

Analiza comparativă a cadrului general legislativ privind eficiența energetică a clădirilor din țările UE și România

Livia Miron, Constantin Doru Lăzărescu, Constantin Miron

1. Introducere

Lucrarea își propune să facă o analiză comparativă a cadrului legislativ general privind modalitățile de calcul a eficienței energetice a clădirilor aplicabil în țările Comunității Europene și în România. Analiza are drept scop punerea în evidență a diferențelor între cele două modalități de abordare analizate în vederea armonizării prevederilor legale românești cu cele europene.

2 Eficientizare energetică a clădirilor din România în relațiile cu politica Comunității Europene

Strategia economică a unei dezvoltări durabile impune în mod cert promovarea eficienței și utilizarea rațională a energiei la nivel național, plecând de la diagnosticul și definitivarea obiectivelor și măsurilor necesare, inclusiv a căilor de punere în operă în cazul celor mai importante sectoare consumatoare de energie între care cel al locuințelor populației a ajuns să ocupe și în România un loc primordial (al doilea după industrie din punctul de vedere al ponderii în consumul global final de energie).

După criza energetică din 1973, toate țările din Europa de Vest și în special țările nordice, au trecut la efectuarea unor programe naționale de protecție termică, care au fost realizate în etape progresive.

Eficiență energetică s-a realizat prin aplicarea soluțiilor de îmbunătățire a gradului de protecție termică. Stimularea acestor activități s-a făcut prin aplicarea unor politici fiscale avantajoase și anume: credite de stat cu dobânzi mici, tarife diferențiate la energia termică, scutirea de impozite sau impozite diferențiate etc.

Ca urmare a acestor politici, a fost încurajată perfecționarea unor tehnologii și folosirea de materiale de construcții performante, pentru realizarea elementelor exterioare de închidere a clădirilor de locuit obținându-se o creștere treptată a rezistențelor termice ale acestora.

În țările comunității europene consumul specific de energie pentru încălzirea clădirilor a scăzut continuu:

- În Germania la nivelul anului 2001 față de 1978, consumul de energie s-a redus cu 65 %;
- în Italia la nivelul anului 1994 față de 1978, consumul de energie s-a redus cu 40%;
- în Austria la nivelul anului 1997, față de 1984, consumul de energie s-a redus cu 55 %;

- în Franța la nivelul anului 2001 față de 1974, consumul de energie s-a redus cu 60%;
- în Suedia la nivelul anului 1990 față de 1976, consumul de energie s-a redus cu 65%;

În România consumurile specifice de căldură și apă caldă menajeră au valori aproximativ duble față de cele din țările Uniunii Europene și ca o consecință directă emisiile poluante sunt mai mari..

Ponderea consumurilor energetice în bilanțul energetic anual al unui apartament mediu construit în perioada 1970 – 1985 este prezentat în fig. 1. Se evidențiază faptul că din consumul anual de energie al unei clădiri indiferent de destinația ei, energia consumată pentru asigurarea încălzii și prepararea apei calde menajere reprezintă principalul consum anual de energie și este de circa 55 %.

Pe ansamblul clădirilor de locuit din România eficiența utilizării energiei termice necesare asigurării consumului pentru încălzire, apă caldă și prepararea hranei este de numai 43% din cantitatea de căldură furnizată de surse.

