

INGINERIA ILUMINATULUI

9

Editura MEDIAMIRA
Cluj-Napoca
2002



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N

S.C. FILIALA DE DISTRIBUȚIE ȘI FURNIZARE A ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD S.A.



Colegiul de Redacție

Dr. Florin POP, Profesor

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N

Gabriel RUGA, ing., Director

S.C. Filiala de Distribuție și Furnizare
Transilvania Nord S.A.

Dr. Dorin BEU, Conferențiar

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N

Comisia de Referenți

Cornel BIANCHI, Profesor Dr.

Universitatea Tehnică de Construcții București

David CARTER, Conferențiar Dr.

University of Liverpool

Luciano DI FRAIA, Profesor Dr.

Universita degli Studi "Federico II" Napoli

Liisa HALONEN, Profesor Dr.

Helsinki University of Technology

Florin POP, Profesor Dr.

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Ramon SAN MARTIN, Profesor Dr.

Universitat Politecnica de Catalunya

Tehnoredactare și traducere

Mihaela POP, ing.

Pentru manuscrise, informații
suplimentare și abonamente, cititorii se
pot adresa redacției la adresa:

Dr. Florin POP, Profesor

UTC-N – Universitatea Tehnică

Str. C. Daicoviciu Nr. 15

RO-3400 - Cluj-Napoca, România

Fax: (0264)192055

(internațional: +40.264.192055)

e-Mail: florin.pop@insta.utcluj.ro

Web: <http://bavaria.utcluj.ro/~lec>

Revista **INGINERIA ILUMINATULUI** este o publicație semestrială, editată de Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca prin Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N – Lighting Engineering Center LEC, S.C. Filiala de Distribuție și Furnizare Transilvania Nord S.A. și Editura **MEDIAMIRA S.R.L.** Cluj-Napoca.

INGINERIA ILUMINATULUI este o revistă de informație tehnică, dedicată educației continue în domeniul iluminatului.

Obiectivele revistei constau în prezentarea rezultatelor activității de cercetare științifică, popularizarea unor realizări profesionale, încurajarea și educarea specialiștilor din construcții, administrație publică, proiectare, învățământ, studenților și a altor utilizatori.

Revista nu inserează anunțuri publicitare sau comerciale.

Opiniile exprimate de autori, referenți și colaboratori sunt personale și nu sunt în mod necesar acelea ale redacției.

Autorii sunt responsabili de calitatea materialelor grafice din cuprinsul articolelor proprii – diagrame, desene, fotografii, reproduceri.

Costul unui număr este de 5 Euro, la care se adaugă taxa poștală (0,12 Euro – România, 0,95 Euro – Europa). Se utilizează cursul BNR în prima zi a lunii în care se efectuează plata.



Editura **MEDIAMIRA Cluj-Napoca**

C.P. 117, O.P. 1, Cluj

ISSN 1454-5837

Copyright

În conformitate cu dispozițiile legale în vigoare, această publicație nu poate fi reproducă sau transmisă în nici o formă, electronică sau mecanică, incluzând fotocopiare, înregistrare, memorare pe un sistem informatic sau traducere, în întregime sau parțial, fără acordul scris al Universității Tehnice din Cluj-Napoca, Centrul de Ingineria Iluminatului și al Editurii **MEDIAMIRA S.R.L.** Cluj-Napoca, România.

INGINERIA ILUMINATULUI

Anul IV, Numărul 9 (Summer) - 2002

- 3 EDITORIAL** *Florin POP*
-
- 5 LED TRAFIC SIGNALS SAVE ENERGY** *Roy HUGHES*
in British Columbia, Canada
-
- 13 ABOUT THE HYPERTEXT** *Israel Omar MOCKEY COUREAUX*
Dunia Del Rosario BARRERO FORMIGO
“Artificial Illumination” for its use in the higher education
-
- 21 SISTEME DE ILUMINAT EFICIENTE ENERGETIC ÎN CLĂDIRI** *Florin POP*
componentă a programului “NAS EnerBuild – Energy Environment & Sustainable Development”

Teze de doctorat

- 31 *Research on compact discharge lamps and their control gear*** *Konstantinas OTAS*

Conferințe și Simpozioane

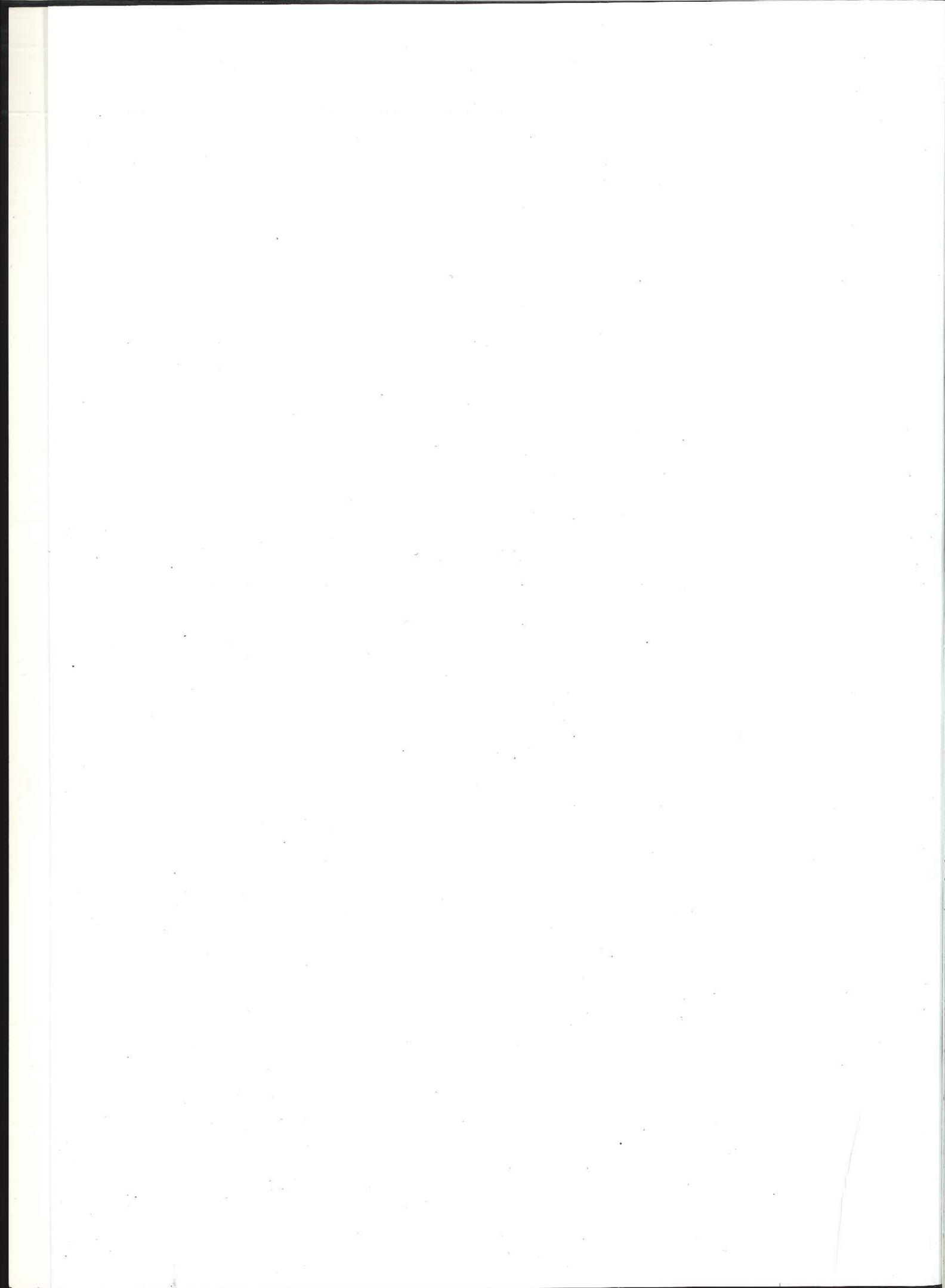
- 35 *International Conference ILUMINAT 2003 Cluj-Napoca***
First announcement and Call for papers

Informații

- 37 *CENTRUL DE INGINERIA ILUMINATULUI – UTC-N*** *Florin POP*
Lighting Engineering Center – LEC
-
- 39 *Construind o lumină mai inteligentă*** *Francis RUBINSTEIN, Pete PETTLER*
Interfața IBECS rețea/balast
-
- 41 *Lampa Berkeley reduce cheltuielile municipalității***
-
- 43 *Lighting in The New World –The ASHRAE / IESNA Energy Code*** *Cristian ȘUVĂGĂU*

Aniversări

- 51 *Prof. Dr.Ing. Cornel BIANCHI, președinte al CNRI***





Dr. Florin POP, Profesor

Două manifestări europene s-au constituit în puncte de maximă atracție profesională și științifică în domeniul iluminatului în primul semestru al acestui an 2002 - *Light+Building* - Târgul internațional pentru instalații de iluminat și echipament electric Frankfurt/Main 14-18 Aprilie și *Right Light 5* - Conferința internațională de Eficiență Energetică în Iluminat - Nisa, 29-31 Mai.

Tehnicitatea înaltă și varietatea extremă a echipamentelor expuse la Light+Building a fost egalată de prezentarea celor mai diverse rezultate ale cercetării științifice internaționale la Right Light 5.

Dacă ar trebui să răspund la o ipotetică întrebare - Care a fost "coup-de foudre" al celor două manifestări? nu aș ezita în a spune "LED". Diodele luminescente (în engleză "Light Emitting Diodes" - LED) au fost utilizate începând din 1960 ca indicatoare luminoase. Dezvoltarea deosebit de spectaculoasă din ultimii ani a condus la obținerea unei game de culori variate și a unui flux luminos emis suficient de puternic pentru ca noile LED-uri să fie competitive în fața lămpilor cu incandescență sau a celor fluorescente compacte într-un domeniu de aplicații largi - de la semafoarele de circulație la lămpi pentru iluminatul șoselelor, de la lămpi portabile alimentate de la baterii pentru iluminatul local la panouri luminoase decorative de mari dimensiuni. La Frankfurt a fost prezentat cel mai recent produs al Lumiled, sursa de mare putere Luxeon, de 5 W, durată de viață de 50.000 ore, depreciere a fluxului luminos de 30% și o eficacitate luminoasă de până la 25 lm/W. Lumina este emisă în culori

saturate, culoare albă fiind obținută prin combinarea unor surse de culoare roșu, verde și albastru sau prin depunerea unei pulberi fluorescente speciale pe un cip colorat (Keith SCOTT, Lumileds Lighting, The Lighting Journal No. 3, Mai/Iunie 2002).

Led-urile își dublează fluxul luminos emis la fiecare 18-24 luni, cu o creștere anuală a eficacității luminoase de ordinul a 10 lm/W. Din punct de vedere tehnic este posibilă atingerea valorii de 150-200 lm/W, ceea ce va face din LED cea mai eficientă sursă de lumină (Stephen JOHNSON, Lawrence Berkeley National Laboratory, USA).

Led-urile au devenit suficient de performante în ultimii ani pentru a fi adoptate în diferite aplicații de iluminat special, local sau direcționat. Mai mult de jumătate din firmele expozante la Frankfurt au oferit cel puțin o aplicație LED.

Un proiect pilot de introducere a semafoarelor LED în Vancouver indică o reducere a cheltuielilor de întreținere anuale cu circa 65% (Roy HUGHES, BC Hydro, Canada)

Utilizarea unor corpuri de iluminat de mică înălțime (un metru) echipate cu 10 LED-uri de culoare albă pe o porțiune de autostradă cu lungimea de 17 km a permis reducerea costului energetic cu 75-80% (Lars BYLUND, Pelk Design Group, Suedia). Stâlpii de mare înălțime de 17 m echipați cu 3-4 corpuri de iluminat cu lămpi cu vapori de sodiu de înaltă presiune de 400 W ce asigură o iluminare medie de 30 lx au fost înlocuiți, mai întâi, cu stâlpișorii echipați cu 10 LED-uri de culoare albă de 3W, iar mai târziu, cu patru LED-uri de culoare albă de 1,5 W.

O tendință privind eficientizarea energetică a iluminatului o reprezintă introducerea luminii solare în profunzimea clădirilor, prin sisteme avansate de captare - heliostate și transport - fibre optice, conducte de lumină - prototip Atena 2002 (program EC ERK6-CT-1999-00011).

O știre recentă invită la reflecție - The Lighting Journal nr. 4, iulie/august 2002: "în Marea Britanie, una din patru companii cu activitate de producție în iluminat intră în faliment". Acesta este rezultatul unui studiu efectuat asupra a 1000 de companii industriale, ce a condus la concluzia că prea multe companii se luptă pe o piață prea mică.

Two European recent events constituted in the same number of very attractive technical and scientific and point of interest in lighting field during the first semester of this year 2002 - *Light+Building* - The International Fair of Lighting Systems and Electrical Equipment Frankfurt/Main 14-18 April and *Right Light 5* - The International Conference on Energy-Efficient Lighting - Nice, 29-31 May.

The highest technical level and the extreme variety of the exposed equipments and systems at Light+Building was matched by the presentation of the most interesting results of the international scientific research at Right Light 5.

Whether I have to answer to a hypothetic question - What was the "coup-de foudre" of both events? I do not hesitate to say "LED". The luminescent diodes "Light Emitting Diodes" were used as luminous indicators beginning with 1960. The very spectacular development during the last years consequently achieved a variety of the light emitted colour and of the higher lumen output to make the new LEDs competitive face to incandescent and compact fluorescent lamps in large application field - from traffic lights to the guideway lighting system for a highway, from the portable battery operating lamps to the decorative big luminous panels. At Frankfurt Fair was presented the most recent high output 5W Luxeon LED from Lumileds Lighting. It has a 50.000 hours long life, no more than 30% average degradation in lumen output and a luminous efficacy peaks at 25 lm/W. The light is emitted in highly saturated monochromatic colours, white light being generated either by the combination of red, green, and blue devices, or by the

application of a phosphor layer on a coloured chip (Keith SCOTT, Lumileds Lighting, The Lighting Journal No. 3, May/June 2002).

LED light output has doubled every 18-24 months, with a 10 lm/W annual rate of efficiency, achieving a goal of between 150 and 200 lm/W that will make LED as the most efficient light source (Stephen JOHNSON, Lawrence Berkeley National Laboratory, USA).

LEDs have become so satisfactory performant to be used in various applications of the special, local and directional illumination. More than half companies at Frankfurt were showing at least one LED-based product.

A pilot project to convert the traffic signal to LEDs in Vancouver shows a reduction of the annual maintenance budget with about 65% (Roy HUGHES, BC Hydro, Canada).

The use of the one meter high poles equipped with ten white LED packages as a guideway on a length of 17 km highway reduced the energy cost by 75-80% compared to a standard lighting solution (Lars BYLUND, Pelk Design Group, Sweden). The 17 m high masts carrying three or four luminaries, each equipped with a 400 W high-pressure sodium lamps providing an average illumination of 30 lx, were replaced with the one meter high poles equipped firstly with ten 3 W white LED packages, and, later, with four 1,5 W white LED packages.

A current research related to the energy-efficiency lighting is targeted to the creation of sunlight rooms in non-daylit spaces, using the advanced light capture (heliostat) and transport (fibre optics) systems. A prototype system was demonstrated at the University of Athens 2002 (programme EC ERK6-CT-1999-00011).

