

Influența utilizării surselor regenerabile și a sistemelor de recuperare a căldurii asupra certificării energetice a unei mari clădiri comerciale

The influence of renewable sources and heat recovery systems utilization on the energy performance certification for a large commercial building

Andrei Damian¹, Rodica Frunzulică¹

¹Universitatea Tehnică de Construcții București-Facultatea de Inginerie a Instalațiilor
B-dul Pache Protopopescu nr.66, sector 2, București, Romania
adamian7@yahoo.com, rofrunzulica@gmail.com

Rezumat. Lucrarea prezintă modul de elaborare al Certificatului de Performanță Energetică (CPE) pentru o clădire comercială de tip hypermarket având o suprafață importantă situată în București. Clădirea are o arie utilă totală de cca 25000 m² (parter+mezanin), ce cuprinde mai multe magazine, un hypermarket și localuri de preparare pentru alimente. La mezaninul clădirii se află și un grup de birouri destinat managementului local și altor angajați ai complexului. Subsolul clădirii, de suprafață utilă încălzită de cca 22000 m², este destinat exclusiv parcării mașinilor clienților și angajaților. Clădirea este dotată cu un sistem complex de climatizare și cuprinde soluții tehnice moderne pentru prepararea apei calde consum și pentru iluminat. Aceste facilități sunt legate de utilizarea surselor de energie regenerabile și de sisteme de recuperare a căldurii. În vederea elaborării certificatului de performanță energetică pentru această clădire complexă, s-au utilizat metodele de calcul dezvoltate în cadrul metodologiei de calcul a performanței energetice a clădirilor și instalațiilor aferente-Mc001/1,2,3-2007. Clasa energetică rezultată este clasa A, cea mai performantă dintre toate clasele energetice posibile. Este evident că obținerea acestei clase energetice a fost rezultatul utilizării în cadrul clădirii a surselor de energie regenerabile și sistemelor de recuperare a căldurii.

Cuvinte cheie: certificat energetic, recuperarea căldurii, performanța energetică

Abstract. The present paper deals with the elaboration of an Energy Performance Certificate for a large commercial building located in Bucharest. The building has a total useful area of about 20500 sqm (ground floor and mezzanine), containing mainly several shops, a large hypermarket and food preparation rooms. There is also a group of offices in the mezzanine part, conceived for the mall local management and staff. The building basement, having a total useful heated area of about 28000 sqm, is designed only for car parking purposes, for visitors and mall staff. The building is provided with a complex air conditioning system and some modern technical facilities for domestic hot water preparation and lighting. These facilities include the use of renewable energy sources and heat recovery systems. For the elaboration of the EPC for this complex building, it has been used the calculation method developed within the Romanian methodology for buildings energy performance-Mc001/1,2,3-2007. The energy class which had resulted from these calculations was class A, the best class within the EPC grid. It is obvious that this class was obtained as a result of the use of RES and heat recovery systems within the building.

