A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

CONFORTUL HIGROTERMIC ŞI ECONOMIA DE ENERGIE LA CLĂDIRILE CIVILE EXISTENTE

Dumitru MARUSCIAC, Simona PLEŞA

HYGROTHERMAL COMFORT AND ECONOMY OF CIVIL POWER IN EXISTING BUILDINGS

Efficient and low consumption of energy is an important objective for buildings, given that their consumption is less than 40 % of total EU energy consumption, especially for heating, lighting and equipment. Therefore, problems that range from materials extraction, land use and construction materials industry standards, to a good breakdown of the outer envelope of the building and use the facilities as energy efficient, must work together to to help achieve energy efficient buildings.

Keywords: civil, Hygrothermal comfort, energy efficiency, energy saving
Cuvinte cheie: construcții civile, confort higrotermic, eficiența energetică, economia de energie

1. Introducere

Problema privind economia de energie a devenit în prezent o temă principală de discuții alături de problemele sociale, politice şi economice. Accesul la energie suficientă este vital pentru a face economiile noastre să lucreze dar în acelaşi timp reprezentând una din principalele surse a emisiilor de gaze cu efect de seră, care pun în pericol clima noastră. Conform Organizației Internaționale a Schimbărilor Climatice care este organismul ştiințific consultativ pentru Convenția Cadru a Națiunilor Unite asupra Schimbărilor Climaterice

(UNFCCC), o cerere sporită de energie în contextul actual, va duce atât la creşterea emisiilor de CO_2 cât şi la creşterea temperaturii globale cu aproximativ 6 ^{0}C până în anul 2100. Această situație va putea avea implicații dramatice în toate aspectele vieții şi schimbări ireversibile în mediul natural pentru toată populația planetei.

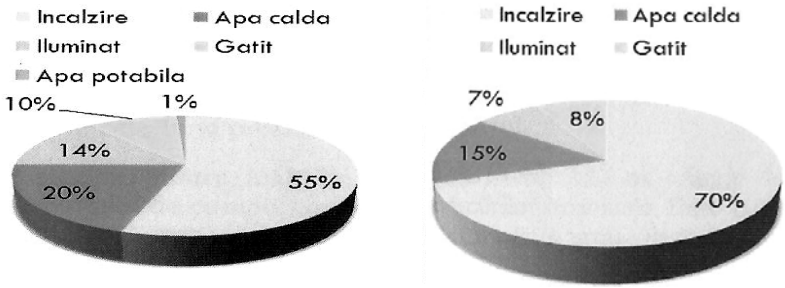
Protecția termică scăzută a clădirilor din România conduce la un consum aproximativ dublu de energie față de cele din țările UE, acest lucru având o consecință directă asupra nivelului ridicat de emisii poluante. Utilizarea echilibrată a energiei în clădiri va reduce emisiile de gaze cu efect de seră precum şi nivelul de poluare prin arderea combustibililor la nivelul țintelor propuse pe plan național.

2. Stadiul actual privind confortul termic şi economia de energie la clădirile civile

2.1 Considerații generale

Confortul termic şi economia de energie la clădirile civile a constituit şi constituie o problemă continuă,care a fost în decursul anilor influențată şi de contextul evoluției prețurilor resurselor energetice, ale materialelor de construcție şi a combustibililor.

Din analiza structurii consumului anual de energie se poate observa că din ponderea consumurilor energetice în bilanțul energetic anual al unui apartament cu o suprafață medie, construit în perioada 1970-1985, 55 % reprezintă energia consumată pentru încălzire.



a) Consumul în procente al unui apartament

b) Consumul în procente al unei clădiri

Fig. 1 Structura consumului anual de energie [2]

Din consumul anual de energie al unei clădiri ,energia termică pentru încălzire şi preparare a.c.c. reprezintă principalul consum anual

de energie de circa 85 %.Printr-o mai bună izolare termică a pereților şi a elementelor vitrate şi prin îmbunătățiri aduse sistemului de încălzire şi climatizare, consumul de energie pentru încălzirea/răcirea clădirilor poate fi redus substanțial.