A recent news invites to reflection - The Lighting Journal no. 4, July/August 2002: "one in four companies in the UK lighting industry is likely to be forced out of the market". This is the conclusion of a financial study based on the top 1,000 companies in the industry - "... too many companies chasing too little market" (David PATTISON, Plimsoll Publishing).

LED TRAFFIC SIGNALS SAVE ENERGY IN BRITISH COLUMBIA, CANADA

ROY HUGHES

BC Hydro, Vancouver, Canada

Introduction

For nearly 70 years, illuminated signals have guided motorists and pedestrians at potentially dangerous roadway intersections to prevent collisions among vehicles travelling in different directions. These red, yellow and green signals have become ubiquitous along roadways throughout the world.

For most of the time traffic signals have existed, their design and construction has remained quite constant. A signal head (a single circular indication) consists of an incandescent filament lamp surrounded by a reflector and fitted with a coloured glass lens. The shape of the reflector and optical properties of the lens determine the distribution of intensity.

With the development of high output light emitting diodes (LED) in the 1990s, manufacturers developed the LED traffic signal. Currently, less than 5% of traffic signals in the Canada use LED modules.

Early LED signals used more than 600 individual LEDs mounted together in a disk formation to produce the circular indication, but these signals did not meet the requirements for distribution or luminous intensity. The addition of lenses in front of the LEDs and increases in LED light output brought their number from 600 to around 200. By 1998, very high output LEDs were developed with broader intensity distribution.

Using these new LEDs, a LED traffic signal was developed which mirrored the conventional incandescent signal with a clustered LED light

source set back into a chamber and optical elements diverting the light from this source in the proper distribution (fig.1).

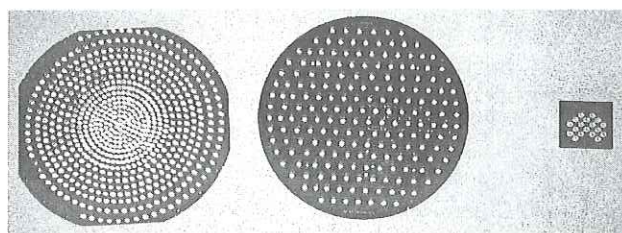


Figure 1 Evolution of Change

Left to right: Early LED module - 600 individual LEDs (1994); 196 High Output LED (1996); 18 Very High Output LEDs (1998) produce same light output

These technological developments coupled with lower LED costs and higher manufacturing volume, brought the price of the LED Traffic Signal down by over 300%. By early 2000's, the conversion of traffic signals to LEDs made economic sense in Canada and BC Hydro became very interested in the energy saving opportunities.

Why are LEDs so efficient and, therefore effective for traffic signals?

To be visible in intense sunlight, the traffic signal requires a high luminance. LEDs are very intense point sources which when integrated into a small space or area (such as a traffic signal) create an intense source. This makes the LED the ideal source for traffic signals from an intensity viewpoint. However the LED has additional characteristics which make it ideal for traffic signal use. Long life (100,000 hours or more) reduces traffic signal maintenance. Current systems, with incandescent heads, are group relamped

annually. LED Traffic modules are expected to last for 10 years or longer. The LED is a direct current device, passing current in one direction from cathode to anode. Consequently the device requires a transformer to convert alternating current to direct current and to maintain the power quality of the electric supply.

Diodes are very efficient light sources. With proper selection of materials little energy is lost in conversion of energy to visual light. The Traffic Signal is an ideal application for LEDs as they produce coloured light directly. No filtering is required, as with incandescent sources.

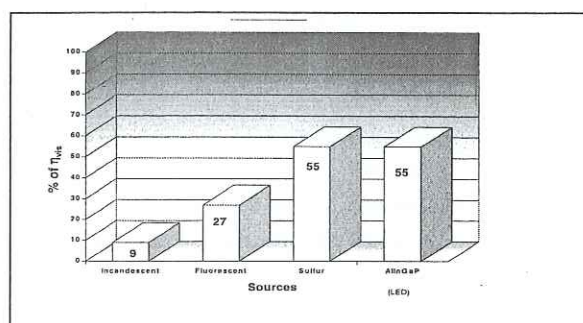


Figure 2 Conversion Efficiency of Light Sources

Figure 2 illustrates the efficiency of light sources for converting electrical energy to visible radiation. The incandescent source has the lowest efficiency with the major portion of the radiation or emitted energy appearing in the infrared region (heat) of the spectrum.

Discharge sources, like fluorescent and high intensity discharge lamps, radiate principally in the visual portion of the spectrum and have a higher efficiency. However there are losses in the mechanisms in the electrodes and within the discharge itself. Fluorescent lamps have additional losses in conversion of the ultraviolet radiation of the discharge to visible light radiation by the phosphor.

Recent developments in LED technology have produced devices capable of converting over 90% of the energy within the device to visible radiation. The efficiency of this process is defined as the internal quantum efficiency [1].

The resulting manufactured product is currently around 55% efficiency for (AlInGaP) red (approx. 650 nm). This equals the efficiency of the most efficient discharge lamps as shown in figure one below.

The potential exists to for significant enhancements in performance of the extraction process. Researchers feel the efficacy of solid state devices will achieve 150 to 200 lumens per Watt in the coming decades [2].

BC Hydro's LED Traffic Light Conversion Program

BC Hydro is the Crown (state owned) electrical utility of British Columbia. As Canada's third largest electric utility, with a generating capacity of 11,000 MW and sales of \$7.8 billion (CDN) in 2001, BC Hydro serves more than 1.5 million customers. Over 80% of the 50,000 GWh of electricity generated annual is produced from hydroelectric generation. Hydro has over 75,000 kilometres of transmission and distribution lines

BC Hydro plans to convert the 3,600 signalised intersections in BC from incandescent to LED sources over the next two years with it's Traffic Signal Conversion Program. The program will change 90,000 incandescent lamps to LEDs saving over 41 GWh of electrical energy annually – enough energy to serve 4,000 Canadian homes.

The BC Hydro Traffic Signal Replacement Program is available to all BC Municipal Customers and the Ministry of Transportation. BC Hydro will purchase all Red, Green, and Pedestrian "Don't Walk" LED signal lights, recovering only one half of the initial cost over five years.

Overview

- BC Hydro provides 100% of the up-front capital costs to supply red, green and "don't walk" pedestrian LED modules.
- The customer installs the LED modules and re-pays BC Hydro 50% of the cost of the LED modules over the next five years.

- The customer commits to use only LED replacement modules for all future installations or replacements (7-10 year lamp life).

How Does the Customer Benefit?

- The typical energy costs for the converted intersections will be reduced by 85%.
- No up front capital costs to the customer.
- Only 50% of the cost is repaid to BC Hydro over the five years - no financing charges
- Energy savings more than pay for LED modules. These savings can be 'banked' to pay for re-lamping when the initial supply of LEDs burn out in 7 to 10 years
- BC Hydro approved suppliers offer full guarantee and warranty - ENERGY STAR

(currently the North American energy efficiency-labelling program) certified LED modules with a six year replacement warranty. LED modules have also been tested and approved by the Ministry of Transportation (MOT), therefore ensuring all Traffic Signals in BC are standardised.

- BC Hydro's bulk purchasing power means lower unit costs on all modules

Energy Saving Verification

To demonstrate the true energy savings from a conversion of Incandescent Traffic Signals to LEDs, BC Hydro conducted a number of demonstration projects to verify the energy savings available. The following two sites were converted to LEDs in two stages and before and after measurements were taken (Table 1).

Table 1 Energy Saving Verification Example

Phase	Traffic Lights	kWh/yr	\$/yr	Savings
Intersection Location: Nordel Way @ the Nordel Weigh Scale, Delta, BC				
1	Full Incandescent	12,600	\$756.00	0%
2	Red, Green Arrow & Do Not Walk	4,800	\$288.00	72%
3	All LED Heads	1,260	\$75.60	90%
Intersection Location: Route 19 @ Ware Way, Nanaimo, BC				
1	Full Incandescent	18,600	\$1,116.00	0%
2	Red, Green Arrow & Do Not Walk	6,300	\$378.00	76%
3	All LED Heads	1,980	\$118.80	89%
Note: Monitor Setting: 60 Minute Storage Interval Utility Rate: \$ 0.06 per kilowatt-hour				

The tests verified the energy saving potential of up to 90% is possible through conversion of all incandescent sources to LED modules.

Economically speaking, LED Lamps pay for themselves! The following calculations are based on a typical four-way intersection Here's how:

Before LED Conversion:

Existing Incandescent Monthly Energy Consumption: 1,667 kWh
Existing monthly Energy bill @ 5.77 cents \$ 96.20

After LED Conversion:

Annual Energy Savings \$ 1,038.00
Net Reduced Emergency Call-outs (0.3 per year) \$ 60.00
Savings on incandescent bulbs (32 per year) \$ 64.00
Reduced labour \$ 50.00
Total Annual Savings \$ 1,212.00

Summary of Costs - Annual Costs:

Note: Initial installations assumed to be done during scheduled annual maintenance
Initial Installation Costs (first year only) \$ 700.00

1/2 Capital Repayment – Annual Contribution (Yr. 1 to 5)	.....	\$ 520.00
Total Costs End of Year 7	.....	<u>\$ 3,300.00</u>
Net Benefit at Year 7 (before re-lamping costs)	.....	\$ 5,184.00

LED Replacements Costs:

Note: Following re-lamping in year 7 the full energy savings will continue to be realised by the customer.

LED replacement costs 7 years after 1st BCH install	.....	\$ 4,160.00
<i>(LED costs estimated to be 20% lower then current)</i>		
Net Customer Benefit @ Year 7 after re-lamping	.....	<u>\$ 1024.00</u>
Net Benefit at Year 14 (before re-lamping expense in year 14)	.....	\$ 9,508.00

Eligible Traffic Lights:

- Reds
- Greens
- Green and Bi-Modal Arrows with 30% duty cycle
- Pedestrian “Don’t Walks” (including outline hand) and Pedestrian combination units (bi-modal) if replacing existing combination units

Non-Eligible Traffic Lights:

- All Yellows
- All Green and Bi-Modal Arrows with <30% duty cycle
- Pedestrian Walks (including outline person) and Pedestrian Countdowns

BC Largest City has joined the Program

The City of Vancouver, with 670 intersections with Traffic Signals, joined the Program June 17th. The City of Vancouver traffic light upgrade will save Vancouver taxpayers \$247,500 per year from energy savings alone. The city also estimates that its maintenance budget will be reduced by 65%, or \$110,000.

LED traffic lights consume 85 per cent less energy than standard incandescent lights and last seven to 10 years, as opposed to one year for the incandescent lights. They also provide increased

safety for motorists and pedestrians. Through this program, the city will save 6.9 GWh of electricity per year, equal to the amount of energy that it would take to power almost 700 homes.

Conclusions

The BC Hydro Traffic signal Conversion Program was launched in May 2002 and will run for two years.

BC Hydro expects all 130 Municipalities to participate in the program and thus the proposed energy saving goal (41 GWh/yr.) will be exceeded.

References

1. The Solid State Lighting Initiative: An industry/DOE Collaborative Effort Steve Johnson, Lawrence Berkeley National Laboratory.
2. Optical Measurement Concerns for LEDs, Carolyn F. Jones, CJ Enterprises.



Roy HUGHES, LC, P.Eng.
 Energy Management Engineer
 Technology Solutions, BC Hydro
 Suite 900 – 4555 Kingsway
 Burnaby, BC, V5H 4T8
 e-mail: roy.hughes@bchydro.com

A graduate Electrical Engineer with over 30 years experience in design and application of Energy Efficient Lighting and Energy Management systems. Member of Board or Directors and Past President, BC Section of the IESNA. Active in Canadian Energy Efficiency and Lighting Standards development with Candian Standards Association (CSA).

Received at 21.06.2002

SEMAFOARELE DE TRAFIC LED ECONOMISESC ENERGIE ÎN BRITISH COLUMBIA, CANADA

Introducere

De peste 70 de ani, semnalele iluminate au ghidat motocicliștii și pietonii în intersecțiile periculoase pentru a preveni coliziunile dintre vehiculele care se deplasează în diferite direcții. Aceste semafoare roșii, galbene și verzi au devenit omniprezente pe șoselele din întreaga lume.

Semafoarele de trafic există de mult timp și proiectarea și construcția lor au rămas destul de constante. Partea de semnalizare (o indicația circulară simplă) constă într-o lampă cu incandescență înconjurată de un reflector și prevăzută cu lentile de sticlă colorată. Forma reflectorului și proprietățile optice ale lentilelor determină distribuția intensității luminoase.

Odată cu dezvoltarea LED-urilor în anii 1990, producătorii au dezvoltat semafoarele de trafic cu LED. În prezent, mai puțin de 5% din semafoarele de trafic din Canada utilizează module LED.

Semafoarele LED timpurii au utilizat mai mult de 600 de LED-uri individuale montate împreună într-o formațiune disc pentru a produce indicatorul circular, dar aceste semnalizări nu au respectat cerințele de distribuție a intensității luminoase. Adăugarea de lentile în fața LED-urilor și creșterea fluxului de lumină emis au redus numărul necesar de LED-uri de la 600 la 200. În 1998 s-au dezvoltat LED-uri cu flux luminos foarte mare cu distribuție mai largă a intensității luminoase.

Prin utilizarea acestor LED-uri noi s-au dezvoltat semafoare de trafic cu LED-uri care înlocuiesc semaforul incandescent convențional cu o sursă de lumină cu LED-uri grupate plasată în interiorul unei incinte și elemente optice care distribuie lumina de la sursă într-un mod corespunzător (fig. 1).

Aceste dezvoltări tehnologice împreună cu costurile mai scăzute ale LED-urilor și volumul de fabricare mai mare au coborât prețul semafoarelor de trafic cu LED-uri cu peste 300%. La începutul anilor 2000, conversia semafoarelor de trafic către LED-uri a devenit viabilă din punct de vedere economic în Canada

și BC Hydro a devenit foarte interesată de oportunitățile de economisire a energiei.

De ce LED-urile sunt atât de eficiente și, astfel, atât de oportune pentru Semafoarele de trafic?

Pentru a fi vizibilă la lumină solară intensă, semaforul de trafic necesită o luminanță mare. LED-urile sunt surse punctuale foarte intense care, dacă sunt integrate într-un spațiu mic (cum este un semnalizator de trafic), creează o sursă intensă. Acest fapt face ca LED să fie sursa ideală pentru semafoarele de trafic, din punct de vedere al intensității luminoase. De asemenea, LED-ul are caracteristici suplimentare care îl fac ideal pentru utilizarea sa în semafoarele de trafic. Durata de viață mare (100.000 ore sau mai mult) reduce costurile de întreținere. Sistemele actuale cu indicator incandescent sunt înlocuite în grup anual. Modulele de trafic cu LED-uri se preconizează să funcționeze 10 ani sau mai mult. LED-ul este un dispozitiv cu curent continuu, care permite trecerea curentului într-o direcție, de la catod la anod. Prin urmare, aparatul necesită un transformator pentru a converti curentul alternativ în curent continuu și pentru a menține calitatea alimentării cu energie electrică.

