



Dr. Florin POP, Profesor

Effective lighting controls can have a big influence on building energy performance and user satisfaction, but recent post-occupancy studies show there is still much room for improvement ...
[Ligh & Lighting, april 1999]

Legea 10/1995 instituie sistemul calității în construcții în țara noastră. Una din cerințele fundamentale de realizat și menținut pe întreaga durată de existență a construcțiilor se referă la economia de energie, care trebuie să se afle în atenția factorilor implicați în conceperea, executarea și exploatarea construcțiilor – investitori, cercetători, proiectanți, verificatori de proiecte, fabricanți și furnizori de produse, executanți, proprietari, utilizatori, responsabili tehnici cu execuția, experți tehnici, autorități publice și asociații profesionale de profil. Câți dintre aceștia au avut în vedere în anii din urmă aspectele energetice ale iluminatului? Câți dintre proiectanți au introdus echipamente de iluminat performante și sisteme de control în proiectele lor? Câți dintre constructori au prevăzut cele mai eficiente surse de lumină sau au impus procurarea unor lămpi cu caracteristici colorimetrice corespunzătoare? Câți dintre utilizatorii construcțiilor au în vedere implementarea unui program de întreținere a sistemelor de iluminat?

Suntem obișnuiți cu imaginea falsă că cercetarea trebuie să se ocupe de probleme “serioase”, care să conducă la rezultate spectaculoase, cu un larg impact energetic. Un studiu recent efectuat de către un grup de cercetători de la Lawrence Berkeley Laboratory

asupra consumului de energie electrică la moteluri a evidențiat potențialul surprinzător de economisire a energiei electrice în încăperile de baie. Soluția constă în utilizarea lămpilor fluorescente liniare eficiente și în controlul iluminatului cu senzori de prezență care să reducă fluxul luminos la jumătate, în cazul neocupării încăperii. Numeroase studii efectuate în cadrul unor centre de cercetare de prestigiu – LRC-Lighting Research Center (SUA), BRE-Building Research Establishment (Marea Britanie), NRC-National Research Council/Institute for Research in Construction (Canada) pentru a menționa doar trei dintre acestea – demonstrează legătura între calitatea iluminatului și productivitatea muncii utilizatorilor, necesitatea ca utilizatorii să aibă control direct al iluminatului mediului ambiant în care își desfășoară activitatea. Datorită diversității tipurilor sarcinilor vizuale de-a lungul unei zile de activitate, utilizatorii trebuie să poată alege diferite modalități de iluminat, conform opțiunilor individuale și momentului dat. Nu s-au obținut date care să cuantifice exact gradul de creștere a productivității determinat de confortul (vizual al) utilizatorului, dar cu siguranță că, dacă se va obține o economie de energie de doar un procent, utilizarea unui sistem de control al iluminatului se va dovedi justificată. Iar un calcul al ratei de revenire a investiției va fi suportul economic decizional.

Proiectarea iluminatului trebuie să asigure un compromis între metodele exacte de calcul și datele reale, ale unei încăperi ocupate cu mobilier și persoane și ale unor echipamente de iluminat în funcțiune, care sunt, de regulă, mult diferite de cele adoptate în calcul. Iluminatul, ca una dintre instalațiile pentru construcții, trebuie să permită flexibilitatea utilizării acestora, să asigure condiții de confort vizual pentru diverse sarcini și scenarii de lucru. Proiectarea iluminatului trebuie să aibă în vedere calitatea sistemului de iluminat, confortul utilizatorilor, productivitatea și

eficiența energetică, corelarea iluminatului electric cu cel natural și cu prezența, nevoile și dorințele utilizatorilor.