Din cele de mai sus şi din situațiile constatate pe teren, se consideră că reabilitarea termică pentru blocurile de locuințe existente devine prioritară din următoarele motive :

- 72 % din fondul de locuințe existente este reprezentat de blocuri tipizate;
- Pentru încălzire şi preparare a.c.c. a blocurilor cuplate la sistemul urban de termoficare se atribuie 37-49 % din consumul final de energie al sectorului populației din România;
- Circa 58 % din blocurile existente construite înainte de 1985 ar necesita intervenții de reabilitare termică şi de modernizare a instalațiilor de încălzire.

2.2 Variante de reabilitare folosite

În prezent marea majoritate a blocurilor de locuințe din țară sunt necorespunzător izolate termic, provocând un disconfort major şi punând în pericol sănătatea locatarilor. Izolațiile necorespunzătoare ale spațiilor de locuit, conduc la pierderi mari de căldură şi la costuri ridicate ale utilităților. În aceste condiții, Guvernul României şi-a asumat un rol important în dezvoltarea unui cadru care să faciliteze şi să ajute investițiile în reabilitarea termică a clădirilor, astfel a apărut programul național de reabilitare termică. Principalele obiective ale procesului de reabilitare termică au în vedere următoarele:

- îmbunătățirea condițiilor de igienă şi confort termic;
- reducerea pierderilor de căldură şi a consumurilor energetice;
- reducerea costurilor de întreținere pentru încălzire şi a.c.c;
- reducerea emisiilor poluante

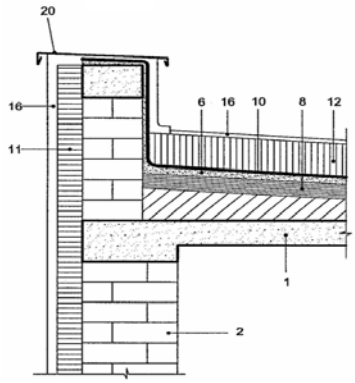
În cadrul programului național de reabilitare termică se urmăreşte în principal:

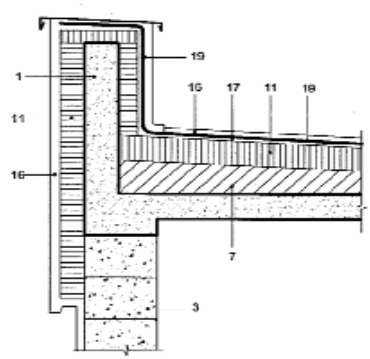
- îmbunătățirea izolației termice la elementele de construcție opace verticale şi orizontale (figura 2);

- îmbunătățirea protecției termice la elementele de construcție vitrate (tâmplăria exterioară);

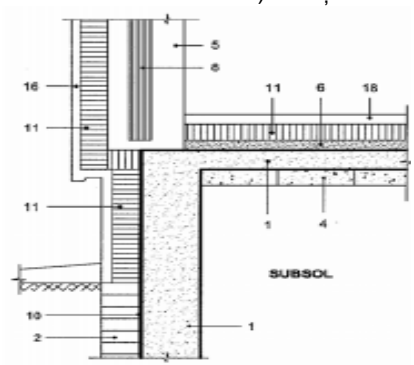
- îmbunătățirea protecției termice şi la alte elemente de construcție perimetrale.

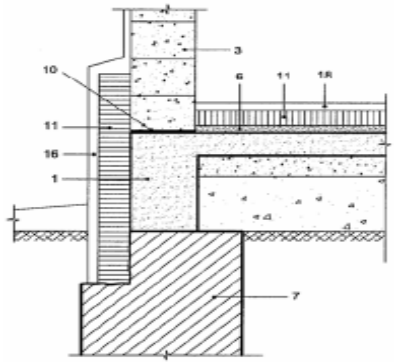
La partea de încălzire şi preparare a apei calde de consum se urmăreşte în principal reducerea consumului de energie la nivel de producere, transport şi utilizare.





a) Pereți exteriori şi planşeu terasă





b) Pereți exteriori şi planşeu peste subsol c) Pereți exteriori şi placă pe sol

Fig. 2 Soluții de îmbunătățire a protecției termice la elementele de construcție verticale şi orizontale [2]