Diodele sunt surse de lumină foarte eficiente. Prin selectarea corespunzătoare a materialelor, doar o mică cantitate de energie este pierdută în conversia energiei în lumină. Semaforul de trafic este o aplicație ideală a LED-urilor, întrucât acestea produc în mod direct lumina colorată. Nu este necesară filtrarea, ca în cazul surselor cu incandescență.

Figura 2 ilustrează eficiența surselor de lumină de a converti energia electrică în radiație vizibilă. Sursa incandescentă are cel mai scăzut randament, cu cea mai mare parte a radiației sau a energiei emise în regiunea infra-roșu (radiație termică) a spectrului.

Sursele cu descărcări, cum sunt lămpile fluorescente și cele cu descărcări de intensitate mare, radiază, în principal, în domeniul vizibil al spectrului și au o eficiență mai ridicată. Totuși, există pierderi în mecanisme, în electrozi și în coloana de

descărcare. Lămpile fluorescente prezintă pierderi adiționale în realizarea conversiei radiației ultraviolete a descărcării în radiație vizibilă de către pulbera fluorescentă.

Dezvoltările recente în tehnologia LED-ului au condus la apariția dispozitivelor capabile să convertească peste 90% din energia din cadrul dispozitivului în radiație vizibilă. Eficiența acestui proces este definită ca fiind eficiența cuantificată intern [1]. Produsul fabricat rezultat este în prezent de o eficiență de 55% pentru roșu (AlInGap, aprox. 650 nm). Aceasta egalează eficiența lămpilor cu descărcări cu cea mai mare eficacitate, după cum este prezentat în figura 1.

Există un potențial de îmbunătățire semnificativă în performanțele procesului de extragere. Cercetătorii consideră că randamentul dispozitivelor cu semiconductori va fi de 150 – 200 lm/W în următoarele decade [2].

Program de Conversie al Semafoarelor de Trafic cu LED-uri al companiei BC Hydro

BC Hydro este compania națională de electricitate din British Columbia. Întrucât BC Hydro este cea de-a treia companie de electricitate, ca mărime, din Canada, cu o capacitate de generare de 11.000 MW și vânzări de 7,8 miliarde CDN în 2001, BC Hydro alimentează mai mult de 1,5 milioane de consumatori. Peste 80% din 50.000 GWh de electricitate generată anual este produsă din generarea hydro-electrică. Hydro deține peste 75.000 km de linii de transmitere și distribuție.

BC Hydro își propune ca în următorii doi ani, prin Programul de conversie a semnalizării de trafic, să înlocuiască sursele cu incandescență cu surse cu LED-uri în 3.600 de intersecții semnalizate din BC. Programul va înlocui 90.000 de lămpi incandescente cu LED-uri, economisindu-se anual peste 41 GWh de energie electrică – energie suficientă pentru alimentarea a 4.000 de locuințe canadiene.

Programul de înlocuire a semnalizărilor de trafic al companiei BC Hydro este disponibil pentru toți consumatorii municipiului BC și Ministerului de Transporturi. BC Hydro va achiziționa toate Semafoarele luminoase cu LED-uri pentru semafoare (roșu, verde) și cele pentru pietoni "Nu treceți", recuperând numai o jumătate din costul inițial în timp de cinci ani.

Cadrul general

- BC Hydro asigură 100% din costurile capitale inițiale pentru procurarea modulelor cu LED-uri pentru semafoare (roșu, verde și "Nu treceți");

- Clientul instalează module cu LED-uri și plătește companiei BC Hydro 50% din costul modulelor LED în următorii cinci ani;

- Clientul se angajează să utilizeze numai module cu Led-uri pentru toate instalațiile sau înlocuirile viitoare (durata de viață de 7-10 ani).

Care este beneficiul consumatorului?

- Costul energiei electrice utilizate pentru intersecțiile convertite va fi redus cu 85%;

- Nu există costuri capitale inițiale pentru consumatori;

- Numai 50% din cost este replătit companiei BC Hydro în următorii cinci ani – fără taxe financiare;

- Economii de energie vor fi mai mari decât costul modulelor cu LED-uri. Aceste economii pot fi utilizate pentru înlocuirea LED-urilor la sfârșitul duratei lor de viață (7-10 ani);

- Furnizorii aprobați ai BC Hydro oferă garanție completă - ENERGY STAR a certificat modulele Led cu o garanție de înlocuire de șase ani. Modulele LED au fost de asemenea testate și aprobate de către Ministerul Transporturilor, asigurând faptul că toate Semafoarele de trafic din BC sunt standardizate;

- Puterea de achiziționare en-gros a companiei BC Hydro înseamnă costuri unitare mai scăzute pe toate modulele.

Verificarea economiei de energie

Pentru a demonstra adevăratele economii de energie din conversia unui semnalizator de trafic cu incandescență într-unul cu LED-uri, BC Hydro a întreprins un număr de proiecte demonstrative pentru a verifica economia de energie disponibilă. Următoarele două locuri au fost convertite în LED-uri în două etape și s-au efectuat măsurători înainte și după înlocuire (tabel 1).

Testele au demonstrat că prin conversia tuturor surselor cu incandescență în module LED se pot obține economii de energie de până la 90%.

Din punct de vedere economic, lămpile cu LED-uri plătesc prin ele înșile. Următoarele calcule sunt desfășurate pentru o intersecție obișnuită de patru drumuri:

Înainte de conversia LED

Consumul energetic lunar al lămpilor incandescente existente	1.667 kWh
Costul energetic lunar existent @5.77 cenți	96,29 \$

După conversia LED

Economii energetice anuale	1.038 \$
Număr de avarii redus (0,3 pe an)	60 \$
Economii prin lipsa necesității de înlocuire a becurilor (32 pe an)	64 \$
<u>Manopera redusă</u>	<u>50 \$</u>
Total economii anuale	1.212 \$

Rezumat al costurilor – costuri anuale

Notă: instalațiile se consideră cu un program de întreținere anuală

Costuri de instalare inițiale (numai primul an)	700 \$
Contribuție anuală (anul 1 ... 5) care să acopere 50% din capital	520 \$
<u>Total costuri la sfârșitul anului 7</u>	<u>3.300 \$</u>
Beneficiul net în anul 7 (costuri înainte de înlocuirea lămpilor)	5.184 \$

Costuri de înlocuire LED

Notă: După înlocuirea lămpilor în anul 7, economisirea energiei va continua în beneficiul consumator.

Costuri de înlocuire în anul 7 după prima instalare BCH	4.160 \$
(costuri LED mai mici cu 20% decât cele actuale)	
Beneficiu net al clientului în anul 7, după înlocuire	1.024 \$
Beneficiu net în anul 14 (înainte de înlocuirea din anul 14)	9.508 \$

Lumini de Trafic ce pot fi alese:

- Roșu
- Verde

- Săgeți verzi și bi-modale cu un ciclu de serviciu de 30%

- Pentru pietoni “Nu treceți” (inclusiv simbolul “mână”) și unități combinate (bi-modal) dacă se înlocuiesc unitățile combinate existente.

Lumini de Trafic ce nu pot fi alese:

- Toate galbene
- Săgeți verzi și bi-modale cu un ciclu de serviciu mai mic de 30%
- Pentru pietoni “Treceți” (inclusiv simbolul “persoană”) și Cronometre pentru pietoni

Cel mai mare oraș din BC participă la acest program

Orașul Vancouver, cu 670 intersecții cu Semafoare de Trafic, participă la programul din 17 iunie. Îmbunătățirea luminilor de trafic din Vancouver va produce o economie la plata taxelor cu 247.500 \$ pe an numai din economiile de energie. De asemenea, orașul estimează că bugetul de întreținere va fi redus cu până la 65% sau 110.000 \$.

Luminile de Trafic cu LED consumă 85% mai puțină energie decât lămpile obișnuite cu incandescență și durata lor de viață este între 7 și 10 ani, față de cea a lămpilor cu incandescență de un an. De asemenea, acestea oferă o siguranță mai mare pentru motocicliști și pietoni. Prin acest program, orașul va economisi 6,9 GWh electricitate pe an, cantitate care poate alimenta aproape 700 de locuințe.

Concluzii

Programul de conversie a Semafoarelor de trafic din BC a fost lansat în mai 2002 și se va derula timp de doi ani. BC Hydro prevede că toate cele 130 de municipalități vor participa la acest program și, astfel, scopul propus de economisire a energiei (41 GWh/an) va fi atins.

ABOUT THE HYPERTEXT "ARTIFICIAL ILLUMINATION" FOR ITS USE IN THE HIGHER EDUCATION

Israel Omar **MOCKEY COUREAUX**, Dunia Del Rosario **BARRERO FORMIGO**
University of the East Cuba

Abstract

Hypertext formats are currently utilised across a wide range of subjects within the field of artificial illumination, ranging from student acquisition of rudimentary concepts, the use of modern illumination devices and calculation methodologies for the study of interior illumination systems, road lighting, and flood lighting systems. The use of hypertext within teaching materials guarantees a substantial qualitative and quantitative leap in the learning of each of these branches of artificial illumination study. Within these various domains, the carefully constructed hypertextual environment provides the students with a multi-layered web of various interconnected knowledge domains within which the deeply immersed student can easily follow and explore alternative pathways and sequential iterations of various conceptual scenarios.

1 Introduction

Hypertext has become a talisman word in the last years in the environment of the teaching methodologies. Although it is not a new term in the educational sphere, that is the way beginners in the new technologies of the information see it. This has caused that some professionals of the education field have the feeling of been facing something unknown.[1].

Hypertext can be defined as new technology software which allows the organisation and storage of information within a knowledge base whose access and generation is non-sequential for authors as well as users. Alternatively stated, it constitutes a way to present course materials in a non-sequential fashion, which

parallels the normal functioning of the human brain. [1][2][4].

Materials in hypertext format exhibit a series of qualities: interactivity, a student-directed process of learning, a learning environment tailor-made to allow for discovery and associative thinking, and student access to large banks of learning materials which makes it especially appropriate to teach these complex concepts in a superior and accelerated fashion.

A great part of the man's life is lived under the artificial lighting, so the importance of gaining adequate conditions to do the visual task with efficiency and security. With the purpose of reaching such conditions, lighting installations should guarantee the necessary amount of light in the application, with the required quality, besides it must take into account that the integral cost of the installation should be rational and to reach the less damage to the environment [3][5][6]. The approach of the students play an important role in all this aspect, from the beginning of the formative process of the curricular activity up to the principles and rules which are demanded in this field nowadays.

2 Materials and method

The outline of hypertext-embedded subjects described below covers the principal thematic aspects of artificial illumination study necessary to master that portion of the Electrical Engineering degree requirements known as "Electric Supply".

This hypertext learning domain has been divided into 10 main parts: the eye and light,

luminous quantities, photometric measurements, photometric representations, lighting sources, illumination of interiors and roads, flood lighting systems, the influence of this systems into environment and glossary. Accompanying the materials are nearly 100 figures and 40 charts which allow, on one hand, illustration of each of the concepts and discussed phenomena, and, on the other hand, encourages subsequent application of calculation protocols and procedures, relying on approximately 160 mathematical expressions contained within the domain.

The following briefly describes each of these aspects in turn, this information is depicted in Figure 1 below:

➤ Foreword: The user is introduced simply and quickly to various thematic concepts and highlights of the course material.

➤ The eye and light: This material simply and directly approaches the study of the human eye as a light-capturing sense organ, as well as its response to various types of illumination.

➤ Luminous quantities: The different luminous quantities and their main relationships are analysed and the section ends by establishing the fundamental laws of luminosity techniques and calculations.

➤ Photometric Measurements: This section discusses applied techniques to measure quantities of luminosity with the objective of obtaining photometric data and real value of quantities in selected facilities.

➤ Photometric representations: The main characteristics of different photometric data sets are approached, as well as their applications.

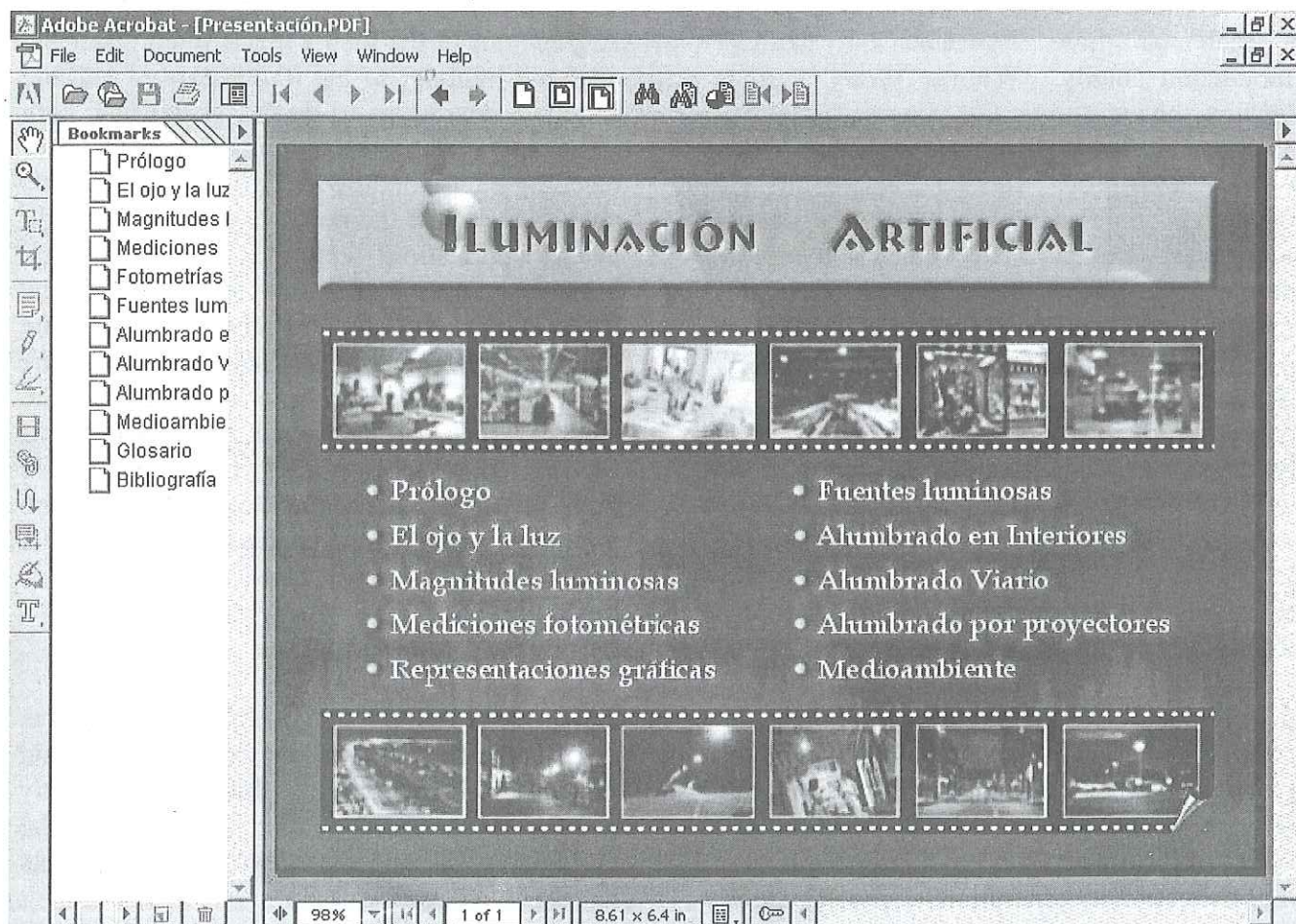


Figure 1 Presentation of "Artificial Illumination" hypertext

➤ Luminous sources: Commencing with the classification of artificial luminous sources, this portion progresses to a discussion of commonly-used lamps and discusses their distinguishing characteristics in such a fashion so as to contrast and compare the relative advantages and disadvantages of each type of artificial illumination. This section discusses the principal environments that require artificial illumination.