Key words: energy certificate, heat recovery, energy performance

1. Introducere

Pentru evaluarea performanței energetice a clădirilor și instalațiilor aferente, România dispune la ora actuală de o metodologie de calcul adecvată, bazată pe prevederile legii 372/2005 [1]. Această metodologie, denumită prescurtat Mc001/1,2,3-2006 și publicată în Monitorul Oficial al României în anul 2007, a fost elaborată de un consorțiu de universități românești și institute de cercetare, condus de către Universitatea Tehnică de Construcții București. Din consorțiu au mai făcut parte, printre alți parteneri, Universitatea de Arhitectură Ion Mincu București și Institutul de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, INCĐ-Urban Incerc, două entități cu mare experiență în domeniul clădirilor. Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor-Mc001, cuprinde trei părți (I, II și III), îmbogățite ulterior cu alte două (IV și V), după cum urează: Partea I, denumită "Anvelopa clădirii" [2], Partea a II-a, denumită "Performanța energetică a instalațiilor din clădiri" [3], Partea a III-a, denumită "Auditul și certificatul de performanță a clădirii" [4], Partea a IV-a, denumită: "Breviar de calcul al performanței energetice a clădirilor și apartamentelor" [5] și Partea a V-a, denumită "Model de certificat de performanță energetică al apartamentului" [6]. Toate aceste documente atestă preocuparea, la nivel național, pentru evaluarea performanței energetice a clădirilor, utilizând metode mai simple sau mai complexe, în funcție de scopul ce trebuie atins și de mijloacele avute la dispoziție pentru aceasta. Procesul de certificare energetică al unei clădiri sau al unui apartament urmărește încadrarea acestora într-o anumită clasă energetică, situată între limitele: A-eficiență energetică maximă și G-eficiență energetică minimă, ce încadrează clasele intermediare de eficiență energetică (în ordine descrescătoare a performanței energetice): B,C,D și E. Încadrarea se face în funcție de valoarea consumului total anual de energie primară al clădirii, q_{tot} , calculat pentru cinci utilități (încălzire, apă caldă de consum, iluminat, ventilare mecanică și climatizare), raportat la 1 m² de suprafață utilă încălzită, S_{inc} (m²) conform relației generale :

$$q_{tot} = \frac{Q_{tot}}{S_{inc}} \text{ (kWh/m}^2\text{an)} \quad (1)$$

în care: Q_{tot} consumul anual de energie primară pentru utilități (kWh), calculat la rândul său prin însumarea consumurilor totale pentru fiecare utilitate în parte :

$$Q_{tot} = Q_{inc} + Q_{acc} + Q_{il} + Q_{vm} + Q_{clim} \text{ (kWh)} \quad (2)$$

unde Q_{inc} reprezintă consumul anual total de energie primară pentru încălzire, Q_{acc} consumul anual total pentru prepararea apei calde de consum, Q_{il} consumul anual total pentru iluminatul artificial, Q_{vm} consumul anual total pentru ventilarea mecanică și Q_{clim} consumul anual total pentru climatizare. Trebuie totuși notat că există clădiri în care nu se consumă energie pentru toate cele cinci utilități simultan, neexistând, de exemplu, sisteme de ventilare mecanică organizată sau sisteme de climatizare centralizate implementate. În aceste condiții, relația generală de calcul (1) își păstrează forma, însă din relația (2) dispar termenii aferenți utilităților ce lipsesc. În prezenta lucrare se prezintă modul de elaborare al certificatului de performanță energetică al

unei clădiri comerciale mari, cu consumuri de energie importante pentru toate cele cinci utilități, ținând cont de metodologia Mc 001.

Rezultatul acestei evaluări se reflectă în clasa de eficiență energetică a clădirii obținută prin calcul (clasa A), în particularitățile ce apar la clădirile comerciale și unele observații legate de modul de întocmire a certificatului energetic pentru o clădire de acest tip.

2. Descrierea clădirii analizate și a instalațiilor aferente

Clădirea analizată din punct de vedere energetic este un magazin universal de tip hypermarket, situat în orașul București. Clădirea are un regim de înălțime D+P+M (Demisol, Parter și Mezanin), o suprafață construită desfășurată $S_{c,dest}=53040 \text{ m}^2$ și a fost construit în perioada 2011-2012, fiind inaugurat recent, în noiembrie 2012. Funcțiunea principală a clădirii este cea comercială și se desfășoară exclusiv în zona de Parter, unde este amplasată o suprafață de vânzări (SDV) de dimensiuni importante ($S_{sdv,p}=9006 \text{ m}^2$) și o serie de suprafețe de vânzări secundare de dimensiuni mai mici. În afara acestor zone, la Parter se găsesc și zone de preparare a alimentelor calde și reci, spații de depozitare, camere frigorifice și de congelare, un restaurant și grupuri sanitare pentru vizitatori și personalul magazinului. Suprafața totală încălzită la nivelul Parterului este $S_{inc,p}=19704 \text{ m}^2$. La mezaninul clădirii, cu suprafață totală încălzită de $S_{inc,M}=1296 \text{ m}^2$, se găsesc birouri în care își desfășoară activitatea personalul angajat pentru activitățile magazinului, precum și grupuri sanitare utilizabile exclusiv de către acești angajați. Demisolul clădirii, având suprafață totală utilă (încălzită), $S_{inc,D}=27068 \text{ m}^2$, este destinat exclusiv parcării mașinii vizitatorilor magazinului, având o capacitate maximă de utilizare de 300 de autoturisme în mod simultan.