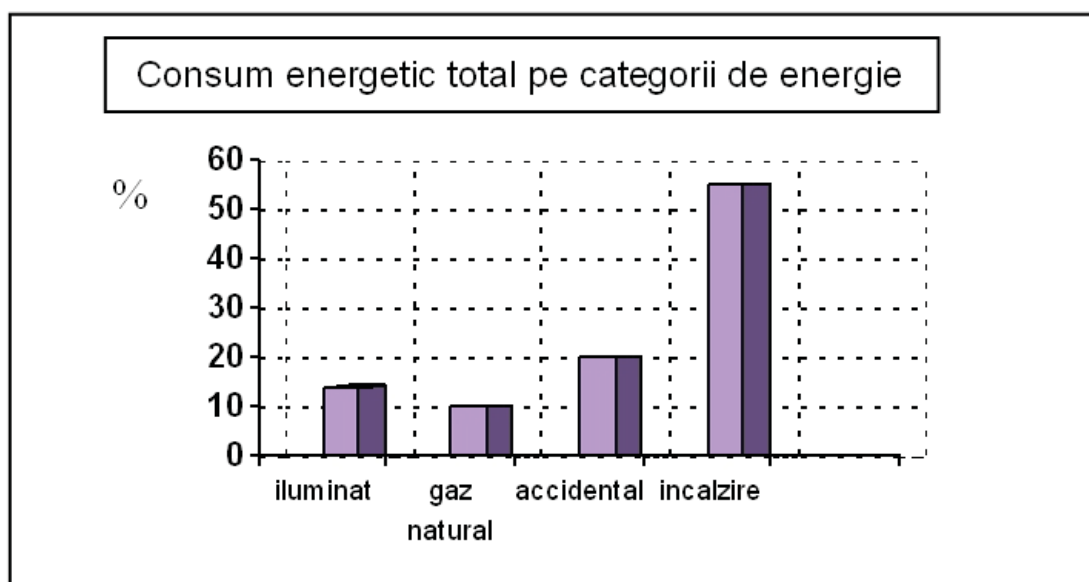


Fig. 1– Structura consumurilor energetice pentru un apartament mediu construit între 1970 – 1985

Fig.1–The structure of the power consumption for a medium flat built between 1970 – 1985

Spre deosebire de România, din consumul final total de energie din UE, clădirile din sectoarele rezidențial și terțiar ale țărilor membre consumă 40,7 %, situându-se pe primul loc, înaintea transporturilor și industriei. Aproximativ 10 % din energia consumată în clădiri provine din surse de energie regenerabile (RES). Structura consumurilor energetice medii în clădirile din statele membre UE sunt evidențiate în figura 2. Se observă că încălzirea spațiului este de departe cel mai mare consumator final de energie și în clădirile din țările comunității europene.

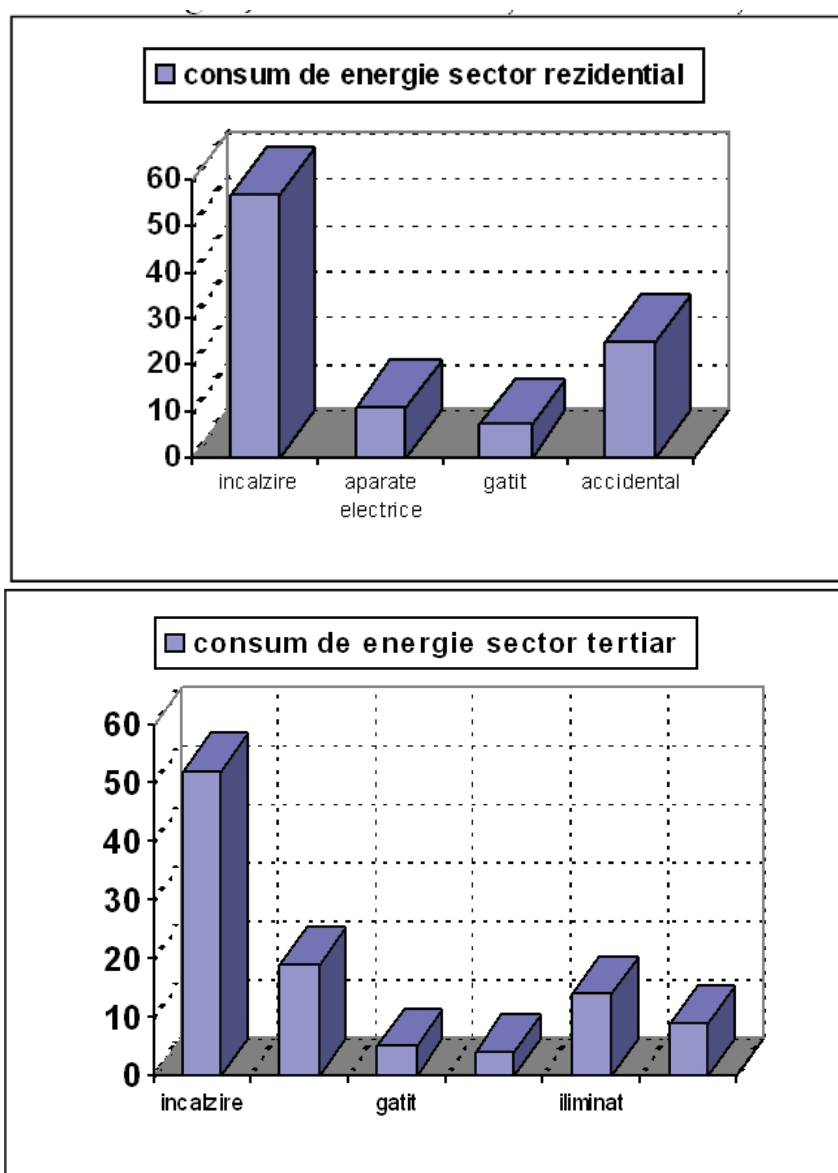


Fig. 2 – Structura consumurilor energetice în sectoarele rezidențial și terțiar din UE