➤ Interior Illumination: The systems of artificial illumination within interior structures is studied, providing a method for analysis of interior lighting systems that integrates discussion of both the qualitative and quantitative aspects of interior lighting systems.

➤ Road lighting: This section provides a systematic study of various devices and configurations providing road lighting and offers a general procedure for the study and design of road lighting systems with a primary

emphasis on differing quantitative and qualitative demands of different aspects of these systems. The way in which the material is discussed ensures analysis, which includes a rational and energy-efficient utilisation of materials and energy resources in these road systems.

➤ Flood lighting systems: Beginning with the study of the general characteristics of the facilities using lighting by projection, this section offers a general procedure for the study and design of these facilities.

➤ Environment: The most important influences are analysed between artificial illumination and the environment. The student is immersed in a study of the phenomenon of light contamination, its causes and effects, and ways to attenuate its effect.

➤ Glossary: the concepts, meanings and expressions commonly used within the hypertext links are explained.

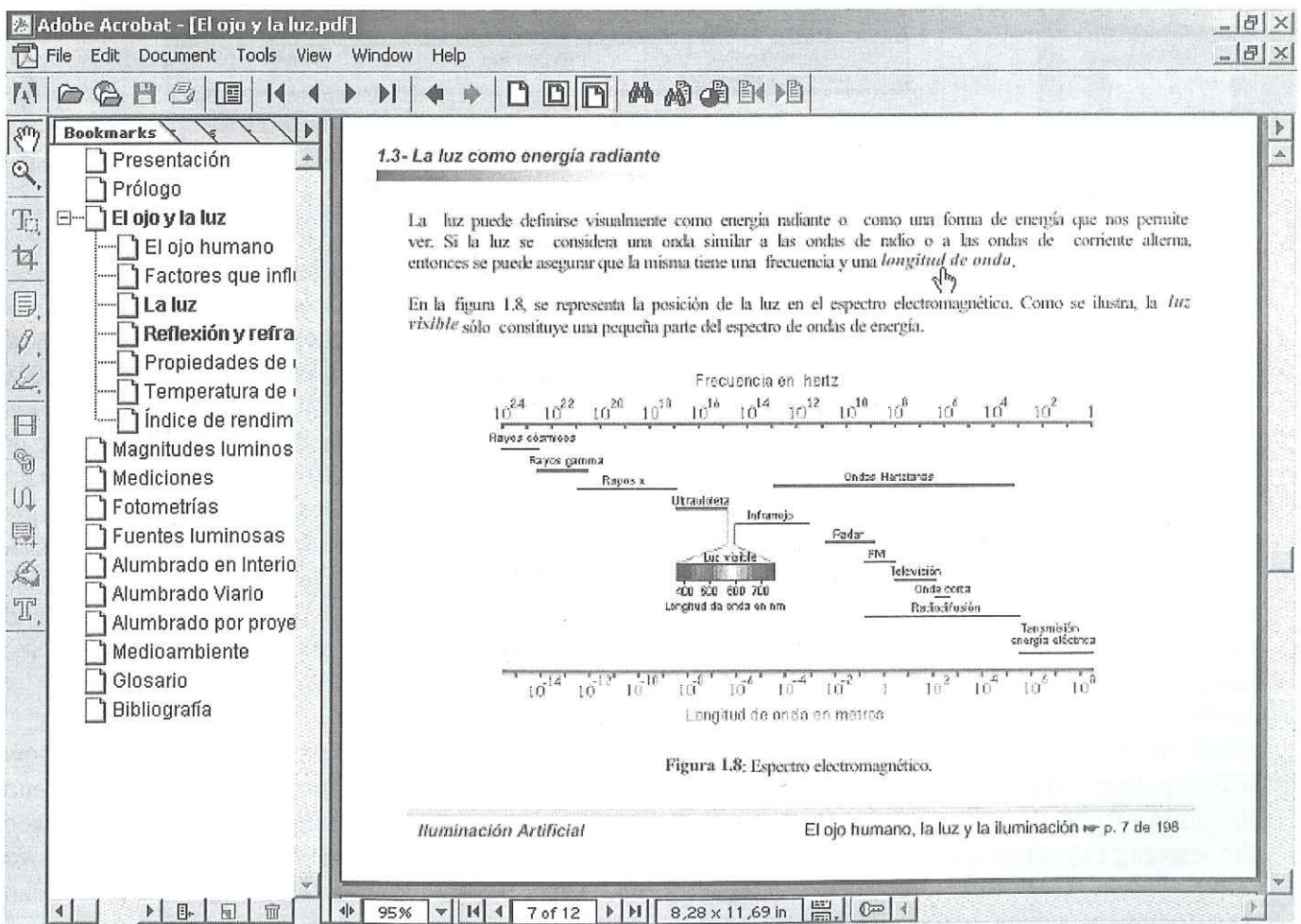


Figure 2 Interconnectivity and graphic possibilities of a hypertext format for Artificial Illumination

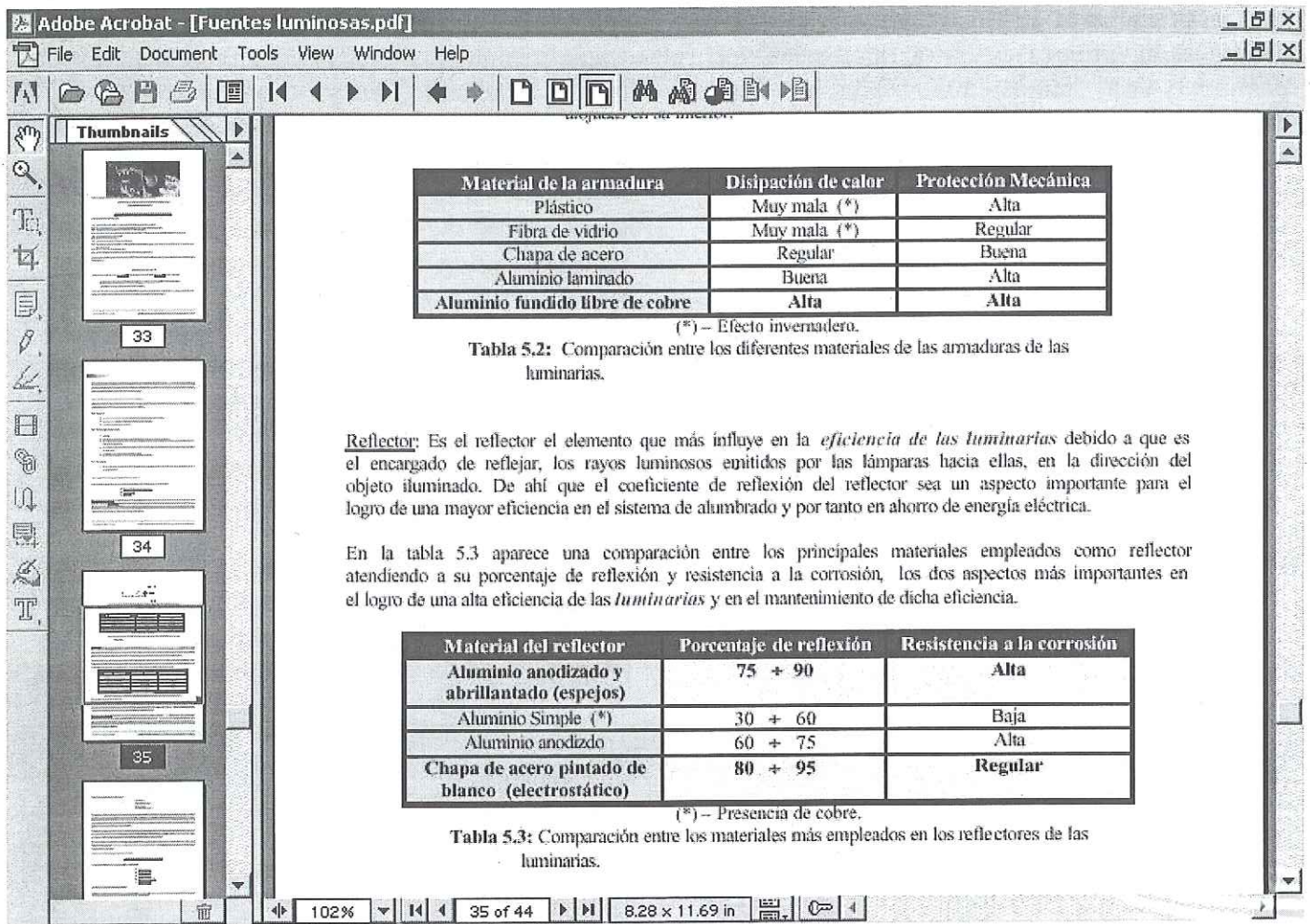


Figure 3 Thumbnails possibilities of a hypertext format for Artificial Illumination

3 Results and discussions

The developed material has been structured in such way so as to encourage the student to follow a logical itinerary of learning through the index or bookmarks structure which at the same time has been organized in a pedagogical way, progressing from simple concepts to complex analysis. This approach is very useful, especially for beginning users immersed for the first time within these subject areas. Additionally, each section contains multiple interconnections designed to allow the student free access to any point of learning from any other point while retaining the ability to easily return to previous parts of the learning expedition. [4].

The document, which is presented in an Adobe Acrobat 4.0 format, provides a reference index

available during while the student is immersed within the hypertext environment. This index can optionally be displayed in the left-hand side of the screen at all times in either bookmark or thumbnail format [8]. Additionally, the main body of the course material contains multiple connections to other pictures, charts, illustrations and hyperlinked "hot words" which enhances the integration and interconnectivity of the course materials. See Figures 2 and 3.

As part of a national project to apply new technologies from computer science and communications to education, hypertext-based course materials have been used for the last two years to provide a superior education for Cuban students pursuing a career in electrical engineering. The results of students using these

hypertext course materials has been evaluated by a group of experts within this field who have described the main achievements of its use as a demonstrable increase in the preparation of the students for different phases of the subject curriculum. This has been proved obviously with the high marks obtained by the students and also taking into consideration their own opinion show in the different surveys applied. All of this has enabled us to increase the quantity of learning activities without increasing the time dedicated to this subject. This aspect has resulted in a qualitative acceleration of the teaching process of the subject "Electric Supply" with an increased desire exhibited by students to know and explore other topics within this field of artificial illumination and to intensively study more aspects of the subject material. This material is also being used by several companies in eastern of Cuba specialising in the design of the illumination facilities. They have recognised the importance and utility of this approach as a guide in their studies and to deepen of their knowledge of these branches of the field.

4 Conclusions

The elaborated material has facilitated the pedagogic innovation and integration of the new technologies in the subject of Electric Supply, in the career of Electric Engineering, and has caused a qualitative improvement in the imparting and/or acquisition of the knowledge of illumination. Several advantages in the teaching process are offered by this use of a hypertext format. The principal ones which have been achieved with its elaboration and use are:

1. To provide students of illumination with a very useful tool for the study and self-preparation for these thematic concepts.
 2. Great capacity for information storage with quick and simple access, whereby the existing interconnections among the different points of items of learning allows the student the possibility of following (1) a lineal sequence in learning, (2) determining their own individual trajectories or learning preferences freely in a non-linear fashion, (3) to pursue a particular pathway recommended by the professor, and/or (4) a combination of these.
3. Contributes to the improvement and professional development of both professors and students, and it also exposes the students to the formative processes based on the use of digital technologies.
 4. It offer calculation methodologies and procedures for the study and/or design of interior and exterior illumination facilities from a deeply informed perspective.
 5. It provides the student with the essential characteristics of various light sources as well as their photometric data and applications. This allows to the student to have a clear understanding of the most rational applications for each particular type of illumination source.
 6. The impact that these systems of artificial illumination have upon the environment is carefully analysed, and alternative ways are discussed for its mitigation.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude to the specialists in charge of applying this result in the remaining Universities of Cuba for their contribution in the evaluation of this application.

References

1. Adell, J. (1997): "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información, *EDUTECH*". *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, Nº 7, Versión electrónica. http://NTI.UJI.ES/docs/nti/Jordi_Adell_EDUTECH.html
2. Higgins, R. (1997): MILKING THE MOO COW: "Combining Interim Technologies for Learning in Cyberspace". http://leahi.kcc.hawaii.edu/org/tcc_conf97/pres/higgins.html
3. Mockey, I.O. (2000): "Estudio de las instalaciones de alumbrado artificial en interiores y de alumbrado viario". Tesis presentada en opción al grado de Master.
4. Mockey, I.O.; Barrero, D. (2002): Experiencias de la aplicación de las NTIC en las asignaturas Suministro Eléctrico Industrial I y II". *Anales del Evento Internacional INFORMÁTICA 2002*. ISBN 959-237-079-6. La Habana, Cuba

5. **Mockey, I.O.** (2001): "Iluminación Moderna". Monografía con registro legal en el Centro Nacional de Derecho de Autores de Cuba No: 07555-7555. Publicación CD-ROOM con ISBN: 959-207-028-8.
6. **Philips** (1997): Manual de Iluminación. Edición Argentina

7. **Rodríguez, G. A.** (1998). "Impacto de la comunicación mediatizada por computadora en la educación". *Quaderns digitals*.
<http://www.ciberaula.es/quaderns/revistes/QUADERNS/8impacto.htm>



MOCKEY COUREAUX, Israel Omar.

Electric Engineering Professor of University of the East, Cuba. Graduated as Electric Engineer in this institution in 1994, he's Master in the same field since 2000. His research activities are connected with the illuminating systems and the new technologies from computer science and communications to education in this field.

Address: Corona # 54 e/ San Ricardo y Sta. Isabel.
CP 90100. Santiago de Cuba. Cuba.
Tel: (54) (022) 623166; email: iomc@fie.uo.edu.cu



BARRERO FORMIGO, Dunia.

Electric Engineering Professor of University of the East, Cuba. Graduated as Electric Engineer in this institution in 1994. Her research activities are connected with the illuminating systems and the new technologies from computer science and communications to education in this field.

Address: Iera # 168 e/ E y Diego Velazquez. Rpto
Zamorana. CP 90400. Santiago de Cuba. Cuba.
email: dunia@fie.uo.edu.cu

Received at 30.05.2002, rewied at 30.08.2002

References: Dr. David CARTER, Professor Luciano DI FRAIA

DESPRE HYPERTEXTUL "ILUMINATUL ARTIFICIAL" PENTRU UTILIZAREA ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL SUPERIOR

Rezumat

Formatele hypertext sunt utilizate, în prezent, într-o gamă largă de subiecte privind iluminatul artificial, de la însușirea conceptelor elementare de către studenți, la utilizarea dispozitivelor de iluminat moderne și metodologiile de calcul pentru studiul sistemelor de iluminat interior și al sistemelor de iluminat public și cu proiectoare. Utilizarea hypertextului în materialele de predare garantează un salt substanțial cantitativ și calitativ în studiul iluminatului artificial. Mediul hypertext asigură studenților un instrument web cu niveluri multiple, realizând conexiuni între domenii foarte variate în care studentul adânc implicat poate să urmărească și să exploreze cu ușurință căi alternative și iterații secvențiale ale diferitelor concepte.

