

# EDUCAȚIA BENEFICIARULUI FINAL: O NECESITATE PENTRU CERINȚELE DE MEDIU ȘI GRADUL DE TEHNOLOGIZARE ACTUALE

Ing. Dan Rodion POGÂNGEANU

ELUX RODIT, București, România

**REZUMAT.** Conservarea mediului depinde în cea mai mare măsură de utilizatorii finali, aspect valabil pentru toate domeniile de activitate și materiale folosite. În consecință, fără tratarea serioasă a problemei conservării mediului de către specialiștii care interacționează direct cu beneficiarii finali, efortul celor din cercetare, proiectare și producție, respectiv din învățământul tradițional nu atinge nivelul dorit și propus. Așa cum politica de mediu a căpătat un aspect imperativ, legal și evident necesar întregii societăți în ultima perioadă caracterizată de epoca post-industrială, fiind o cerință relativ nouă, și activitatea de expertizare energetică (a clădirilor și instalațiilor aferente, respectiv instalații industriale) este una nouă. Tocmai fiindcă este o activitate relativ nouă, ale cărei cerințe sunt încă în curs de definire, este binevenită prezentarea aspectelor acestei activități în raport cu latura educativă și conservare a mediului.

**Cuvinte cheie:** învățământ, mediu, reciclare, impact asupra mediului, sistem de învățământ, auditor energetic, expertiză energetică, iluminat, internet.

**ABSTRACT.** The Environment matter depends mostly on the final users, a truth which remains valid for all domains of human activities and material raw. Therefore, without a specific attention for environment problem from the specialists while interacting directly with final users, the effort of those from research, design and manufacturing stage, respectively traditional school does not reach the proposed and designated level. In the same way as, in the last period, of post-industrial era, the new a new requirement of environmental policy got everywhere a clear, legal form and obviously necessary to the whole society, the activity of energy consumption assessment (of buildings and their facilities, respectively of industrial installations) is a new one. Moreover because of its new character, with requirements still under debate, it is welcome the presentation of that activity as facing its educational aspect regarding the environment conservation.

**Keywords:** learning, environment, recycling, environmental impact, learning system support, Energy Performance Certificates (EPCs), EPC, EPCs assessors, internet.

## 1. GENERALITĂȚI

Din punctul de vedere al inginerului, grație comunicației dezvoltate spectaculos atât pe verticală (dinspre cercetare, inovare către punerea în practică) cât și pe orizontală (relaționarea între specialiști ori între persoane fără pregătire, dar interese comune- beneficiari și potențiali beneficiari), paradigma rolului educativ este la rândul ei supusă schimbării. Orice persoană interesată, indiferent de nivelul studiilor parcurse în mod tradițional și de acoperire prin diplome de studii atinsă, poate avea astăzi acces la resurse științifice practic nelimitate decât de nivelul de înțelegere.

În fața situației sus menționate, factorii cu rol pedagogic, explicit (personalul din învățământ) ori implicit - specialiștii cu rol în implementarea cunoștințelor tehnico-științifice prin proiectele ce le derulează (recomandări, manuale de utilizare) trebuie să facă față unor noi dileme:

- Să țină pasul cu ultimele cunoștințe în domeniu, beneficiarii putând fi, punctual, bine informați;
- Să fie la curent cu cele mai noi date disponibile și să fie capabili să le deceleze, în așa fel încât să

poată combate temele false vehiculate și chiar promovate de persoane fără pregătire adecvată, dar cu putere de decizie;

c) Să fie capabili să difuzeze propriilor beneficiari cunoștințele propuse cu scopul menținerii interesului acestora pentru noutăți de o manieră constructivă și care să susțină adevăratele căi de progres științific, tehnologic și social;

d) Să aibă capacitatea să anticipeze potențialul financiar și capacitatea de înțelegere a beneficiarilor, astfel încât metodele alese să fie cele corecte .

## 2. ANALIZA STRUCTURALĂ A CONȚINUTULUI EDUCATIV OFERIT BENEFICIARULUI:

### 2.1. Conținutul educativ nu trebuie să poarte aspectul unui act

❖ Întrucât beneficiarii sunt persoane mature și cu propriile capacități, dar și orgolii, de regulă sunt mai

puțin deschise la noțiunile oferite într-un mod formal și mai predispușe să-ți aleagă singure momentul și sursa de învățare a unor cunoștințe ce par a fi disponibile (pe internet) și cvasi-cunoscute;

❖ Cunoștințele oferite trebuie să vină într-o formă prietenoasă, cât mai depărtată de cadrul riguros și oficial specific al școlii;

