valoare de cca. 67%. La fel ca și în situația anterioară valoarea este absolut particulară, fiind strict asociată clădirii

considerate și care a fost plasată într-o anumită localitate din zona I din România. În general se obțin pentru acest randament valori cuprinse între : 0.57 și 0.83.

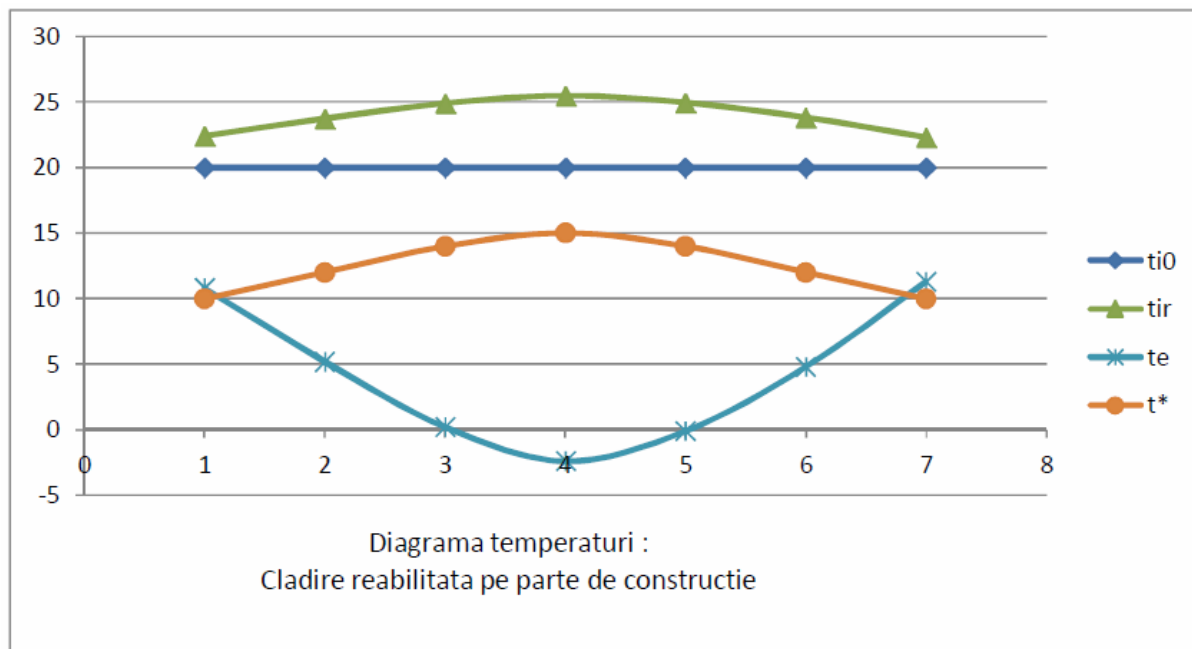


Fig. 5

Astfel :

$$Q_{INC}^* = \frac{Q_{CONS}^*}{\eta_R^*} \quad (5)$$

În situația clădirii reabilitate pe parte de construcție, temperatura exterioară de echilibru t^* este plasată la valori mai scăzute decât în cazul clădirii nereabilitate, și cum temperatura $t_{ir} > t_{i0}$ rezultă evident :

$$\eta_R^* < \eta_R \quad (6)$$

Pe de altă parte, dat fiind că în cazul clădirii reabilitate pe parte de construcție coeficientul global de izolare termică este inferior celui corespunzător clădirii nereabilitate, va rezulta :

$$Q_{INC}^* < Q_{CONS} \quad (7)$$

și de regulă :

$$Q_{INC}^* < Q_{INC} \quad (8)$$

Este utilă însă o analiză amanunțită asupra relației dintre Q_{INC}^* și Q_{INC} .

Pe baza unor prelucrări a relațiilor menționate, rezultă pentru clădirea nereabilitată pe parte de construcție și fără modernizarea instalațiilor interioare de încălzire :

$$Q_{CONS} = 0.024 \cdot V \cdot G \cdot N_{GZ} \quad (9)$$

iar pentru clădirea reabilitată pe parte de construcție însă fără modernizarea instalațiilor interioare de încălzire :

$$Q_{CONS}^* = 0.024 \cdot V \cdot G^* \cdot N_{GZ}^* \quad (10)$$

În cazul clădirii reabilite pe parte de construcție coeficientul global de izolare termică, G^* , este mai mic decât în cazul clădirii nereabilite, G , însă numărul anual de grade-zile, N_{GZ}^* este mai mare decât N_{GZ} , deoarece suprafața instalației de încălzire a ramas cea deja existentă și temperatura interioară suferă creșteri peste valoarea normată chiar în ipoteza aporturilor de caldură nule. Este necesară analiza unor situații concrete pe baza relațiilor (9) și (10).

3. Concluzii

Se observă, din cele prezentate mai sus, importanța deosebită a modernizării și reabilitării instalațiilor interioare de încălzire centrală din clădirile existente, chiar dacă ele nu au fost reabilite pe parte de construcție, dar mai ales în situația în care ele au fost reabilite termic pe parte de construcție.

În situația în care se face doar reabilitarea termică a clădirii pe parte de construcție fără a se moderniza instalația de încălzire centrală economia de energie termică este minoră și nu justifică în niciun fel investiția făcută.

În cazul reabilitării termice a clădirii pe parte de construcție, soluția de modernizare a instalației interioare de încălzire este de fapt ceva mai complexă decât modernizarea prin montarea de robinete termostactice, implicând și refacerea graficului de reglaj termic calitativ centralizat.

Bibliografie

1. SR-4839 / 1997 – Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile;
2. NP-048 / 2000 – Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și instalațiilor de încălzire și prepararea apei calde de consum aferente acestora – Buletinul construcțiilor, vol4/2001;

3. Mc001/2006 – Metodologia de auditare energetică a clădirilor noi și existente;
4. Comportamentul dinamic al echipamentelor și sistemelor termice, ed. 3-a – Florin Iordache – ed. Matrix – 2008;
5. Termotehnica construcțiilor, ed. 3-a – Florin Iordache – ed. Matrix – 2010;