1 Introducere

Hypertextul a devenit un cuvânt magic în ultimii ani în domeniul metodologiilor de predare. Deși nu este un termen nou în sfera educațională, începătorii îl percep în acest mod. Aceasta a cauzat faptul că unii profesioniști în domeniul educațional au sentimentul că se confruntă cu ceva necunoscut. [1]

Hypertextul poate fi definit ca un software de tehnologie nouă care permite organizarea și stocarea informațiilor în cadrul unei baze de date al cărei acces și creare este într-o formă nesevențială atât pentru autori cât și pentru utilizatori. Altfel spus, acesta constituie o cale de prezentare a materialelor de curs într-o formă non-secvențială, paralelă cu funcționarea normală a creierului uman. [1], [2], [4].

Materialele în format hypertext prezintă o serie de calități: interactivitate, proces de învățare orientat către studenți, un mediu de

studiu modelat pentru a permite descoperirea și gândirea combinată și accesul studentului la biblioteci de studiu extinse, asigurând astfel o învățare corespunzătoare a acestor concepte complexe, într-un mod superior și accelerat.

Omul își trăiește o mare parte din viață în iluminat artificial, astfel este importantă obținerea unor condiții adecvate pentru a face sarcina vizuală eficientă și sigură. În scopul atingerii acestor condiții, instalațiile de iluminat trebuie să garanteze cantitatea necesară de lumină în aplicație, având calitatea cerută și în plus, să ia în considerare faptul că costul integral al instalației trebuie să fie rezonabil și impactul negativ asupra mediului să fie minor [3], [5], [6]. Implicarea studenților joacă un rol important, de la primele noțiuni introductive ale procesului de instruire, până la principiile și regulile actuale în acest domeniu.

2 Materiale și metodă

Cadrul subiectelor în format hypertext, descrise mai jos, acoperă aspectele tematice principale ale studiului iluminatului artificial necesare domeniului "Alimentarea cu Energie Electrică" în pregătirea de Inginerie Electrică.

Acest domeniu de studiu hypertext a fost divizat în 10 părți principale. Circa 100 de imagini și 40 grafice permit, pe de o parte, ilustrarea fiecărui concept și fenomen discutate, și, pe de altă parte, asigură aplicarea procedurilor și protocoalelor de calcul, pe baza a aproximativ 160 de expresii matematice din domeniu.

Prezentarea ce urmează descrie fiecare din aceste aspecte în etape – figura 1:

- Introducere: utilizatorul este introdus simplu și rapid în diferite concepte tematice ale materialului de curs
- Ochiul și lumina: acest material abordează simplu și direct studiul ochiului uman ca organ de captare a luminii, precum și răspunsul său la diferite tipuri de iluminat
- Mărimi luminoase: sunt analizate diferite mărimi luminoase și principalele lor relații și secțiunea se încheie cu stabilirea legilor fundamentale privind tehnicile și calculele luminotehnice
- Măsurări fotometrice: această secțiune prezintă tehnicile aplicate pentru a măsura

mărimile luminotehnice pentru a obține date fotometrice și valori reale ale mărimilor în diferite situații selectate

- Reprezentări fotometrice: se abordează principalele caracteristici ale diferitelor seturi de date fotometrice, precum și aplicațiile lor
- Surse de lumină: această secțiune începe cu clasificarea surselor de lumină, apoi trece la analiza lămpilor mai des utilizate și a caracteristicilor reprezentative, într-o manieră care să evidențieze și să compare avantajele și dezavantajele fiecărui tip de lampă. Sunt prezentate domeniile principale care necesită un iluminat artificial.
- Iluminatul interior: se studiază sistemele de iluminat interior din cadrul structurilor interioare și se oferă o metodă de analiză a sistemelor de iluminat interior care integrează aspectele calitative și cantitative ale acestora;
- Iluminatul stradal: secțiunea asigură un studiu sistematic al diferitelor echipamente și configurații ale iluminatului stradal și oferă o procedură generală de studiu și proiectare a sistemelor de iluminat stradal cu un prim accent pe deosebirile privind cerințele cantitative și calitative ale diferitelor aspecte ale acestor sisteme. Modul în care este prezentat materialul de studiu asigură o analiză care include o utilizare rațională și eficientă a materialelor și resurselor energetice în aceste sisteme stradale.
- Sisteme de proiectoare: începând cu studiul caracteristicilor generale ale facilităților ce utilizează iluminatul prin proiectoare, această secțiune oferă o procedură generală de studiu și proiectare a acestor facilități
- Mediu: cele mai importante influențe sunt analizate între iluminatul artificial și mediu. Studentul este introdus în studiul privind fenomenul de contaminare luminoasă, cauzele și efectele sale și modurile de atenuare a acestor efecte.
- Glosar: sunt explicate conceptele, înțelesurile și expresiile utilizate în mod obișnuit în cadrul link-urilor hypertext.

3 Rezultate și discuții

Materialul dezvoltat a fost structurat în așa fel încât să încurajeze studentul să urmeze un întinerar logic de învățare, pornind de la concepte simple până la analize complexe. Studentul învață să raționeze deductiv în acest domeniu. Această abordare este foarte utilă, în special pentru utilizatorii începători introduși pentru prima dată în aria acestor subiecte. În plus, fiecare secțiune conține interconexiuni multiple desemnate să permită studentului accesul liber la orice punct de învățare din orice punct, în timp ce păstrează abilitatea de întoarcere ușoară la părțile anterioare ale expediției de învățare. [4]

Documentul, care este prezentat în format Adobe Acrobat 4.0, asigură un indice de referință disponibil pe perioada în care studentul este introdus în mediul hipertext. Opțional, acest indice poate să fie afișat în parte stângă a ecranului tot timpul, în format *bookmark* sau *thumbnail* [8]. În plus, cadrul principal al materialului de curs conține conexiuni multiple către alte imagini, grafice, ilustrații și *hot words* care îmbunătățesc integrarea și interconexiunea materialelor de curs. Vezi figurile 2 și 3.

Ca parte a unui proiect național de aplicare în educație a noilor tehnologii ale științelor informaticii și comunicației, materialele de curs în format hipertext au fost utilizate în ultimii doi ani pentru a asigura o instruire superioară în ingineria electrică pentru studenții din Cuba.

Rezultatele studenților utilizând aceste materiale de curs în format hipertext au fost evaluate de către un grup de experți în acest domeniu care au descris principalele realizări ale utilizării sale ce pot fi evidențiate prin îmbunătățirea pregătirii studenților în diferite etape formative. Acest lucru a fost probat prin notele mari obținute de studenți și prin opiniile proprii exprimate în chestionare. Toate acestea ne-au permis să amplificăm activitatea de învățare fără să mărim timpul dedicat acestui subiect. Astfel, s-a accelerat procesul de învățare în domeniul "Alimentarea cu Energie Electrică", cu o dorință crescută exprimată de studenți pentru a cunoaște și explora alte subiecte din domeniul iluminatului artificial și

de a intensifica studiul mai multor aspecte a acestui domeniu. Acest material este, asemenea, utilizat de diferite companii din partea de Est a Cubei specializate în proiectarea sistemelor de iluminat. Ei au recunoscut importanța și utilitatea acestei abordări ca ghid în studiile lor și pentru aprofundarea cunoștințelor lor în acest domeniu.

4 Concluzii

Materialul elaborat a facilitat inovații pedagogice și integrarea noilor tehnologii în domeniul Alimentarea cu Energie Electrică, în cariera de Inginerie Electrică și a determinat îmbunătățire calitativă în comunicarea și/sau acumularea de cunoștințe în iluminat. Numeroase avantaje în procesul de predare sunt oferite prin utilizarea acestui format hipertext. Dintre avantajele principale care au fost obținute, se menționează următoarele:

1. Oferă studenților în iluminat un instrument foarte util pentru studiul și pregătirea proprie asupra acestor concepte tematice
2. Capacitate mare de stocare a informațiilor cu acces simplu și rapid, prin care interconexiunile existente între diferite puncte de învățare permit studenților următoarele posibilități: (1) o desfășurare liniară a studiului, (2) stabilirea unor traiectoriilor individuale de studiu sau a modalităților de studiu într-un mod liber, neliniar, (3) urmărirea unui traseu particular recomandat de profesor și/sau (4) o combinație a acestora.
3. Contribuie la îmbunătățirea și dezvoltarea profesională atât a profesorilor cât și a studenților și, de asemenea, supune studenții la un proces de instruire bazate pe utilizarea tehnologiilor digitale.
4. Oferă metodologii și proceduri de calcul pentru studiul și/sau proiectarea sistemelor de iluminat interior și exterior dintr-o perspectivă cu o informație profundă.
5. Asigură studentului caracteristicile esențiale ale diferitelor surse de lumină, precum și datele fotometrice și aplicațiile acestora. Aceasta permite studentului să aibă o înțelegere clară asupra celor mai raționale aplicații pentru fiecare tip particular de sursă de lumină.
6. Impactul acestor sisteme de iluminat interior asupra mediului este analizat cu atenție și sunt discutate metode alternative de reducere a impactului.

SISTEME DE ILUMINAT EFICIENTE ENERGETIC ÎN CLĂDIRI - COMPONENTĂ A PROGRAMULUI "NAS ENERBUILD - ENERGY ENVIRONMENT & SUSTAINABLE DEVELOPMENT"

Florin POP

Centrul de Ingineria Iluminatului, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Rezumat

Lucrarea prezintă elementele definiției ale unui program european de cercetare în domeniul utilizării eficiente a energiei în construcții. Programul EnerBuild a condus la crearea unei Rețele Tematice bazată pe proiecte desfășurate în Programele Cadru 4 și Cadru 5 ale Comisiei Europene. Se face referire la participarea unor colective din România la extensia acestuia și sunt dezvoltate direcțiile de cercetare în iluminatul interior al clădirilor, în cadrul proiectelor Grupului Tematic Lighting.

1 Introducere

"Sectorul construcțiilor oferă unul din cele mai mari potențiale pentru eficiența energetică și, în consecință, ar trebui să constituie un obiectiv major de acțiune" *Towards a strategy for the rational use of energy, EC COM (98)246 29 April 1998*

Ultima decadă a adus multe îmbunătățiri ale curriculei și metodelor de învățământ în universitățile din România. În contrast, ambianța fizică oferită de majoritatea clădirilor universitare rămâne aceeași ca atunci când ele au fost proiectate și executate, sub vechiul regim comunist. Mediul ambiant oferit de clădiri este inadecvat pentru un spațiu în care viitorii specialiști tehnici sunt (sau ar trebui să fie) educați, datorită utilizării excesive a energiei, condițiilor ambientale sărăcicioase, degradării instalațiilor și echipamentelor.

Consumul de energie pentru sistemele de alimentare cu căldură și apă caldă în România este de două ori – două ori și jumătate mai mare decât în țările UE. În ultimii ani au fost emise reglementări și norme specifice pentru îmbunătățirea izolației termice a anvelopelor clădirilor. O serie de proiecte au fost și sunt

finanțate de Banca Mondială și Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare pentru îmbunătățirea sau reabilitarea rețelei de alimentare cu apă, a izolației termice a clădirilor pentru economisirea energiei termice, pentru îmbunătățirea calității mediului ambiant. Parlamentul Românie a adoptat o lege specială pentru garantarea unui nivel de calitate înalt al clădirilor și instalațiilor acestora – Legea 10/1995 – "Legea calității în construcții". Stabilirea cadrului legal pentru reabilitarea și modernizarea clădirilor și instalațiilor acestora este o componentă principală a politicii energetice guvernamentale, de armonizare cu convențiile internaționale privind eficiența energetică și protecția mediului ambiant.

Proiecte recente de Cercetare, Dezvoltare și Transfer tehnologic desfășurate în spațiul universitar european sunt direcționate spre utilizarea eficientă a energiei ca o modalitate de transfer tehnologic către industria construcțiilor civile și studiile universitare și postuniversitare în specializări ce vizează Serviciile și Instalațiile pentru Construcții din țările participante. Implementarea soluțiilor de utilizare eficientă a energiei în clădiri universitare conferă un beneficiu major prin promovarea acestora în spațiile în care sunt educați viitorii specialiști. Un exemplu în acest sens poate fi întâlnit la una din clădirile recent reabilite energetic ale Universității Tehnologice din Helsinki. Cercetători universitari și studenți din anii terminali sunt astfel în măsură să monitorizeze soluțiile de reabilitare energetică ale clădirilor Universității.

Aplicarea tehnologiilor moderne privind energia poate avea o contribuție semnificativă în satisfacerea cererii de energie, asigurând în același timp condiții de muncă și trai mai bune.

Sectorul clădirilor reprezintă circa 11% al PNB în majoritatea țărilor membre ale UE și utilizează peste 45% din consumul primar de energie. Populația petrece mai mult de 90% din viață în clădiri, astfel că impactul ambientului clădirilor este persuasiv și profund. Stocul existent al clădirilor este enorm și este înlocuit cu o rată de cel mult 2% pe an. Industria construcțiilor este un sector fragmentat între principalii actori – proiectare, fabricație, alimentare și construcție – fiecare având o organizare profund diferită. Costurile de cercetare/transfer tehnologic/dezvoltare ale industriei construcțiilor sunt mici în comparație cu alte industrii, manifestându-se rezistență la schimbări. Cu toate acestea, clădirile sunt extrem de variate și individualizate, astfel că există un potențial enorm de diseminare a aplicațiilor, economiile de energie putând atinge valori de 50-70%.

Rețeaua Tematică EnerBuild RTD a fost creată pentru dezvoltarea cooperării în domeniul energiei inițiate în cadrul programelor europene Cadru 4 și Cadru 5 prin:

- oferirea rezultatelor cercetărilor anterioare către utilizatorii potențiali în vederea reducerii emisiilor poluante și îmbunătățirii eficienței energetice în mediul construit din Europa;
- facilitarea colaborării în cadrul proiectelor finanțate de Comisia Europeană;
- identificarea priorităților de cercetare în domeniul energiei clădirilor;
- crearea unor legături între acțiuni relevante de cercetare/dezvoltare și alte Rețele Tematice în scopuri de eficientizare și îmbunătățire a comunicării;
- încurajarea formării unor noi relații de parteneriat în cercetare;
- evaluarea eficacității diferitelor strategii de diseminare și media.

Rețeaua cuprinde 57 membri, coordonatorul proiectului fiind Universitatea Națională a Irlandei, Dublin, (prin Energy Research Group University College Dublin) pe baza unor proiecte de cercetare/dezvoltare din programele Cadru 4, în special cele din programele JOULE, CRAFT III și Cadru 5 – noile programe de energie din anul 2001. Proiectele sunt organizate în șase Grupuri Tematice active

coordonate de experți recunoscuți pe plan internațional, cu dezvoltarea unor legături de lucru orizontale între grupuri:

- 1 - Tehnologii Solare;
- 2 - Iluminat;
- 3 - Încălzirea și Răcirea Mecanică (inclusiv Pompe de Căldură, Dispozitive Solare Active și Electrice);
- 4 - Aplicații Fotovoltaice în Clădiri;
- 5 - Componentele Clădirilor (inclusiv Ferestre, Fațade);
- 6 - Proiectarea Urbană și a Clădirilor.