Din punct de vedere al gradului de izolare termică, anvelopa clădirii îndeplinește condiția prevăzută de normativul C 107/2-2005, privind un coeficient global de izolare termică, G_1 , mai mic decât cel de referință: $G_1 < G_{1ref}$ (pentru clădiri cu altă destinație decât locuirea). Tipurile de izolație termică utilizate au în compoziție vată minerală simplă sau bazaltică, cu coeficienți de conductivitate termică, λ ($\text{W/m}^*\text{K}$) reduși: $\lambda < 0,04 \text{ W/m}^*\text{K}$, cu grosimi variabile, după cum urmează:

- 10 cm pentru termoizolarea planșeului peste demisol (parcare),
- 15 cm pentru casetele de fațadă ce compun pereții exteriori
- 20 cm pentru termoizolarea acoperișului magazinului.

Pereții exteriori ai demisolului sunt izolați cu polistiren expandat inclus în beton, cu grosimea de 8 cm. Pentru toate elementele de construcție enumerate, au rezultat rezistențe termice corectate (R') mai mari de $2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$, de unde rezultă pierderi de căldură reduse către exterior în perioada rece (iarna). Tâmplăria utilizată este eficientă energetic, având un coeficient global de transfer termic, U_t de ordinul a $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (total mediat pentru partea vitrată și rama metalică), ce corespunde unei rezistențe termice corectate a tamplăriei, $R'=0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$. Spațiul de vânzare principal al magazinului, aflat în zona Parterului, este considerat a fi suprafață deschisă, iar încălzirea și răcirea acestuia se realizează exclusiv cu aer, răcit sau încălzit cu ajutorul

a 9 aparate de tip rooftop ce funcționează într-un regim de recirculare de 70% (30% fiind aer preluat din exterior). Rooftopurile, amplasate pe terasa clădirii, sunt dotate cu baterie cu detentă directă cu funcționare cu freon pentru racire, respectiv cu funcționare pe gaz natural pentru încălzire. Puterea termică utilă instalată de încălzire a unui asemenea rooftop este $P_{ut,inc}=154,8$ kW (eficiența arzătorului pe gaz fiind 91%), iar cea corespondentă răcirii este $P_{ut,rac}=135,1$ kW, pentru un EER=2,46. În sezonul rece, rooftopurile funcționează în regim de pompă de căldură (PC), asigurând o putere termică utilă $P_{ut,inc,PC}=76,7$ kW pentru un coeficient de performanță COP=2. Spațiile secundare de vânzare (magazine mici) din zona parterului, sunt încălzite sau răcite cu același sistem utilizat în cazul suprafeței principale : sistem ”numai aer” alimentat de rooftopurile de acoperiș.

La nivelul mezaninului clădirii există spații de birouri și grupuri sanitare, tratate diferit din punct de vedere al modului de asigurare a confortului termic. Astfel, grupurile sanitare sunt încălzite în sezonul rece cu corpuri statice de tip radiatoare, iar în sezonul cald temperatura evoluează liber (nu există sistem de răcire), în timp ce birourile sunt răcite vara cu unități de climatizare individuale de tip split, ce funcționează și iarna pentru încălzire în regim de pompă de căldură.