LEGENDA: (1) Beton armat, (2) Zidărie din cărămizi pline sau GVP, (3) Zidărie din blocuri BCA, (4) Fâşii armate sau plăci din BCA, (5)Panouri mari prefabricate, (6) Mortar (şapă, tencuială), (7) Beton simplu (de pantă, în fundații), (8) Strat termoizolant, (9) Umplutură termoizolantă, (10) Strat hidroizolant,(11) Strat termoizolant eficient (placi din polistiren, vata minerala ş.a), (12) Strat termoizolant din polistiren extrudat, (13) Strat termoizolant din spumă poliuretanică, (14) Umplutură termoizolantă (recuperată), (15) Beton de pantă, (16) Strat de protecție, (17) Ş apă din mortar, (18) Şapă din mortar + pardoseală, (19) Strat hidroizolant, (20) Şort din tablă zincată.

3. Evoluția în timp şi stadiul actual legislativ şi normativ pe plan național

Până în anul 1989 fondul imobiliar s-a dezvoltat într-un ritm susținut, dar această dezvoltare a urmărit mai multe aspecte cantitative decât calitative.

În tabelul 1 (Rezistențele termice unidirecționale (R) şi rezistențele termice corectate (R')) se poate observa evoluția în timp a valorilor rezistențelor termice normate pentru principalele elemente de construcție, deci o evoluție a nivelului de performanță termotehnică pe parcursul anilor, la clădirile de locuit amplasate în zona climatică II.

Tabelul 1

Perioada de aplicare	Actul normativ	$R\ [(m^2K)/W]$			$R'[(m^2K)/W]$		
		Pereți exteriori	Planşee		Pereți exteriori	Planşee	
			Terasă şi pod	peste subsol neînc.		Terasă şi pod	peste subsol neînc.
1962-1968	STAS 6472-61	0,76	0,96	0,82	-	-	-
1969-1975	STAS 6477-6	0,80	1,02	0,87	0,60	-	-
1976-1984	STAS 6472-75	0,80	1,02	0,78	0,60	-	-
1985-1987	STAS 6472-84	0,76	0,87	0,56	0,76	0,7	0,56
	NP 15-84	1,20	1,55	1,08	1,20	1,55	1,08
1988-1989	STAS 6472-84	0,76	0,87	0,56	0,76	0,87	0,56
	NP15-87	1,20	1,55	1,08	1,20	1,55	1,08
1990-1997	STAS 6472-89	1,00	1,24	0,67	1,00	1,24	0,67
	NP 15-87	1,20	1,5	1,08	1,20	1,55	1,08
1997-2005	C107/3-2005	-	-	-	1,09	1,46	1,25
	C107/3-2005	-	-	-	1,40	3,00	1,65

Au fost impuse valori ridicate pentru rezistențele termice ale anvelopei clădirilor de locuit, valori diferite funcție de zonele climatice din România.

Prin STAS 6472/3-89 s-a impus un calcul mai complex al elementelor de construcție care să includă efectul punților termice şi evitarea riscului de condens, cât şi prin creşterea valorilor rezistențelor termice minime.

În anul 1997 de asemenea a fost introdus coeficientul global al pierderilor de căldură prin anvelopa clădirii G (W/m^{3}K)şi a cărui valori trebuie să fie mai mici decât valorile normate, respectiv GN [3].

Normativul privind Calculul coeficientului global de izolare termică al clădirilor, aduce corecturi la valorile rezistențelor minime medii corectate care sunt prezentate în tabelul 2 (Rezistențe termice minime R'_{min} ale elementelor de construcție de închidere, pe ansamblul clădirii – la clădirile de locuit).