Întregul proces este îndrumat de un Comitet de Coordonare alcătuit din reprezentanți ai unor federații și asociații profesionale de prestigiu. Rețeaua conferă valoare adăugată de nivel european muncii de cercetare și contribuie la dezvoltarea economică și intensificarea competitivității și bazei tehnologice a construcției europene.

Potențialul de reducere a consumului de energie este deosebit de mare, atât în clădirile existente cât și în cele noi, de exemplu prin prevederea unor construcții cu izolații mai bune, sisteme de iluminat, încălzire și răcire mai eficiente și recuperarea pierderilor de căldură. Au fost obținute economii de până la 70% și au fost construite locuințe autonome (sau "energie-zero"). În proiectarea noilor clădiri au crescut oportunitățile de abordare integrată a aspectelor arhitecturale și de eficiență energetică și utilizarea energiilor regenerabile. Cele mai recente tehnologii și sisteme de execuție sunt în mod constant introduse în noi aplicații și dezvoltări viitoare.

Structura noii dezvoltări a Rețelei

Există diferențe majore în standardele și tehnologia din Statele Nou Asociate (în engleză Newly Associated States - NAS), în special din motive istorice. În fiecare țară, cerințele, legislația, proiectarea clădirilor și practica construcțiilor, cultura și climatul sunt diferite. Caracteristicile industriei construcțiilor și pieței de energie în noua Europă lărgită conduc la acceptarea în mod deliberat a intensificării transferului de tehnologie și a diseminării, pentru ca tehnologiile energetice noi și îmbunătățite să aibă un impact maxim. Performanțele energetice ale unui mare număr

de blocuri care au fost proiectate înainte de abordarea aspectelor de eficiență energetică și impact asupra mediului ambiant trebuie îmbunătățite semnificativ, atât în componenta construcției cât și în cea a instalațiilor. Este de o importanță strategică să se dispună de informațiile cele mai recente, să se utilizeze rezultatele disponibile, să se evite greșelile făcute anterior de alții și, dacă este posibil, să se orienteze activitățile de cercetare spre problemele care sunt specifice și importante pentru țările NAS.

Începând din luna iunie 2002, Rețeaua Tematică EnerBuild RTD este lărgită prin includerea a 17 membri NAS, în prezent fiind alcătuită din 74 membri. Au fost atrase în program colective de cercetare din Bulgaria (2), Cehia (2), Letonia (1), Lituania (1), Polonia (3), România (4) și Ungaria (1 - coordonatorul grupului NAS). Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, prin Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N este membră a acestei Rețele Tematice.

Rețeaua Tematică NAS-EnerBuild RTD are următoarele obiective: • să ridice gradul de conștientizare și să promoveze participarea NAS în programele Comisiei Europene în domeniul cercetării energeticii clădirilor; • să asiste NAS în procesul de aducere a industriei construcțiilor, inclusiv a producerii materialelor la un nivel de competitivitate comparabil cu cel al statelor membre UE, înaintea intrării acestora în Uniunea Europeană; • să examineze barierele non-tehnice de obținere a programelor de cercetare; • să examineze caracteristicile extinderii pieței UE, dimensiunile tehnologice, economice, sociale și educaționale; • să identifice sectoarele țintă ale pieței în baza beneficiilor potențiale; • să dezvolte și să îmbunătățească în mod regulat o strategie de colaborare în domeniul cercetare/transfer tehnologic/dezvoltare care să conducă la îndeplinirea obiectivelor Rețelei și să identifice necesitățile unor noi activități și studii. Activitățile programul NAS EnerBuild RTD se vor încheia în data de 31 martie 2003, continuând cele de diseminare a informațiilor până în martie 2004.

Programul de activitate al Rețelei

Activitatea membrilor NAS este grupată în patru Work Package – primul fiind destinat coordonatorului grupului NAS

Work Package 2 - Exploatare și Diseminare, inclusiv Întâlniri de lucru (workshops). Obiectivul principal este cel de diseminare prin mijloace tipărite și electronice către grupurile de utilizatori din domeniul dezvoltării sectorului de construcții din UE și NAS.

Sarcinile de lucru sunt: (1) Un prospect introductiv "NAS-EnerBuild Newsletter", o serie de articole în periodice și reviste privind activitățile și proiectele NAS; (2) Tipărirea unei "cărți poștale/semn de carte" cu adresa paginii Web a programului EnerBuild/NAS-Enerbuild ce va fi distribuită către grupurile și organismele interesate din țările UE și NAS; (3) O bază de Date a companiilor și institutelor de cercetare interesate în colaborare și schimb de informații în domeniile programului; (4) Dezvoltarea paginii Web a țărilor NAS participante cu linkuri către pagina Web EnerBuild. www.enerbuild.net; (5) Organizarea a trei sau patru întâlniri de lucru NAS - Budapesta, Praga, Varșovia și Riga.

WorkPackage 3 – Anexa la Raportul privind Strategia NAS-EnerBuild RTD care va examina și propune strategia de dezvoltare și va fundamenta prioritățile pentru acțiuni viitoare RTD (Cercetare, Transfer, Dezvoltare) în sectorul construcțiilor de clădiri, cu orientare către necesitățile pieței din NAS.

Sarcinile de lucru privesc continuarea informărilor privind 'state-of-the-art' în domeniul energiei în mediul construit cu referiri specifice la țările din Centrul și Estul Europei. Membrii NAS vor prezenta Coordonatorului Rețelei punctele de vedere referitoare la cercetarea și dezvoltarea în domeniul construcțiilor a organismelor/asociațiilor pe care le reprezintă. Pe această bază, Comitetul de Coordonare va întocmi propunerea de Raport privind Strategia.

Workpackage 4 – Studii în cadrul Rețelei care are ca obiectiv informarea și analiza avansată a subiectelor semnificative privind piața energetică a clădirilor și proiectarea eficientă energetică a clădirilor.

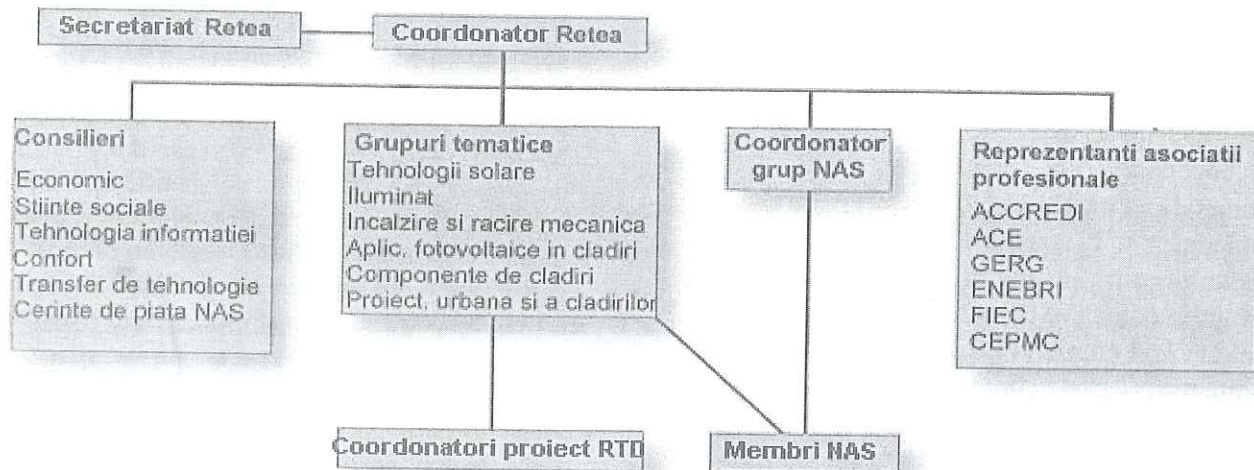
Sarcinile de lucru vizează investigații/studii de mică amploare care să abordeze diagonal câteva sectoare sau în mod orizontal aspecte ale energeticii clădirilor. Aceste analize vor fi direcționate de o prezentare succintă a Consilierului Rețelei privind cerințele de piață ale NAS.

Proiectarea și construirea unei clădiri care asigură servicii de calitate nu necesită nici un cost suplimentar semnificativ și, în comparație cu o clădire convențională, necesită un cost de operare mult mai scăzut. Multe oportunități nu vor fi exploatate dacă forța pieței este singura care să susțină optimizarea investiției în economisirea energiei. Rețeaua NAS-EnerBuild poate asigura o legătură între comunitățile R&D și cele ce construiesc și utilizează clădirile europene.

EnerBuild

Energy Environment & Sustainable Development
European Network of Energy & Env. Buildings

NAS - EnerBuild RTD



1	Coordonator Rețea National University of Ireland, Dublin, (Energy Research Group University College Dublin)	Irlanda	Coordonator
	Contractori – Coordonatori Grupuri tematice		
2	National and Kapodistrian University of Athens	Grecia	GT 1 Tehnologii solare
3	Centre National de la Recherche Scientifique Délégation Vallée du Rhône	Franța	GT 2 Iluminat
4	Ove Arup Partnership Ltd	Marea Britanie	GT 3 Încălzire și răcire
5	Enecolo AG	Elveția	GT 4 Aplicații fotovoltaice
6	Belgian Building Research Institute	Belgia	GT 5 Componente clădiri
7	Cambridge Architectural Research Ltd	Marea Britanie	GT 6 Proiectare urbană
	Membrii NAS-EnerBuild		
58	Technical University of Budapest	Ungaria	Coordonator Grup Tematic NAS
59	IPA SA	România	Membru
60	Brno University of Technology, Department of Building Engineering	Republica Cehă	Membru
61	EnEffect Center for Energy Efficiency	Bulgaria	Membru
62	Czech Technical University in Prague	Republica Cehă	Membru
63	Interthermo Concept Ltd	România	Membru
64	Warsaw University of Technology, Institute of Microelectronics and Opto-electronics	Polonia	Membru
65	Latvian Academy of Sciences, Energy Resources Lab., Inst. of Physical Energetics	Lituania	Membru
66	Slovak University of Technology, Building Science Department	Republica Slovacă	Membru
67	Black Sea Regional Energy Centre and Technical University of Sofia	Bulgaria	Membru
68	Institute of Heating and Sanitary Technology	Polonia	Membru
69	Ecofys Polska SP.	Polonia	Membru
70	Technical University of Cluj-Napoca, Lighting Engineering Centre	România	Membru
71	INCERC, Dep. of Building Services and Efficient Use of Energy in Buildings	România	Membru
72	ZRMK, Technological Building & C.E. Institute	Slovenia	Membru
73	University of Ljubljana, Faculty of Mechanical Engineering	Slovenia	Consilier Rețea
74	Lithuanian Energy Institute	Lituania	Membru

3 Grupul tematic 2 – Iluminat

Directoratul General de Cercetare al Comisiei Europene a identificat iluminatul clădirilor ca un domeniu în care cercetarea este necesară pentru stimularea dezvoltărilor viitoare în direcția unor tehnologii eficiente energetic. Au fost inițiate diferite programe de cercetare în acest domeniu, în timp ce numeroase altele sunt în desfășurare. Energia poate fi economisită substanțial prin extinderea utilizării iluminatului natural, prin îmbunătățirea proiectării iluminatului prin alegerea unor echipamente performante și prin utilizarea corespunzătoare a sistemelor de control în vederea reducerii duratei de utilizare a iluminatului artificial. Densitățile de putere tipice ale iluminatului în clădirile nerezidențiale (birouri, fabrici, școli etc) se încadrează între 15 ... 25 W/m². Sistemele de iluminat moderne ce utilizează corpuri de iluminat de înaltă performanță, tuburi fluorescente T5 și balasturi electronice arată că densitatea de putere a iluminatului în aceste clădiri poate fi redusă mai mult de 40%.

Este de remarcat că utilizatorii unei clădiri preferă mai multă lumină, în primul rând naturală. Pentru a îndeplini această cerință fără un consum exagerat de energie, trebuie găsite căile prin care mai multă lumină naturală să pătrundă cât mai profund în interiorul clădirii utilizând optici de calitate ridicată și soluții arhitecturale inovative. Aceasta reprezintă o schimbare majoră atât în proiectarea clădirilor și alegerea optimă a materialelor de construcție, cât și în sistemele inginerești. Grupul tematic 2 – Iluminat cuprinde 8 proiecte axate pe această direcție fundamentală „lumina naturală în clădiri”, din care două sunt în faza inițială de desfășurare.

DIAL-EUROPE, European Integrated Daylighting Design Tool. Coordonator: Dr. Mike McEVOY, Martin Centre, University of Cambridge, E-mail: mm366@cam.ac.uk

DIAL-EUROPE este un instrument de proiectare a iluminatului natural utilizabil în faza inițială de dimensionare a ferestrelor clădirilor, care să conducă la o performanță energetică și ambientală mai bună. Programul - încorporează o interfață grafică interactivă; - este aplicabil la toate climatele din Europa, utilizând standardele și practicile europene; - asigură o bază de date extensivă a unor studii de caz,

pentru comparație; - determină performanța iluminării naturale; - calculează factori de mediu asociați cu vitrarea, precum pierderile de căldură, supraîncălzirea, umbrirea și confortul termic; - include proiectarea iluminatului artificial; - utilizează reguli de logică fuzzy pentru a asigura feed-back-ul pentru utilizator privind succesul proiectului realizat. DIAL-EUROPE poate fi utilizat atât în scopuri practice cât și educaționale, oferind un plus de cunoaștere în proiectarea iluminatului natural.

HIGH EFFICIENCY HOE, Holographic Optical Elements (HOE) for High Efficiency Illumination, Solar Control and Photovoltaic Power in Buildings. Coordonator: Dr. Dick WAGNER, Umwelt Birkenfeld Entwicklungs, Hopestrudenten, E-mail: douglas.robertson@nottingham.ac.uk

Integrarea elementelor optice holografice (de direcționare a luminii) în anvelopa clădirii oferă o utilizare de înaltă eficiență a radiației solare. Controlul energiei solare prin redirecționarea radiației solare directe și indirecte conferă un spectru de aplicații larg cu un mare potențial de economisire a energiei. Proiectul: - este destinat iluminării la distanță a încăperilor cu lumină solară de înaltă calitate difuză sau directă; - permite controlul eficient al radiației solare pentru a reduce sarcina de răcire; - creează un sistem de concentrare a luminii pentru îmbunătăți eficacitatea panourilor fotovoltaice.

Implementarea proiectului HOE asigură o abordare integrată pentru eficientizarea clădirii prin utilizarea energiei solare, pentru micșorarea cererii de energie pentru clădiri.

TRIPLESAVE, Integrated system for day-lighting, natural ventilation and solar heating. Coordonator: Kai SIREN, Helsinki University of Technology, Laboratory of Heating, Ventilating and Air-Conditioning Technology, E-mail: kai.siren@hut.fi

Proiectul este destinat obținerii unei unități ce îmbină tehnologia conductelor de lumină cu sistemele pasive de ventilație, prin utilizarea unei conducte de lumină ca dispozitiv de exhaustare. Un sistem pilot a fost construit și testat la scară reală. Ariile de aplicare sunt clădirile pentru învățământ și cele pentru birouri. Studiile de caz evidențiază un potențial remarcabil pentru economisirea energiei în iluminat utilizând conductele de lumină-ventilație (în engleză „light-vent pipe”). Costurile de producere ale sistemului sunt influențate de dimensiunea conductei de lumină. Durata de revenire simplă variază de la 6 la 16 ani. Dezvoltarea viitoare a colectorului de lumină ar putea contribui considerabil la reducerea acestei durate.