Agentul termic pentru încălzire și preparare apă caldă de consum este produs într-o centrală termică, cu ajutorul a două cazane având fiecare puterea totală instalată $P_{tot,inst}=250$ kW. Acest agent termic primar deservește instalația interioară de încălzire cu corpuri statice a magazinului, compusă din radiatoare (în zona grupurilor sanitare și vestiarelor de la Parter și Mezanin) și aeroterme cu aer cald (în zonele de depozitare a mărfurilor de la Parter). Pentru încălzirea aerului pătruns din exterior prin deschiderea frecventă a ușii principale de acces a magazinului, au fost montate 4 perdele de aer electrice la sasul de intrare în clădire, la Parter. La Demisol s-au montat 10 perdele de aer electrice cu puterea termică $P_t = 16$ kW/perdea (treapta 3 de funcționare) în dreptul golurilor de acces (intrare/ieșire) a mașinilor în Parking, asigurând permanent o temperatură interioară în demisol, $\theta_{i,D}=10$ °C.

Zonele de grupuri sanitare și vestiare sunt prevăzute cu instalații de ventilare mecanică prin extracție, compuse din rețele de tubulaturi circulare sau rectangulare racordate la ventilatoare de evacuare în exterior a aerului viciat. Introducerea aerului de ventilare preluat din exterior se face prin grile amplasate pe fațada clădirii.

Pentru asigurarea debitului de aer de compensare în grupurile sanitare s-au prevăzut grile de transfer montate la nivelul ușilor. Aportul de aer proaspăt în aceste încăperi se poate asigura și local prin deschiderea ferestrelor. La solicitarea beneficiarului s-a realizat o rețea de extracție a aerului viciat din birourile de la mezanin, ce vehiculează un debit echivalent cu două schimburi orare de aer către un recuperator de căldură în plăci cu eficiență de 87%, traversat în sens invers de un debit similar de aer proaspăt exterior (aer de ventilare) - (Fig. 1). Astfel, se obține o recuperare importantă a energiei conținute în aerul extras din zona mezaninului și un consum mai redus pentru încălzirea sau răcirea aerului de ventilare introdus în această zonă. Reteaua de extracție a aerului din birouri, inclusiv recuperatorul de căldură, este amplasată în plafonul fals al birourilor din zona mezaninului.



Fig. 1. Recuperatorul de căldură pentru aerul evacuat din birouri.

Instalația de preparare a apei calde de consum (acc) pentru nevoile supermarketului este formată din două sisteme separate: pentru grupurile sanitare din galeria comercială Parter, s-a implementat un sistem cu boiler solar bivalent cu volumul de 500 litri racordat la două panouri solare având puterea termică $P_t=4,36$ kW/buc., cu sursă suplimentară de energie rezistență electrică (Fig.2); pentru spațiile de preparare alimente și grupurile sanitare aferente acestora și mezaninului s-a prevăzut un boiler de acumulare cu volumul de 2000 de litri cu arzător pe gaz metan, conectat suplimentar printr-o serpentină la circuitul de apă de răcire al condensatorului centralei frigorifice aferent acestor spații; astfel, se recuperează o parte importantă din căldura de condensare cedată în urma producerii frigului în localurile tehnice, reducând substanțial consumul de gaz la arzător pentru obținerea unei temperaturi a apei calde de consum, $\theta_{acc}=45$ °C.



Fig.2 . Panourile solare și rezervorul de acumulare a apei calde

Ambele sisteme fac apel la două concepte importante privind eficiența energetică: recuperarea căldurii și utilizarea surselor de energie regenerabile (în cazul de față, energia solară).

În ceea ce privește iluminatul artificial al magazinului, soluția aleasă și implementată este deosebit de eficientă energetic: montarea, la nivelul acoperișului, a unui număr de 127 tuburi de lumină naturală, ce acoperă întreaga suprafață deschisă de vânzări a Parterului și suprafața mezaninului, inclusiv holurile de trecere, (Fig. 3 și 4), și reduc consumul de energie electrică pentru iluminatul artificial cu următoarele procente:

- cu 50% pentru suprafața de vânzări Parter;
- cu 100% pentru birourile de la mezanin, și
- cu 100% pentru depozitele de mărfuri alimentare și non-alimentare de la Parter.