❖ Este de dorit ca pe parcursul întâlnirilor specialistul să reușească stabilirea nivelului de pregătire tehnică a beneficiarului, astfel încât transferul de cunoștințe să fie făcut într-un mod optim și cu atingerea țințelor stabilite de către specialist (contractuale, dar și de termen lung și care privesc pregătirea acestuia pentru viitoare oportunități);

❖ Având prezentate cele de mai sus, devine înțeles faptul că activitatea educativă a specialistului față de beneficiarul obișnuit prezintă o dificultate sporită în raport cu activitatea tradițională de învățământ;

❖ Faptul că nivelul și volumul de cunoștințe rămâne la latitudinea sa, pare să facă efortul specialistului mai redus. Având în vedere că de calitatea activității sale depinde îndeplinirea cerințelor contractuale într-un mediu competitiv și guvernat pe contrângeri (gelementări, buget etc.), nu se poate vorbi de o calibrare după bunul plac a nivelului de cunoștințe predate.

## 2.2. Un caz particular de act educațional: un proiect de expertiză energetică

### 2.2.1. Descriere generală

❖ Conform obligațiilor profesionale, proiectul începe mai întâi cu inspecția clădirii auditate.

❖ Cu ocazia inspecției, este de dorit ca specialistul să întâlnească direct proprietarul sau persoana însărcinată cu administrarea clădirii.

❖ Se încearcă încă de la început, cu prilejul inspecției și a primei întâlniri, ca auditorul nu doar să identifice și înregistreze parametrii tehnici ai obiectivului (conform metodologiei), ci și să estimeze nevoile pe termen lung ale obiectivului, respectiv beneficiarului, în scopul pregătirii acestuia pentru viitoare operații de modernizări și urmărirea obiectivului pe durata exploatării, deci pe termen lung.

### 2.2.2. Aspecte specifice activității de expertizare energetică

❖ Activitatea de expertizare energetică se află încă la începuturi, nu doar în România, ci la nivel mondial. A apărut pe fondul nevoii de mai bună gestionare a resurselor naturale. Se are în vedere concomitent:

– consumul resurselor actuale de energie (hidro-carburile în cantități limitate)

– descoperirea și valorificarea de noi resurse (vânt, soare, valuri, biomasă, radiații cosmice etc.)

– îmbunătățirea conceptelor de realizare a clădirilor, a.î. acestea să asigure confortul necesar în condiții de consum energetic cât mai mici.

❖ În România activitatea este actualmente împărțită în două segmente aparent distincte: cel care acoperă clădirile și instalațiile aferente și cel care privește instalațiile industriale, tehnologice.

❖ Prin stabilirea conformității clădirii și instalațiilor aferente se pregătește cadrul pentru posibile îmbunătățiri ale clădirii, atât prin precizia inventarierii stadiului fizic existent, cât mai ales prin creionarea de viitoare soluții beneficiarului.

❖ Având în vedere toate serviciile dintr-o clădire modernă (nu neapărat de ultimă generație), problematicile tehnice pe care trebuie să le stăpânească specialistul sunt extrem de diverse și complexe. Capacitatea de termoizolație (a anvelopei), respectiv coeficientul de transmisie a căldurii  $\{W/mK\}$ , dar care influențează direct nu doar transferul de căldură, ci și pe cel de umiditate ori iluminatul; se au în vedere cunoștințe de igienă a vieții (aer respirat, materiale de construcții cu emisii de substanțe chimice nocive etc.).

❖ În fața complexității de cunoștințe tehnico-științifice mai sus arătate, specialistul trebuie să aleagă, în funcție de beneficiarul său și raportat la obiectiv, ce anume este mai potrivit de transmis acestuia.

### 2.2.3. Studiu de caz: tâmplăria unui apartament

❖ Principalul rol al tâmplăriei, dat de transparența sa, este de a permite pătrunderea luminii naturale în încăpere.

❖ Odată cu perfecționarea tehnologiei de fabricație a tâmplăriei, ferestrele clasice din lemn sunt înlocuite cu unele din material sintetic, de regulă PVC. Cea mai importantă calitate a noilor fereste este impermeabilitatea aerului.