Fig. 2 – The structure of power consumption in the residential and tertiary in EU

3 Comparație între valorile normate ale rezistențelor termice, prevăzute în reglementările termotehnice din Franța, Germania și România

Chiar dacă „rezistența termică” nu constituie, în reglementările străine indicatorul termotehnic principal, valorile maxime ale coeficienților de transfer termic (U_{max}), prevăzute în aceste norme pentru unele categorii de clădiri și pentru unele verificări termotehnice, ne permit să efectuăm o comparație cu valorile rezistențelor termice normate actualmente în România.

Având în vedere că la noi în țară spre deosebire de Germania și Franța, nivelul de protecție termică, în mod uzual și tradițional, se caracterizează prin rezistența termică specifică (R) și nu prin coeficientul de transfer termic (U) – care

este inversul rezistenței termice, analiza comparativă care se face în cele ce urmează, se referă la valorile rezistențelor termice. În tab. 1 se prezintă rezistențele termice specifice normate din România pentru clădirile de locuit noi, conform prevederilor din normativul C 107/1, în comparație cu rezistențele termice specifice normate în Franța și Germania, calculate cu relația generală:

$$R_{\min} = \frac{1}{U_{\max}} \quad (\text{m}^2 \text{ K/W}) \quad (7)$$

Pentru a realiza o comparație corectă între valorile rezistențelor termice normate din România pe de o parte și din Germania și Franța pe de altă parte, trebuie operate o serie de corecții care să conducă la valori comparabile.

Tabelul 1 - Comparație corectă între rezistențele termice specifice normate în Germania, Franța și România, pentru clădirile de locuit noi (m² K/W)
Table 1 – Correct comparison between imposed specific thermal resistances in Germany, France and Romania, for new constructions (m² K/W)

Nr. crt	Element de construcție perimetral		Germania		Franța		România
			1995	2001	2001		1998
			Clădiri ≤ P+E și max 3 apart.	Clădiri cu volum ≤100m ³	Clădire de referință	Valori maxime admise	Valori minime admise C107/3-97
1	Pereți exteriori		2,00	$\frac{2,86}{2,22}$ ¹⁾	2,50	2,13	2,15
2	Tâmplărie exterioară		0,52...0,73 ²⁾	0,59	0,42	0,34	0,50
3	Planșee adiacente spațiului exterior	Sub terase	4,55	4,00	3,33	2,78	3,75
4		Sub bowindowuri, peste ganguri etc	4,55	3,33	3,33	2,78	5,00
5	Planșee adiacente spațiilor neîncălzite	Sub poduri	4,55	3,33	$\frac{2,67}{3,33}$ ³⁾	$\frac{1,70}{2,13}$ ³⁾	3,75
6		Peste subsoluri	2,86	$\frac{2,50}{2,00}$ ¹⁾	$\frac{1,67}{2,33}$ ⁴⁾	$\frac{1,16}{1,65}$ ⁴⁾	2,35
7	Plăci pe sol		5,72 ⁵⁾	4,17	3,33	-	6,00

1) - la numărător – cazul unor elemente de construcție cu stratul termoizolant spre exterior, iar la numitor în celelalte cazuri.

2) – exclusiv aportul solar, în funcție de numărul și tratarea geamurilor

3) - la numărător considerând $\tau = 0,8$, iar la numitor considerând $\tau = 1,0$

4) - la numărător considerând $\tau = 0,5$, iar la numitor considerând $\tau = 0,7$

5) - s-a considerat conform normelor germane $\tau = 0,5$

6) - s-a considerat conform normelor germane $\tau = 0,6$

Valorile menționate în tabelul 1 au rezultat după efectuarea următoarelor corecții:

1. Analizarea includerii sau nu în valoarea rezistenței termice a efectului punților termice. Valorile impuse din Franța și Germania prezentate în tabelul 1, așa cum sunt ele extrase din reglementări se referă la situația câmpului curent (R), în timp ce rezistențele termice normate în România impuse prin normativul C107, sunt corectate ținând seama de efectul defavorabil al punților termice (R'). Diferențele dintre rezistențele termice unidirecționale R și cele corectate R' sunt semnificative, ajungând uneori și la 40-50%. Drept urmare pentru a se putea face o comparație corectă, în tabelul 1 rezistențele termice din România s-au majorat față de cele menționate în norme, astfel ca și ele să reprezinte rezistențe termice unidirecționale (în câmp curent). S-a utilizat în acest scop relația derivată din relația (1) din normativul C107/3-97,

$$R_{\min} = \frac{R'_{\min}}{r} \quad (\text{m}^2 \text{K/W}) \quad (1)$$

în care:

R_{\min} – rezistența termică fără influența punților termice (în câmp curent).

R'_{\min} – rezistența termică corectată cu influența punților termice .

r – coeficient de reducere care exprimă influența punților termice asupra rezistenței termice în câmp curent.

Pe baza calculului efectuate, s-au avut în vedere următoarele valori maxime pentru coeficienții de reducere „ r ” care sunt, de altfel, în limitele prevăzute la pct. 3.5.3 din C107/1-97:

nr. crt 1 - $r = 0,65$

nr. crt 5 - $r = 0,65$

nr. crt 3 - $r = 0,65$

nr. crt 6 - $r = 0,65$

nr. crt 4 - $r = 0,65$

nr. crt 7 - $r = 0,65$

2. **O altă corecție** care s-au operat în tabelul 1, se referă la valorile U_{\max} impuse de normele franceze, pentru planșeele adiacente spațiilor neîncălzite (nr. crt. 5 și 6).

Din analiza noilor norme franceze Th-U, rezultă că la aceste elemente de construcție, în valorile normate U_{\max} sunt incluși și factorii de corecție ai temperaturilor exterioare.

Pentru a elimina influența acestui factor, s-a folosit relația:

$$R_{\min} = \frac{\tau}{U_{\max}} \quad (\text{m}^2 \text{K/W}) \quad (2)$$

Pentru factorul de corecție τ (notat „ b ” în normele franceze și în cele europene) s-au considerat următoarele valori:

- la planșeele sub poduri neîncălzite (nr. crt. 5)

$\tau = 0,8$ valoare minimă, egală cu valoarea prevăzută în normele germane menționate;

$\tau = 1,0$ valoare maximă, care corespunde situației când temperatura în podul neîncălzit este egală cu temperatura exterioară convențională de calcul $T_u = T_e$.

- la planșeele peste subsoluri neîncălzite (nr. crt. 6)

$\tau = 0,5$ valoare considerată ca minimă, care corespunde de altfel, cu normele germane menționate;

- $\tau = 0,7$ valoare apreciată ca maximă posibilă.

3. **A treia corecție** operată în tabelul 1 se referă la valorile U_{\max} date în normele germane menționate pentru plăcile pe sol (nr. crt. 7).

La acest element de construcție, în timp ce normele franceze și cele românești consideră că temperatura din exteriorul plăcii pe sol este temperatura exterioară convențională de calcul (T_e), rezultând un factor de corecție $\tau = 1,0$, normele germane consideră că temperatura din exteriorul plăcii pe sol are o valoare mai mare decât temperatura T_e , rezultând valori subunitare ale factorului de corecție τ (notat F_{xi} în normele germane).

Ca urmare pentru determinarea valorii comparabile R_{\min} s-a folosit relația:

$$R_{\min} = \frac{1}{\tau \cdot U_{\max}} \quad (\text{m}^2 \text{ K/ W}) \quad (3)$$

în care:

$\tau = 0,5$ - conform Ordonanței germane **WschVO**

$\tau = 0,6$ - conform Ordonanței germane **EnEV**

4. **A patra corecție** operată în tabelul 1 se referă la valoarea U_{\max} data în Ordonanța germană **WschVO**, pentru tâmplăria exterioară care include și aportul solar.