SMART WINDOW, Polymer network liquid crystal with reflective, scattered and clear states. Coordonator: Marc CASAMASSIMA, Departement Batiment et Collectives ADEME, Valbonne, E-mail: casamassima@ademe.fr

Proiectul vizează dezvoltarea ferestrelor inteligente bazate pe geamuri ce includ filme cu o rețea de cristale de polimeri (PLNC). Un astfel de geam permite controlul reflectanței geamului prin intermediul unui dispozitiv de monitorizare și auto-reglare integrat în panoul de sticlă. Sistemul de control solar poate fi realizat în concordanță cu cerințele arhitecturale.

Filmele PLNC obținute până în prezent permit diferențieri în proporțiile de lumină difuză și reflectată. Au fost realizate trei stări: transparență, reflexivitate și dispersare. Timpul de răspuns este scurt (1:100 secunde). Reflexia poate fi selectivă (50 nm) sau pe o bandă mai largă (150 nm), dar nu poate fi asigurată pentru întregul spectru al radiației solare, vizual sau nu. Eșantioane de componente de geamuri au fost realizate cu dimensiunea de 600x800 mm - HG 18, cu o bandă de lățime 250 nm în jurul lui 1,1 micron și HG17 cu o bandă de lățime 70 nm în jurul lui 480 nm. Transmitanța vizuală este redusă aproape de zero pentru o bandă de lățime de 200 la 500 nm. Transmitanța rezultată în întregul spectru solar este mai mare, între 60% și 74%. De aici, aparența puternic colorată a geamului. Lățimea benzii de reflexie trebuie să fie în acord cu cerințele utilizatorilor. Impactul major va fi în domeniul spectrului vizibil

ARTHELIO, Intelligent and energy-optimised lighting systems based on the combination of daylight and the artificial light of sulphur lamps. Coordonator: Heinrich KAASE, Technische Universität Berlin, Institut für Elektronik und Lichttechnik, E-mail: lichttechnik@ee.tu-berlin.de

ARTHELIO urmărește reducerea energiei utilizate pentru iluminatul interior prin transportul luminii naturale disponibile în profunzimea clădirii. Performanța energetică și confortul vizual interior pot fi îmbunătățite într-un mod semnificativ. Sistemul de iluminat ARTHELIO este modular, adaptabil diferitelor tipuri de clădiri și aplicații. Este alcătuit din următoarele componente: • O sursă de lumină ARTificială (o lampă cu sulf) al cărei flux luminos este reglabil prin utilizarea unui balast electronic; • Un sistem de iluminat natural bazat pe un HELIOstat, care colectează, transportă și distribuie lumina naturală; • Un Sistem de Cuplare care mixează lumina artificială cu cea naturală disponibilă; • Componente Electronice Inteligente care controlează funcționarea heliostatului și a

surselor de lumină artificiale ca parte a unui sistem de control al iluminatului în funcție de lumina naturală asociat unui Sistem de Management al Energiei Clădirii (în engleză "Building Energy Management System" - BEMS); • Un Sistem de Ghidare a Luminii prin Conducte (în engleză "Hollow Light Guide System" - HLG) care transportă și distribuie lumina pentru asigurarea iluminării spațiilor interioare.

La Universitatea Tehnică din Berlin a fost proiectat și executat un goniofotometru nou, singurul instrument de măsură disponibil capabil să măsoare fluxul luminos și distribuția intensității luminoase a HLG. Au fost realizate două prototipuri demonstrative, ce demonstrează viabilitatea sistemului ARTHELIO - acesta poate fi integrat cu ușurință în diferite tipuri de clădiri, iar măsurările au demonstrat că pot fi asigurate cerințele de performanță ale sistemului de iluminat.

SMARTGLASS, High performance variable solar control glazing. Coordonator: David STRICKLER, Pilkington Technology Management Ltd, European Technical Centre - Lathom, E-mail: david.strickler@ptc.pilkington.co.uk

Proiectul demonstrează fezabilitatea fabricării geamurilor electrocromice cu transmisie variabilă. Dispozitivul obținut are o memorie și poate fi controlat electric pentru a obține o schimbare graduală și reproductibilă a proprietăților optice în domeniul lungimilor de undă din spectrul vizibil și infraroșu apropiat. Acest dispozitiv poate fi controlat manual sau cu ajutorul calculatorului, ca parte a unui sistem de gestiune a energiei clădirii.

Sistemele sunt în stadiul de producție industrială la FLABEG - Bavaria. Transmisia luminii pentru geamul electrocromic laminat variază astfel: 12 - 56% în spectrul vizibil, 15 - 25% în spectrul solar. Geamul electrocromic operează la o tensiune de 3 V c.c. Capacitatea de producție a întreprinderii este de 3000 m² pe zi, cu dimensiunea geamului de 3x2 m. Costurile inițiale vor fi de circa 600 Euro/m², dar se așteaptă ca acestea să scadă la 100 Euro/m² pentru o producție mai largă.

EULISP, Evaluation and user assessment of lighting systems performance. Coordonator: Jan WIENOLD, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung angewandten Forschung e. V. (Fhg), Freiburg, E-mail: jan.wienold@ise.fhg.de

Utilizarea luminii zilei trebuie să fie controlată datorită caracterului variabil și a altor condiții inacceptabile. Au fost create sisteme avansate de control al luminii zilei și, de asemenea, sisteme electronice de control al luminii artificiale suplimentare. Două elemente sunt esențiale în succesul unui sistem de control al luminii zilei: economia de energie și acceptul utilizatorilor.

Programul EULISP evaluează confortul vizual, în mod particular pentru strategiile inovative de utilizare a luminii zilei în clădiri, în ambele etape – de proiectare și de utilizare în situația reală. Au fost dezvoltate două proceduri referitoare la acceptul utilizatorilor pentru soluții de iluminat natural: (1) un test obiectiv efectuat într-un birou echipat cu un astfel de sistem; (2) un test virtual. Ambele au evidențiat că nu există un utilizator „tipic”, dar că cel puțin doi parametri sunt importanți pentru utilizatori: vederea către exterior și protecția contra orbirii (strălucirii), în special pentru locurile de muncă ce utilizează ecrane de monitoare. O procedură combinată de simulare termică și luminoasă a fost realizată pentru evaluarea energetică. În prezent, cu acest model este posibil să se aprecieze atât acceptul utilizatorilor cât și economia de energie.

SATELLIGHT, Processing of Meteosat data for the production of high quality daylight and solar radiation data available on a WWW internet server.

Coordonator: Marc FONTOYNONT, Centre National de la Recherche Scientifique Delegation Valeé du Rhône, Vaulx-en-Velin, E-mail: marc.fontoynont@entpe.fr.
Coordonator al www.satel-light.com - Dominique DUMORTIER, E-mail: dominique.dumortier@entpe.fr

Proiectul a creat un server WWW care oferă date privind radiația solară și a luminii zilei cu o precizie ridicată în spațiu și timp, la fiecare jumătate de oră, la distanțe de 5 km. de-a lungul Europei. Beneficiul major al proiectului constă în asigurarea unui acces instantaneu la aceste date, atât de necesare industriei construcțiilor, în special pentru acele zone europene aflate la mare distanță de stațiile de măsură. Pentru a obține rezoluția dorită, baza de date a fost creată utilizând imagini obținute de la rețeaua de sateliți METEOSAT (în decursul a doi ani – 1996-1997). Serverul prelucrează date sub forma de fișiere, grafice statistice, hărți, facilitând astfel accesul diferiților utilizatori.

Serverul a devenit operațional din anul 1999. Adresa sa este < www.satel-light.com >. El oferă informații referitoare la radiația solară și lumina zilei oriunde în Europa, din Nordul Africii până în Vestul Rusiei, din Islanda până în Grecia. Pe lângă aceste date, el asigură diferite opțiuni de procesare, în funcție de tehnologia energetică folosită de solicitator. Este accesat cu regularitate de peste 1000 grupuri de inginerie europene, echipe de cercetare și întreprinderi. Este de un real ajutor pentru utilizatori din domeniul energetic, prin oferta de informații climatice.

4 Participarea românească la programul NAS-EnerBuild RTD

IPA SA București

Toate acțiunile IPA SA avute în vedere în acest proiect se vor desfășura în cadrul Grupurilor Tematice Tehnologii Solare și Aplicații fotovoltaice în clădiri. Utilizarea combinată a surselor de energie nepoluante pentru electricitate și încălzire (combinarea surselor de energie regenerabile cu cele convenționale) și adoptarea unor soluții constructive ce țin de utilizarea energiei solare pasive și de izolarea termică, pot constitui în viitor elemente de noutate în dezvoltarea sectorului construcțiilor de clădiri. Acțiunile de bază vor avea, în principal, un caracter de diseminare, IPA SA fiind un bun partener în acest scop, dat fiind că pe lângă sediul central din București, mai pot fi implicate și cele 6 filiale din teritoriu (Timișoara, Cluj-Napoca, Galați, Craiova, Pașcani, Bacău).

Strategia de diseminare și exploatare a rezultatelor proiectului NAS-EnerBuild va include: - crearea unei pagini web în limba română (în cadrul web-site IPA) care să prezinte cele mai importante realizări de proiecte din Europa cu sisteme PV integrate în clădiri, cu rezultate prezentate de rețeaua EnerBuild și crearea unor linkuri la proiectele de referință; - realizarea unor prospecte și broșuri în forma tipărită și distribuirea acestora cu ocazia diferitelor simpozioane naționale și internaționale, cât și transmiterea în format electronic, prin e-mail, la cât mai mulți beneficiari potențiali, întocmirea unei liste a acestora fiind de asemenea un scop important în cadrul proiectului; - realizarea de postere și lucrări științifice legate de acest proiect și prezentarea lor la conferințe, seminarii, workshopuri organizate în România/străinătate în acest domeniu; - publicarea unor lucrări în reviste de specialitate din România (*Automatizări și Instrumentație, Revista Română de Automatică*); - prezentarea unor informații specifice despre proiect în mass-media.

Activitățile desfășurate de IPA SA vor fi coordonate de dl. ing. Silviu FARA - șeful Colectivului RES (Renewable Energy Sources)

din cadrul IPA SA, care este totodată vicepreședinte al secțiunii române a ISES Europa (SRES) și membru în conducerea Agenției Naționale pentru Energie Solară și Regenerabilă.

Interthermo Concept Ltd, București

Departamentul de Instalații și Utilizarea Eficientă a Energiei în Construcții, Institutul Național de Cercetare Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor INCERC, București.

Principala activitate de cercetare a departamentului vizează procesele termice caracteristice spațiilor cu climat controlat, respectiv creșterea eficienței sistemelor de asigurare a microclimatului interior.

Cercetările elaborate au atât caracter fundamental (analiza proceselor de transfer de căldură și de masă în elemente de construcție, în spații cu climat controlat și în echipamente), cât și caracter aplicativ, finalizate în principal cu reglementări tehnice vizând necesarul de căldură precum și reabilitarea și modernizarea energetică a fondului de clădiri existente.

Departamentul este reprezentat în cadrul programului NAS-EnerBuild RTD de Prof. dr. ing. Dan Constantinescu - CP I și profesor universitar asociat în cadrul Catedrei de Termotehnică a UTCB. și ing. Horia Petran - CP III și asistent universitar asociat în cadrul Catedrei de Termotehnică a UTCB.

Obiectivele participării la programul NAS-EnerBuild RTD constau în dezvoltarea relațiilor cu parteneri din țările Uniunii Europene și din țările candidate la UE, cu preocupări și activitate susținută în domeniul energiei clădirilor, calității mediului în clădiri, reabilitarea și modernizarea energetică a clădirilor și dezvoltarea durabilă, precum și prezentarea preocupărilor și activității proprii în domeniile menționate.

Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N [pagina Web <http://bavaria.utcluj.ro/~lec>]

Biroul Senatului Universității Tehnice a aprobat în 25 aprilie 2000 înființarea Centrului de Ingineria Iluminatului – UTC-N – Lighting Engineering Center (LEC), încorporat în structura universității prin Departamentul pentru Educație Continuă și Învățământ la

Distanță – DECID. Obiectivul principal al LEC vizează dezvoltarea unui centru de excelență în ingineria iluminatului în zona de Nord-Vest a României, în conexiune cu necesitățile pieței de muncă și cu îmbunătățirea curriculei educaționale. Obiectivele specifice sunt: - educație continuă în domeniul iluminatului, pentru satisfacerea efectivă a necesităților și cerințelor de perfecționare profesională a specialiștilor din societăți economice locale și regionale; - crearea unui sistem competent de informare, bază de date, comunicare; - organizarea de Workshop-uri; - organizarea unor cursuri de perfecționare de scurtă durată; - sprijinirea absolvenților în realizarea unor contacte cu societăți, birouri de proiectare și officii cu activități în iluminat; - editarea revistei Ingineria Iluminatului, prima revistă de profil din țară; - diseminarea rezultatelor obținute din alte proiecte sau programe naționale sau internaționale; - colaborarea cu Comitetul Național Român de Iluminat - CNRI - și Comisia Internațională de Iluminat – CIE; - instituționalizarea colaborării științifice, didactice și de cercetare cu Laboratoare, Departamente, Centre de Iluminat de la universități din țară și străinătate, pentru dezvoltarea participării la rețeaua internațională LIGHT.

Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N își desfășoară activitatea în cadrul Laboratorului de Instalații Electrice și de Iluminat, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca. Amenajarea spațiului și modernizarea tehnică au fost posibile pe baza finanțării obținute prin programul Tempus-Phare, a sprijinului acordat de conducerea universității, a resurselor financiare extrabugetare atrase prin câștigarea de granturi de cercetare, prin organizarea unor cursuri postuniversitare și a sponsorizărilor oferite cu generozitate de diferite firme de specialitate și de absolvenți ai secției de Instalații pentru Construcții.

De la înființarea sa până în prezent s-au desfășurat mese rotunde pe tema eficienței energetice în iluminat, a calității în instalațiile electrice și peste 10 seminarii de prezentare a unor firme prestigioase din domeniul instalațiilor electrice și de iluminat – Philips, Osram, Zumtobel Staff, Energobit Schréder Lighting, Elba, Elba and Philips Street Lighting, ICE Strumentazione Italia, PRAGMATIC Comprest, Schneider Electric, Legrand România.

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, prin Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N, împreună cu S.C. Filiala de Distribuție și Furnizare a Energiei Electrice Transilvania Nord S.A. și Editura MEDIAMIRA Cluj editează revista **Ingineria Iluminatului**. Aflată în cel de-al patrulea an de existență, revista publică articole științifice, are o apariție semestrială - vara (iunie) și iarna (decembrie), este tipărită bilingv (articolele primite din străinătate sunt tipărite în engleză și traduse în română) în circa 72 pagini, în 300 exemplare.

Începute încă din 1997, în cadrul Centrului se organizează bi-anual cursuri postuniversitare privind Managementul Instalațiilor Electrice.