❖ Ce nu prea știe publicul larg este că ferestrele de ultimă generație au însă în plus capacitatea să filtreze razele soarelui (lowE):

– Lumina solară, științific vorbind, este compusă dintr-un evantai de unde electromagnetice. Doar o mică parte din spectrul razelor solare este vizibil, restul fiind sau nu utile ori nocive omului;

– Undele infraroșii de frecvențe joase sunt purtătoare de căldură, deci utile iarna dacă intră în încăperi; aceleași unde devin nocive pe parcursul anotimpului cald;

– Sistemele de încălzire produc unde infraroșii de frecvențe înalte;

– *Idealul este ca sticla ferestrelor să fie opacă la infraroșii de frecvențe înalte și transparente la toate celelalte!*

## EDUCAȚIA BENEFICIARULUI FINAL: O NECESITATE PENTRU CERINȚELE DE MEDIU

❖ În funcție de fiecare clădire în parte, nevoile de încălzire ori lumină diferă.

❖ Ca și valori, pentru iluminat este nevoie de 30 de ori mai puțină energie decât pentru încălzire. De exemplu, la un **apartament de circa 60 metri pătrați, clasa de performanță energetică D**, sunt necesare aproximativ:

- pentru încălzire: 18.200 kWh/ an,
- pentru iluminat:

- 680 kWh/an (incandescență);
- 340 kWh/an (lămpi cu halogen);
- 132 kWh/an (lămpi fluorescete);
- 60 kWh/an (lămpi tip LED);

sau, după natura radiației luminoase:

- 680 kWh/an (incandescență);
- 340 kWh/an (termică);
- 132 kWh/an (agitație moleculară);
- 60 kWh/an (electroluminescență);

❖ Ar mai fi nevoie de circa 500kWh/an pentru răcire, însă până la acest moment chestiunea climatizării clădirilor este încă în discuție, instalațiile tip split, cele mai numeroase, nefiind considerate decât o soluție de compromis datorită dezavantajelor critice (nu asigură ventilarea, funcționează prin suflarea la temperaturi foarte mici și cu debite mari etc.)

❖ Plecând de la valorile prezentate, firesc ar fi ca întregul efort să se canalizeze în direcția reducerii de pierderi de căldură!

❖ La ora actuală, rezistențele termice sunt:

- **pereți: peste 4.5 m<sup>2</sup>K/W;**
- **ferestre: sub 0.5 m<sup>2</sup>K/W**
- **pentru o fereastră cu dimensiuni de 2,4x1,4 m** a unei încăperi de la o clădire din București se traduce:

➤ **pereți:**

$$Q_{inc} = \frac{S}{R_T} \times \frac{(t_i - t_e) \times NGZ}{1000} =$$

$$\frac{2.4 \times 1.4}{4.5} \times (20 - 5.5) \times 220 \times 24 = 57 kWh$$

➤ **ferestre:**

$$Q_{inc} = \frac{S}{R_T} \times \frac{(t_i - t_e) \times NGZ}{1000} =$$

$$\frac{2.4 \times 1.4}{0.5} \times (20 - 5.5) \times 220 \times 24 = 514 kWh$$

❖ *Este eliminarea completă a ferestrelor soluția adecvată?*

❖ Dacă nu luăm în calcul doar costurile de exploatare, având în vedere importanța luminii naturale:

- ultravioletele omoară bacteriile,
- capacitatea vizuală este mai bună,
- confortul psihologic evident detaliat în absența îndelungată a luminii naturale,
- **răspunsul e NU!**

❖ Este exclusă eliminarea ferestrelor!

❖ Dacă însă ținem cont și de căldura primită prin fereastră de la soare în mod gratuit:

$$Q_{soare} = r_T \times f_t \times I_{soare} \times S \times NGZ =$$

$$= 0.5 \times 0.75 \times I_{soare} \times 2.4 \times 1.4 \times 220 \times 24 =$$

$$= 90 \div 1300 [kWh],$$

în funcție de orientarea și ecranarea ferestrei.

❖ Valori ale emisiilor de CO<sub>2</sub>:

Plecăm de la valorile mai sus obținute pentru energia necesară încălzirii și, în funcție de energia primară utilizată, putem avea diverse valori ale emisiilor:

$$- m_{CO_2 \text{ gaze naturale}} = f_1 \times f_x \times Q_{inc} =$$

$$0.205 \times 1.17 \times 514 = 120 kg_{CO_2}$$

$$- m_{CO_2 \text{ lemne}} = 0.18 \times 0.019 \times 514 = 1.75 kg_{CO_2}$$

(f=factor transformare energie finală-primară; fl=f. de transformare energie primară-cantitate CO<sub>2</sub>)

-  $m_{CO_2 \text{ electricitate}}$  = valorile depind foarte mult de tipul instalației de încălzire;

❖ Nu există încă date disponibile privind gradul de recuperare a materialelor greu degradabile și care sunt asociate noilor tipuri de tâmplărie – în principal PVC -, respectiv toate noxele ce duc la degradarea mediului și asociate procesului de recuperare.