Tabelul 2

Nr. crt.	Elementul de construcție	$R'_{min}[m^2K/W]$	
		Clădiri proiectate	
		până la 1.01.1998	după 1.01.1998
1	Pereți exteriori(exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	1,20	1,40
2	Tâmplărie exterioară	0,40	0,50
3	Planşee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	2,00	3,00
4	Planşee peste subsoluri neîncălzite şi pivnițe	1,10	1,65
5	Pereți adiacenți rosturilor închise	0,90	1,10
6	Planşee care delimitează clădirea la partea inferioară de exterior (la bowindouri, ganguri de trecere, s.a)	3,00	4,50
7	Plăci pe sol (peste CTS)	3,00	4,50
8	Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	4,20	4,80
9	Pereți exteriori, sub CTS la demisolurile sau la subsolurile încălzite	2,00	2,40

Aceste valori au fost amendate conform Metodologiei de aplicarea a Legii 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.

În 7 iunie 2010 a fost propus actul normativ privitor la schimbarea valorilor rezistențelor termice precum şi a coeficienților normați de izolare termică.

Modernizarea şi reabilitarea energetică a unei clădiri prevede în principiu 3 etape:

- ***expertiza energetică a clădirii şi a instalațiilor aferente*** prin metode distructive şi nedistructive dintre care: termografierea în infraroşu;
- ***certificarea performanței energetice a clădirii şi a instalațiilor aferente;***
- ***auditul energetic*** în care se propun soluții de reabilitare a elementelor anvelopei clădirii, de modernizare a instalațiilor aferente şi de analiză economică a efectelor reabilitării clădirii [4].

4. Concluzii

■ Consumul mai eficient şi mai redus de energie este un obiectiv important pentru clădiri, având în vedere faptul că consumul acestora reprezintă mai mult de 40 % din consumul total de energie în UE, în special pentru încălzire, iluminat şi echipamente.

■ Realizarea unei proiectări bune şi conştiente a clădirilor din punct de vedere energetic, va fi rezultatul a nenumărate eforturi ale profesioniştilor din domeniul proiectării şi ingineriei clădirilor. De asemenea va fi nevoie şi de acordul autorităților locale, regionale şi naționale. Prin urmare, problemele care se întind de la extracția materialelor, utilizarea terenurilor şi standardele industriale ale materialelor de construcții, până la o bună detalierea a anvelopei exterioare a clădirii şi o utilizare a instalațiilor cât mai eficiente din punct de vedere energetic, trebuie să conlucreze pentru a contribui la realizarea clădirilor eficiente energetic.

■ În general reducerea consumului de energie pe durata funcționării clădirii, se poate obține prin îmbunătățirea eficienței clădirii din punct de vedere tehnic, în timpul funcționării acesteia. Acest lucru se poate obține parțial prin practici de construire îmbunătățite şi materiale de calitate mai bună. Aceste îmbunătățiri vor duce la creşterea durabilității clădirilor prin reducerea cantității nedorite de umezeală şi de infiltrații de aer care invadează anvelopa clădirii şi atacă materialele peretelui şi structura clădirii.

■ Îmbunătățirea durabilității închiderilor reprezintă cea mai bună modalitate în asigurarea duratei de viață a componentelor clădirii, a materialelor de construcție şi a instalațiilor aferente. Soluțiile simple

care se iau în aceste momente vor avea ca rezultat în viitor, un fond de clădiri mult mai durabil.

BIBLIOGRAFIE

[1] Marusciac, D., *Construcții civile,* Editura tehnică, Bucureşti, 1998.
[2] Mladin, E.C., Georgescu, M., Duțianu, D., *Eficiența energiei în clădiri – Situația în România şi Acquis-ulComunitar*, Bucureşti, 2005.
[3] * * * C107-2005 – *Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor*.
[4] * * * *Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor*. Partea I-a – Anvelopa clădirii –Indicativ MC 001/1-2006. Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri –Indicativ MC 001/2 – 2006. Partea a III-a – Auditul şi certificatul de performanță energetică –Indicativ MC 001/3 – 2006.
[5] * * * SC007 – 2002 – *Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente*.

Prof.Dr.Ing.D.H.C. Dumitru MARUSCIAC
Drd.Ing. Simona PLEŞA
Facultatea de Construcții, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
e-mail:dumitru.marusciac@cif.utcluj.ro, simona.plesa@ cif.utcluj.ro
telefon:0724222900, 0744380767