Studii făcute pe clădiri care utilizează sisteme de control al iluminatului au evidențiat că este posibilă o reducere a consumului de energie cu valori de până la 70%. Economii specifice sunt dependente de configurația clădirii, destinația ei, echipamentul de control utilizat și de strategiile de control alese. Reglarea după activitate poate reduce consumul de energie cu până la 50% în zonele de trecere sau alte spații unde se desfășoară activități fără sarcini vizuale deosebite. Controlul după program de timp poate reduce consumul de energie cu până la 40%. În cazul utilizării senzorilor de prezență economiile de energie sunt de până la 40%, în aplicații potrivite. Menținerea fluxului luminos constant și o întreținere corespunzătoare a lămpilor reduce consumul de energie cu până la 15%. Controlul funcție de lumina zilei, în spațiile cu multă lumină naturală, poate reduce consumul de energie cu până la 50%, cu deosebire dacă este aplicat noilor tipuri de clădiri construite astfel încât să permită pătrunderea masivă, dar controlată, a luminii naturale.

La proiectarea sistemului de control al iluminatului alegerea dimensiunii și distribuției zonelor de control are un efect important asupra prețului de cost și succesului în funcționare. Trebuie să se facă un compromis între cost și numărul zonelor de control. Cu cât zonele sunt mai mici, cresc costurile pentru echipament și instalare, dar se oferă o flexibilitate mărită și șansa unor costuri de exploatare mai reduse. Sistemele de control funcție de lumina naturală sau funcție de activitate sunt utilizate avantajos în cazul în care zonele de control sunt mici ($10 - 40 \text{ m}^2$), în timp ce controlul după un program de timp sau pentru menținerea iluminării constante poate fi folosit chiar dacă suprafețele vizate ating $100 - 400 \text{ m}^2$. Forma și dimensiunile zonelor în cazul controlului funcție de lumina naturală sunt determinate de variația spațială puternică a componentei iluminării naturale interioare. Pentru încăperile cu ferestre amplasate pe o singură parte, zonele controlate se aleg paralel cu peretele cu ferestre. Rândul de corpuri situat

lângă ferestre trebuie să fie pe un circuit separat, și separat controlabil față de

corpurile așezate mai în interiorul încăperii. Dacă sunt utilizate dispozitive de umbrire comandate manual, zonele controlate vor fi mai mici. La controlul iluminatului pentru menținerea fluxului luminos constant, zonarea nu este condiționată deoarece, teoretic, deprecierea iluminatului electric este uniformă și previzibilă. Controlul este eficient chiar dacă zona de control afectată unui fototraductor este foarte mare. Tehnica de control pentru menținerea fluxului luminos constant utilizează un dispozitiv de reglare continuă a fluxului luminos emis de lămpi. Trebuie avut în vedere introducerea unor dispozitive de întârziere a răspunsului instalației de control a iluminatului pentru trecerea peste fluctuațiile iluminării naturale (înnourări temporare). Controlul iluminatului în funcție de activitatea desfășurată necesită zone foarte mici, de obicei un corp de iluminat sau grupuri mici de corpuri de iluminat. Din moment ce modificările se fac ocazional, determinate de amplasamentul mobilierului sau de schimbare a activității, reglarea se poate face manual cu potențiometrul, telecomandă sau prin modificarea obturatorului fototraductorului. În sistemele inteligente de control modificările se fac foarte simplu, prin introducerea unor noi parametri în programul microprocesorului.

Analizarea eficienței energetice a unor clădiri “inteligente” a relevat serioase probleme în exploatarea unor instalații prevăzute cu sisteme de control al iluminatului mai mult sau mai puțin sofisticate. Concluzia unui astfel de studiu (*‘Building intelligence in use: lessons from the PROBE project’ – Intelligent Building Conference at the BRE, Garston, October 1998*) combate mitul inteligenței după care un sistem de control “îl montezi și uiți de el”, îl cumperi și electronica face restul. În realitate, sistemele de control al iluminatului vor funcționa optim în spațiile în care ocupanții vor dispune de un înalt nivel de decizie asupra controlului și al conducerii ingineresti a instalației de iluminat. Un studiu atent va conduce la obținerea rezultatelor dorite privind satisfacția ocupanților, eficiența

energetică, productivitatea, întreținerea, costul scăzut.