➤ **În cazul lămpilor de iluminat** în afara emisiilor de CO<sub>2</sub>, oricum mici comparativ cu serviciile de încălzire ori răcire, apar alte probleme de mediu cauzate de materialele utilizate (sticlă, wolfram, neon, heliu, sodiu, mercur), rezultând mai multe probleme:

- recuperarea lămpilor este încă insuficient prezentă;

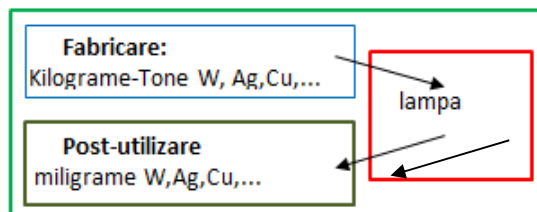
- beneficiarii nu cunosc aproape deloc avantajele și dezavantajele fiecărui tipului de lampă ales:

- alegerea se face aproape exclusiv plecând de la numărul de Watti; Uneori alegerea lămpilor denumite economice, se face pe baza comparației cu lampa cu incandescență;

- durata de viață lămpii cu agitație moleculară scade puternic cu numărul acționărilor;

- aspectul calitativ este necunoscut: numărul de lumeni, indicele de redare a culoarilor, flickerul;

- datorită materialelor utilizate (cantități foarte mici și număr mare), **în cazul lămpilor recuperarea este dificilă și neeconomică;**



- La fel de important rămâne aspectul legat de **securitatea muncii** - accidente prin (tăiere produse de sticla lămpii) și alte materiale toxice (mercurul)

– auditorul energetic trebuie să preia din rolul proiectantului instalației de iluminare.

❖ **Alegerea noului tip de tâmplărie este o operațiune complexă, fiind deja utilizată:**

– traversarea controlată de raze solare cu frecvențe diferite (vizibile, calde, reci)

– ventilarea semi-controlată (prin rame cu grile reglabile).

❖ **Opțiuni pentru specialistul aflat în fața beneficiarului:**

– misiune deosebit de dificilă pentru specialist, atât prin complexitatea datelor, dar și prin contextul relației cu beneficiarul. O soluție este dată tocmai de recomandările, parte integrantă a certificatului de performanță energetică, pe care beneficiarul le poate lectura și utiliza în timp;

– propunerea de a utiliza tâmplărie din lemn stratificat (mai ecologic);

– propunerea de a utiliza diferențiată a diferite tipuri de lămpi, în funcție de destinația și amplasamentul încăperii.

### 3. CONCLUZII

Deși este încă la începuturi, misiunea auditorului energetic este una foarte importantă și cu grad ridicat de dificultate. La acest moment auditorul energetic este nevoit să preia din sarcinile proiectantului, mai

ales în cazul clădirilor foarte vechi. Paradoxal, în ce privește iluminatul, deși pare mai simplu de gestionat implică noțiuni mai greu accesibile publicului larg (unghiul solid, flicker) și consecințe mai mari pentru mediu (metale rare, periculoase și scumpe), deci cu o responsabilitate sporită în ce privește aspectul educațional dintre specialist și beneficiar. Se observă încă odată faptul că managementul, recuperarea materialele specifice tehnologiilor mai vechi, tradiționale (tâmpăria de lemn, lămpile cu incandescență) este mai ușor de făcut.

### BIBLIOGRAFIE

- [1] Ordonanța de urgență a guvernului nr. 129/2000, privind formarea profesională a adulților
- [1] Ordinul nr. 712/2005, republicat, privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență
- [2] Ordonanța de urgență nr. 78/ 2000 privind managementul deșeurilor;
- [3] Hotărârea guvernului nr.971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
- [4] Hotărârea guvernului nr.1218/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți chimici în muncă
- [5] MC 001/3 2006 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor".
- [6] ISO 9001:2015, Standard pentru managementul de sistem al calitatii in organizatii.

---

### Despre autor

În 1993 a absolvit Facultatea de Energetică din UPB, iar în 1995 cursul „Design of Transmission Line Structures and Foundations” la University of Wisconsin, Milwaukee, SUA. Între 1996 și 2016, cu anumite pauze, a fost inginer energetician la Electromontaj București S.A. 2014: UTCB, Auditul performanței energetice pentru clădiri și instalațiile clădirilor. În perioada 2007–2012 a fost senior inspector de santier | proiect manager la Popp&Asociații SRL. Din 2016 este director și partener, responsabil eficiență energetică a clădirilor și consultantă tehnică la ELUX RODIT SRL.