Fig. 3. Iluminarea naturală a spațiilor de vânzare

Așadar, zona mezaninului (mai puțin grupurile sanitare) și cele două depozite de la Parter sunt iluminate integral prin utilizarea luminii naturale, ne fiind nevoie de iluminat artificial suplimentar. Suplimentar, pe acoperiș, mai sunt montate un număr de 30 de luminatoare clasice, care sporesc contribuția iluminatului natural în raport cu necesarul total de energie pentru iluminat al magazinului.



Fig. 4. Iluminarea naturală a birourilor și amplasarea tuburilor de lumină pe terasă

3. Rezultate obținute

Toate aceste măsuri eficiente energetic implementate la nivelul hypermarketului analizat au condus, în urma aplicării metodologiei Mc001 pentru clădirea dată, la o clasă A de performanță energetică, ce corespunde unui consum total anual specific pentru toate utilitățile: $q_{\text{tot}}=98 \text{ kWh/m}^2\text{an}$. Din punct de vedere al impactului clădirii asupra mediului ambiant, a rezultat o degajare specifică de CO_2 : $E_{\text{CO}_2}=16 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$. Nota energetică a clădirii, în condițiile date, are valoare maximă (100). În tabelul 1 sunt date valorile consumurilor specifice totale anuale, q_{specific} ($\text{kWh/m}^2\text{an}$) pentru fiecare din cele cinci utilități analizate (încălzire, apă caldă de consum, ventilare mecanică, climatizare și iluminat), precum și clasele energetice aferente acestora, ce au rezultat din calcul. În ultima coloană a tabelului sunt rediate clasele energetice pe utilități aferente clădirii de referință, asociată clădirii reale analizate.

Tabelul 1

Clasele energetice obținute pentru clădirea analizată

Tipul de consum	q_{specific} ($\text{kWh/m}^2\text{an}$)	Clasa energetică clădire reală	Limita superioară a clasei ($\text{kWh/m}^2\text{an}$)	Clasa energetică clădire de referință
Încălzire	34,5	A	70	A
Apă caldă de consum	14,4	A	15	C
Ventilare mecanică	5,1	B	8	B
Climatizare	21	B	50	B
Iluminat	23	A	40	A

Se poate observa clasarea energetică mai slabă (clasa B) pentru ventilare mecanică și climatizare, pentru două consumuri specifice totale (5,1, respectiv 21 $\text{kWh/m}^2\text{an}$) ușor mai mari decât limitele maxime (5, respectiv 20 $\text{kWh/m}^2\text{an}$) corespunzătoare clasei A pentru cele două utilități.

Ținând cont de puterile electrice mari consumate pentru ventilare mecanică și climatizare la aceste tipuri de clădiri (magazine mari), mai ales în situația adoptării unui sistem de climatizare ”numai aer”, considerăm că această clasare energetică a clădirii este deosebit de bună și se datorează mai multor fenomene: - o izolare termică a deosebită a anvelopei exterioare ce separă spațiile încălzite de mediul exterior sau încăperi neîncălzite [7]; - echipamente de încălzire și climatizare cu eficiențe ridicate la sarcină nominală și la sarcini parțiale;- recuperarea unei părți importante din căldura cedată la nivelul condensatorului centralei frigorifice pentru localurile de preparare alimente, în vederea preparării apei calde de consum pentru nevoi tehnologice și pentru grupurile sanitare;- utilizarea surselor de energie regenerabile, în cazul de față energie solară, pentru prepararea apei calde de consum la grupurile sanitare de la parter și mezanin, rezultând un consum anual specific din surse regenerabile de 1,25 $\text{kWh/m}^2\text{an}$, în absența căruia ar fi crescut $q_{\text{specific,acc}}$ de la 14,4 $\text{kWh/m}^2\text{an}$ la 15,65 $\text{kWh/m}^2\text{an}$, încadrând clădirea în clasa B de eficiență energetică pentru apa caldă de

consum!;- existența unui recuperator de căldură cu eficiență ridicată (87%) pe circuitul de ventilare al mezaninului, ce contribuie la recuperarea căldurii sensibile conținute în aerul evacuat din zona de birouri;- un sistem de automatizare și reglare ”inteligent” al clădirii, de tip BMS (Building Management System), ce presupune corelarea temperaturii aerului introdus cu cea a aerului exterior, recircularea unei părți importante din debitul extras (pană la 70%) la nivelul rooftopurilor de pe acoperiș, și prevederea unor senzori de prezență în zonele mai puțin circulate pentru reducerea consumului de energie electrică la iluminatul artificial.