Pentru eliminarea efectului aportului solar s-a folosit relația de calcul (4), dedusă din Ordonanța germană **WschVO**, pct. 1.6.4.2:

$$R_{\min} = \frac{1}{U_{ech} + gS_F} \quad (\text{m}^2 \text{ K/ W}) \quad (4)$$

în care:

$U_{ech} = 0,70 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

$S_F = 1,65 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ - aportul solar pentru orientarea cardinală medie (egală cu orientarea E și V)

g – coeficient care exprimă gradul de penetrare a energiei prin geamuri, cu valori între următoarele limite:

$g = 0,75$ – pentru geamuri duble netratate;

$g = 0,40$ – pentru geamuri triple, tratate cu tratate cu 2 straturi reflectante ale razelor infraroșii;

4. Concluzii

O primă și importantă concluzie este aceea că o comparație directă și perfect cuantificabilă între valorile rezistențelor termice specifice normate în România și

cele normate în Germania și Franța nu este posibilă, în primul rând deoarece în aceste țări rezistențele termice normate sunt calculate în câmp curent, în timp ce în țara noastră sunt normate rezistențele termice corectate.

Ca urmare a corecțiilor efectuate, rezistențele termice specifice normate prezentate în tabelul 1 sunt comparabile, ele caracterizându-se prin următoarele elemente comune:

- sunt rezistențe termice specifice unidireționale în câmp curent, fără luarea în considerație a efectului punților termice;
- la toate elementele de construcție ale anvelopei, cu excepția planșeelor adiacente spațiilor neîncălzite, dar inclusiv plăcile pe sol, rezistențele termice sunt raportate la diferența de temperatură dintre temperatura interioară și temperatura exterioară convențională de calcul;
- la plăcile adiacente spațiilor neîncălzite (sub poduri sau peste subsoluri), rezistențele termice sunt raportate la diferența de temperatură dintre temperatura interioară și temperatura spațiului adiacent neîncălzit (nu includ efectul factorului de corecție).

Din examinarea valorilor comparabile ale rezistențelor termice din tabelul 1, rezultă următoarele:

- în general între valorile rezistențelor termice normate în România și cele din Franța și Germania, nu sunt diferențe excesiv de mari;
- la unele elemente de construcție (planșeele sub bowindouri și plăcile pe sol), rezistențele termice normate în România sunt mai mari decât cele normate în Franța și Germania;
- la majoritatea elementelor de construcție perimetrare (tâmplăria exterioară, planșeele sub terase și planșeele adiacente spațiilor neîncălzite), valorile normate în România sunt mai mici decât valorile rezistențelor termice normate în Germania, dar mai mari decât cele normate în Franța;
- la pereții exteriori, rezistențele termice normate în România sunt practic egale cu cele normate în Franța și Germania.

Bibliografie

- *** INCERC Iași - Contract AMTRANS 1B14-2001 - Studiu de evaluare a fondului construit în zona montană și premontană a Moldovei și Maramureșului (zona climatică IV) în vederea promovării strategiilor de reabilitare a spațiului rural. Măsurători „in situ”. Bază de date (Director Proiect Constantin Miron)
- Mihaela Geogescu, Șerban Stănescu, IPCT SA – Rezistențe termice normate în prescripții tehnice românești și în cele europene.
- Emilia Cerne Mladin, Mihaela Geogescu, Univ. Tehnică București – Strategii de eficientizare energetică a clădirilor din România în relație cu politica UE - Revista Tribuna construcțiilor, 2003

C107 / 4 - 1997 - Ghid pentru calculul performanțelor termotehnice ale clădirilor de locuit.

C107 / 3 - 1997 - Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.

Reglementările tehnice TH-2000 (ThC, ThU și ThE). CSTB, Franța

Ordonanța privind protecția termică a clădirilor în scopul economisirii de energie pentru încălzirea locuințelor” – WschVO, Germania

Ordonanță **EnEV**, 2000, Germania

Abstract

The Comparative Analysis of the General Legislative Framework Concerning the Power Efficiency of the Buildings in the EU Countries and Romania

This paper aims at making a comparative analysis of the general legislative framework concerning the means of computing the power efficiency of buildings applicable in the European Union countries and in Romania. The goal of the analysis is to emphasize the differences between the two ways of tackling the matter of the power efficiency of buildings in order to harmonize the Romanian legal provisions with the European ones.

Keywords: power efficiency, imposed values, legislative framework

CP II dr. ing. Livia Miron
Institutul Național de Cercetare Dezvoltare
în Construcții și Economia Construcțiilor
INCERC – Filiala Iași

Prof. dr. ing. Constantin Doru Lăzărescu
Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi Iași
Facultatea de Instalații

CP II ddr. ing. Constantin Miron
Institutul Național de Cercetare Dezvoltare
în Construcții și Economia Construcțiilor
INCERC – Filiala Iași