O analiză interesantă a clasării energetice pentru clădirea analizată este cea în care demisolul acesteia, având o suprafață $S_D = 27068 \text{ m}^2$, nu este încălzit. Aplicând aceleași principii de calcul furnizate de metodologia Mc001, a rezultat o clasă energetică B pentru situația dată, corespunzătoare unui consum energetic specific anual total $q_{\text{specific}} = 193,9 \text{ kWh/m}^2\text{an}$, cu 98% mai ridicat decât în cazul clădirii reale. În tabelul 2 este ilustrată situația analizată pentru toate cele cinci utilități, și pentru o arie încălzită totală de doar 21000 m^2 (doar parter și mezanin încălzite).

Tabelul 2

Clasele energetice obținute pentru clădirea analizată, fără demisol încălzit

Tipul de consum	q_{specific} (kWh/m ² an)	Clasa energetică clădire reală	Limita superioară a clasei (kWh/m ² an)	Clasa energetică clădire de referință
Încălzire	65,2	A	70	B
Apă caldă de consum	26,1	B	35	E
Ventilare mecanică	9,7	C	11	C
Climatizare	44,7	C	87	C
Iluminat	46,2	B	49	A

Comentariile privind acest rezultat sunt următoarele:

- consumurile specifice la toate utilitățile aproape se dublează față de situația în care ”demisolul este încălzit”, aceasta deoarece suprafața demisolului este apropiată de suprafețele însumate ale parterului și mezaninului; acest lucru se datorează faptului că toate consumurile specifice pentru utilități sunt raportate la suprafața totală încălzită a clădirii;
- clasele energetice obținute pentru fiecare utilitate, cu excepția celei de încălzire, sunt cu o treaptă inferioare celor din cazul clădirii reale;
- clasele energetice în care se încadrează clădirea de referință sunt de asemenea, inferioare, celor aferente clădirii de referință asociate clădirii reale;
- consumurile de energie pentru iluminat, ventilare mecanică, climatizare și preparare apă caldă de consum rămân neschimbate față de situația cu demisol încălzit.

4. Concluzii

* Clădirea pentru care s-a calculat certificatul de performanță energetică analizat în acest articol are ca destinația magazin de retail și este caracterizată de o rezistență

termică totală importantă, astfel încât pierderile totale de căldură ale anvelopei către exterior sunt reduse. Aceste rezistente au contribuit foarte mult la încadrarea în clasa energetică A pentru consumul anual specific de energie pentru încălzire.

* Instalațiile de climatizare și ventilare mecanică sunt dotate cu echipamente performante din punct de vedere energetic, cu eficiențe ridicate. Prezența unui recuperator de căldură pe circuitul aerului evacuat de la mezanin pentru tratarea aerului de ventilare, precum și utilizarea eficientă a celor 9 rooftopuri de pe acoperiș conduc la încadrarea clădirii în clasa energetică B atât la partea de ventilare mecanică, cât și la partea de climatizare.

* Instalația de preparare a apei calde de consum utilizează, în scopuri de reducere a consumurilor de energie convenționale, două metode interesante: recuperare de căldură de la condensatorul centralei de frig aferentă localurilor de preparare a alimentelor, și utilizarea energiei solare cu ajutorul a două panouri solare cu tuburi vidate având puterea termică totală $P_{\text{tot}}=8,72$ kW. A rezultat clasarea clădirii în A pentru apa caldă de consum.

* Instalația de iluminat a magazinului apelează în mare măsură (peste 50%) la iluminatul natural, prin intermediul unor tuburi de lumină naturală, combinate și cu luminatoare clasice, montate la nivelul acoperișului. Din acest motiv, indicele specific de consum anual pentru iluminat artificial este redus și conduce la plasarea clădirii în clasa energetică A la iluminat, un rezultat neașteptat de bun pentru acest tip de clădire, mare consumator de energie electrică la această utilitate.

* În ipoteza în care demisolul clădirii nu este încălzit, clasa energetică totală scade cu o treaptă de eficiență (B în loc de A), un comportament similar rezultând și pentru clasele energetice ale celor cinci utilități luate separat. Acest fenomen se datorează micșorării suprafeței utile încălzite cu 58% față de situația cu demisolul încălzit, în condițiile în care consumurile de energie pentru iluminat, ventilare mecanică, climatizare și preparare apă caldă de consum rămân neschimbate, iar necesarul de căldură al demisolului pentru menținerea unei temperaturi interioare de 5 °C este de 68 kW, reprezentând 4,7% din necesarul de căldură al întregii clădiri!

* Aceste observații conduc la ideea unei posibile anomalii în modul de calcul al consumului specific anual de energie pentru clădirea analizată: prin prevederea, la demisol, a 10 perdele de aer electrice cu putere totală instalată de max. 160 kW, s-a asigurat necesarul de căldură al întregului demisol, pentru asigurarea temperaturii interioare $\theta_{i,D}=10^{\circ}\text{C}$, în condițiile în care celelalte consumuri de energie pentru utilități (apă caldă de consum, climatizare, iluminat și ventilare mecanică) rămân aceleași, iar clasa energetică devine A (performanță maximă) în loc de B. În același timp consumul specific anual total scade cu 98% pentru clădirea cu demisol încălzit (clădirea reală) în raport cu situația în care acest spațiu nu ar fi încălzit.

Propunem, în urma acestei observații interesante, modificarea metodei de calcul al consumului specific anual total pentru o clădire încălzită, în sensul în care calculul indicilor specifici pentru alte utilități să nu se mai raporteze tot la suprafața încălzită (vezi relația (1)), deoarece acestea pot deservi cu totul alte suprafețe. S-ar putea imagina, de exemplu, un consum specific anual total calculat ca o medie a

consumurilor calculate pentru utilitățile componente, ponderate cu suprafețele deservite de acestea. Acest lucru ar presupune adaptarea referențialelor de calcul din metodologia Mc001-3/2006 pentru încadrarea celor cinci utilități în clasele energetice A...G, în funcție de destinația clădirilor analizate și de particularitățile funcționale ale acestora.

Referințe

- [1] Legea 372/2005 privind performanța termică a clădirilor-publicată în Monitorul Oficial al României –partea I, nr.1144/19.12.2005.
- [2] Metodologia de calcul al performanței energetice a cladirilor si instalațiilor Partea I ”Anvelopa clădirii”, Mc001/1-2006, Editura Fast Print București, 2005.
- [3] Metodologia de calcul al performanței energetice a cladirilor si instalațiilor Partea a II-a-”Performanța energetică a instalațiilor din clădiri”, Mc001-2/2006, Editura Fast Print București, 2005.
- [4] Metodologia de calcul al performanței energetice a cladirilor si instalațiilor Partea a III-a-”Auditul și certificatul de performanță a clădirii”, Mc001-3/2006, Editura Fast Print București, 2005.
- [5] Metodologia de calcul al performanței energetice a cladirilor si instalațiilor Partea a IV-a-”Breviar de calcul al performanței energetice a clădirilor și apartamentelor”, Mc001-4/2009, Editura Fast Print București, 2010.
- [6] Metodologia de calcul al performanței energetice a cladirilor si instalațiilor Partea a V-a-” Model de certificat de performanță energetică al apartamentului”, Mc001-5/2009, Editura Fast Print București, 2010.
- [7] Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C107-2005, Editura Fast Print București, 2006.