Conferința internațională ILUMINAT 2001 care s-a desfășurat în perioada 28-30 iunie 2001 în organizarea Universității Tehnice din Cluj-Napoca prin Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N, a societății Electrica S.A. prin Sucursala de Distribuție Cluj și a societății Energobit Schröder Lighting Cluj-Napoca a marcat creșterea rolului Centrului de Ingineria Iluminatului UTC-N ca pol regional. Conferința dezvoltată pe tema Eficiența Energetică în Iluminat a reunit peste 150 de participanți din țară și străinătate, personalități din lumea universitară, reprezentanți de firme de profil, ingineri și proiectanți, personal din administrația publică. Viitoarea conferință ILUMINAT 2003 care va avea loc în 8-9 mai 2003 este în curs de pregătire în aceeași organizare.

Un moment de o rezonanță specială l-a constituit organizarea în colaborare cu asociația BEST (Asociația Studenților Europeni din Tehnologie) din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca a cursului de vară "Light & Lighting – Ambience, Management and System", 6-8 iulie 2001, ținut în limba engleză. La curs au participat 21 de studenți din Bulgaria, Croația, Danemarca, Estonia, Finlanda, Polonia, Portugalia, România, Slovenia și Spania.

Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N este reprezentat în cadrul programului NAS-EnerBuild RTD prin dr. Florin POP, profesor, director al Centrului dr. Dorin BEU, conferențiar, secretar al Centrului și ing. Mihaela POP, doctorand.

Participarea Centrului de Ingineria iluminatului UTC-N în programul NAS-EnerBuild RTD este

cea menționată în propunerea de extensie a programului – de întărire a legăturilor profesionale cu partenerii europeni și de diseminare a informațiilor științifice în rândul specialiștilor din iluminat din România prin: - prezentarea programului în paginile revistei Ingineria Iluminatului și a unor articole dedicate acestuia în reviste de construcții și instalații din țară; organizarea unor Seminarii și Mese Rotunde; - editarea unor broșuri informative; - comunicarea pe Internet în cadrul grupului de colaboratori; - raportul final de prezentare a programului. Se impune efectuarea unui studiu privind considerarea eficienței energetice în iluminat în cadrul proiectelor executate în prezent și modul în care proiectele se transpun în execuție. Pe termen scurt, participanții la activitățile Centrului de Ingineria Iluminatului UTC-N vor beneficia de deschiderea unor noi canale de comunicație, de informare și de stabilire a unor conexiuni profesionale. Pe termen lung, trebuie schimbată o veche mentalitate privind iluminatul și mediul ambiant printr-o continuă activitate de cercetare, dezvoltare și tranfer de tehnologie și prin crearea unui mecanism de feedback între piața specialiștilor în iluminat și universitate.

5 Reglementări naționale privind eficiența energetică în iluminat

Cadrul legal de abordare a unui iluminat eficient energetic este alcătuit din reglementări cu caracter general, care se referă la ansamblul construcției sau la consumatorul de energie: • Legea nr. 10/1995 "Legea privind calitatea în construcții" instituie sistemul calității în construcții, una din cerințele obligatorii de realizat și menținut pe întreaga durată de existență a acestora fiind și cea referitoare la economia de energie; • Legea nr. 199/2000 "Legea eficienței energetice" ce se încadrează în politica națională de utilizare eficientă a energiei, în conformitate cu tratatul Cartei energiei și al Protocolului privind eficiența energetică și mediu, instituindu-se obligații și stimulente pentru producătorii și consumatorii de energie, în vederea utilizării eficiente a acesteia.

Iluminatul interior și din incintele ansamblurilor de clădiri se proiectează pe baza standardului specific SR 6646-1,..., 5 care normează nivelurile de iluminare și factorii de

mentenanță (depreciere) ai instalației de iluminat, dar nu impun cerințe specifice de eficiență energetică a echipamentelor luminoase și sistemelor de iluminat.

Este de așteptat ca noile Normative privind Iluminatul interior și Iluminatul exterior ce vor fi prezentate la Conferința de Instalații, Sinaia, 1-4 octombrie să conțină referiri explicite privind indicatorii de eficiență energetică a instalațiilor de iluminat.

6 Concluzii

Rezultatele programului vor fi diseminate către administratorii clădirilor din sectorul universitar, al administrației publice și al altor factori interesați din domeniul iluminatului prin intermediul unor manifestări științifice, ale unor articole de prezentare/informare, și pe cale electronică. Programul NAS-EnerBuild RTD va permite specialiștilor UE să înțeleagă mai bine problemele energetice și de confort din zona Centrală și Est-Europeană. Este și o oportunitate pentru companiile UE de largire a colaborării în proiectare, execuție și furnizare de echipamente performante. Programul se constituie într-un transfer tehnologic și know-how dinspre UE spre România, bazat pe experiența coordonatorului programului, Energy Research Group, University College Dublin.

Rețeaua EnerBuild RTD poate contribui substanțial la promovarea și în sectorul construcțiilor de clădiri din România a ultimelor tehnologii bazate pe soluții de vârf privind reducerea consumului și conservarea energiei, utilizate în statele membre ale UE.

Resurse documentare

- [1] Lewis, J.O., Goulding, J.R., Deschamps, G., Research Networking for Energy Efficient Building, *Ingineria Iluminatului*, 8-2001, p. 25-36
- [2] NAS Extension to Contract No. ERK6-CT-1999-2001 Thematic Network: Energy in the Built Environment (EnerBuild RTD) - NAS-EnerBuild RTD, Project no. NNE5-2001-00837
- [3] Newsletter Three "Focus on Lighting" March 2002, EnerBuild RTD
- [4] www.enerbuild.net
- [5] <http://bavaria.utcluj.ro/~lec>

Florin POP

Profesor, Dr., MCIE
Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
3400 Cluj-Napoca, Str. C. Daicoviciu Nr. 15
Tel.: + 40.264.197254
Fax: + 40.264.192055
e-Mail: florin.pop@insta.utcluj.ro
Web: <http://bavaria.utcluj.ro/~florin>



Absolvent al Facultății de Electrotehnică Cluj-Napoca, 1966. Doctor în Bazele electrotehnicii, Timișoara, 1980. Profesor în Instalații Electrice și de Iluminat, 1990. Conducător de doctorat, 1994. Vicepreședinte al Comitetului Național Român de Iluminat CNRI, director al Diviziei 7. Coordonator și participant la

numeroase proiecte de cercetare și colaborare internaționale, programe Tempus, Socrates, Leonardo. Autor și coautor a peste 15 cărți publicate în edituri naționale, participant la conferințe naționale și internaționale de iluminat și instalații electrice Right Light, Lux Europa, Ligh&Lighting. Fondator al Centrului de Ingineria Iluminatului UTC-N (2000) și al revistei *Ingineria Iluminatului* (1999)

Primită la 1.10.2002

Lucrarea este prezentată la Simpozionul Internațional de Eficiență Energetică Cluj-Napoca, 8-10 octombrie 2002, S.C. Electrica S.A.

ENERGY EFFICIENT LIGHTING SYSTEMS – PART OF THE PROGRAMME “NAS ENERBUILD - ENERGY ENVIRONMENT & SUSTAINABLE DEVELOPMENT”

Abstract

The article presents the main components of an European research programme in the field of the energy efficiency in buildings environment. The programme aims to create enhanced Thematic Network based on the research projects developed in the EC Fourth and Fifth Framework Programmes. It is referring to the participation of the Romanian research groups at its extension. There is also mentioned the research topics in the interior lighting of the buildings in the frame of the Thematic Group Lighting.

RESEARCH ON COMPACT DISCHARGE LAMPS AND THEIR CONTROL GEAR

Konstantinas OTAS

Kaunas University of Technology

Doctoral Disertation Summary

There is an evident need for mathematical modelling for the development and research of compact discharge lamps and their control gear using modern computer-aided technologies. Any control gear used for feeding of discharge lamp consists of less or more complex electric circuit and a discharge lamp is part of it. There is well-known electrical circuit simulation software, such as PSpice, Esacap etc., used for development and simulation of control gear. There are some efforts to develop of discharge lamp models that can be integrated into circuit simulation software. To fit software requirements those models are simplified so that they can be used only in very restricted range of operating conditions. In most cases lamp is substituted by simple equivalent resistor.

This study is devoted to development of mathematical model of compact discharge lamp. This model is linked up with Esacap compatible control gear model so, that it is possible to calculate and analyse characteristics of the lamp and its ballast. This work also covers modelling and analysis of compact lamp parameters when lamp is fed by pulse voltage and operates in steady state.

The disertation consists of an introduction, four chapters and main conclusions.

In introduction the significance of this study, main purposes, scientific novelty, practical utility and presentations are presented.

Chapter 1 reviews the compact discharge lamps and their development tendencies. The classification of compact discharge lamps and their control gear is made. Lamp ballasts are grouped by the feeding way and source voltage according to suitability to compact discharge

lamps. Also the volt-ampere characteristics of discharge lamps, their approximations, available mathematical models of discharge lamps and ballasts' calculation methods are reviewed.

In Chapter 2 the main aims of modelling of compact discharge lamp and its ballast are analysed. The development of Esacap compatible compact fluorescent lamp (CFL) model, which includes variable parameters such as length and radius of lamp tube, gas pressure, anode-cathode voltage drop, is described. There are Esacap models of ballast and whole lamp-ballast set also created in this chapter.

In pursuance of expanding of usage of compact discharge lamps (for example: wide domestic applications) it is obvious that lamps must be fed by high frequency sinusoidal current or pulse voltage to make smaller luminous flux pulsation. In this study lamp is fed by pulse voltage.

In Chapter 3 the modelling of 26 W CFL using joint CFL - ballast set model is carried out. Using ESACAP software, electrical and energy parameters of CFL as well as inner parameters of lamp plasma are calculated. Those parameters are investigated when lamp is fed by pulse voltage at frequencies ranging from 2 to 222 kHz. Relation of ballast inductance, source voltage and working frequency of CFL-ballast set is obtained. Lamp resonance radiation efficiency is determined, and the influence of the various factors to lamp characteristics is analyzed. Also the energy balance of CFL is calculated.

The modelling of compact low-pressure fluorescent lamp-ballast set allowed determining main dependencies of parameters

and operating modes in range of frequencies allowed for industry appliances.

The investigation of lamp plasma and energy parameters showed up the importance of evaluation of lamp resistance variation during current period, especially in lower frequency ranges. Lamp resistance is not constant even at 222 kHz and is conditioned by variation of plasma state and especially electron energy and concentration.

The investigation also showed up that 254 nm resonance radiation is inert in respect of lamp power, since it depends on concentration of metastable mercury atoms. This mathematical model allowed calculating the lamp power balance, which showed up that 185 nm radiation efficiency is higher than of conventional fluorescent lamp. 185 nm radiation intensity and amplitude are high at higher frequencies. Since more intense 185 nm radiation conditions greater decay of lamp luminous flux due to obsolescence of fluorescent coating, using of higher pressure or heavier buffer gas can lower it.

In Chapter 4 the experimental investigation of CFL – ballast set, analysis of experimental results, their statistical evaluation and model adequacy determination are given. The experimental investigation revealed that modelling and experimental results were in good agreement and therefore this discharge lamp model could be successfully used for modelling of lamp-ballast set. The used method is suitable for lamp control gear development and research.

Finally, overall conclusions are presented.

References

Otas K. Research on Compact Discharge Lamps and their Control Gear. Doctoral Disertation Summary. – Kaunas: Technologija, 2002. 24 pp. (in Lithuanian).



Konstantinas OTAS

Doctor of Science (Tech.)
Kaunas University of Technology
Electrical and Lighting
Engineering Dept.
A.Mickeviciaus 37 - 113
LT-3000 Kaunas
Lithuania
kotas@eaf.ktu.lt
www.ktu.lt

CERCETARE PRIVIND LĂMPILE COMPACTE CU DESCĂRCĂRI ȘI DISPOZITIVELE DE CONTROL

Modelarea matematică asistată de calculator în domeniul dezvoltării și cercetării lămpilor compacte cu descărcări și a dispozitivelor de control ale acestora este necesară în mod evident. Toate dispozitivele de control utilizate pentru alimentarea lămpilor cu descărcări constau dintr-un circuit electric mai mult sau mai puțin complex, iar lampa cu descărcări este o parte a acestuia. Există programe bine cunoscute pentru simularea circuitelor electrice, cum ar fi Pspice, Esacap etc., utilizate pentru dezvoltarea și simularea dispozitivelor de control. Există încercări de a dezvolta modele pentru lămpile cu descărcări care să poată fi integrate în programul de simulare a circuitelor. Pentru a corespunde cerințelor programului, aceste modele sunt simplificate, astfel că pot fi utilizate numai într-un domeniu foarte restrâns de condiții de operare. În majoritatea cazurilor lampa este înlocuită de un simplu rezistor echivalent.

Acest studiu este dedicat dezvoltării modelului matematic al lămpii compacte cu descărcări. Acest model este corelat cu modelul dispozitivului de control compatibil Esacap, astfel că se poate face calculul și analiza caracteristicilor lămpii și balastului. Lucrarea abordează, de asemenea, modelarea și analiza parametrilor lămpii compacte în cazul în care lampa este alimentată cu tensiune impuls și funcționează în regim stabil.

Dizertația este alcătuită dintr-o introducere, patru capitole și concluziile principale.

În *Introducere* sunt prezentate importanța acestui studiu, scopurile sale principale, contribuția științifică, utilitatea practică.

Capitolul 1 face o trecere în revistă a lămpilor compacte cu descărcări și a tendințelor de dezvoltare. Este realizată o clasificare a lămpilor compacte cu descărcări și a dispozitivelor de control. Balasturile lămpilor sunt grupate după modul de alimentare și tensiunea sursei, în funcție de corespondența lor cu lămpile compacte cu descărcări. De asemenea, sunt enumerate caracteristicile tensiune-curent ale lămpilor cu descărcări,

aproximările acestora, modelele matematice disponibile pentru lămpile cu descărcări și metodele de calcul al balastului.

În *Capitolul 2* sunt analizate principalele ținte ale modelării lămpii compacte cu descărcări și balastului acesteia. Este descrisă dezvoltarea modelului compatibil Esacap pentru lampa fluorescentă compactă (CFL), model care include parametri variabili, cum ar fi lungimea și raza tubului lămpii, presiunea gazului și căderea de tensiune anod-catod. De asemenea, sunt prezentate modele Esacap pentru balast și pentru setul lampă-balast.

În sensul extinderii utilizării lămpilor compacte cu descărcări (de exemplu aplicații casnice diverse), este evident că aceste lămpi trebuie alimentate cu curent sinusoidal de înaltă frecvență sau tensiune pulsatorie pentru a obține o pulsație redusă a fluxului luminos. În acest studiu lampa este alimentată cu tensiune pulsatorie.

În *Capitolul 3* este modelată lampa 26 W CFL utilizând modelul ansamblului CFL-balast. Cu ajutorul programului ESACAP sunt calculați parametrii electrici și energetici ai CFL, și respectiv parametrii interni ai plasmii lămpii. Acești parametri sunt măsurați în cazul în care lampa este alimentată cu tensiune pulsatorie la frecvențe între 2 și 222 kHz. Se obține relația dintre inductanța balastului, tensiunea sursei și frecvența de lucru a ansamblului CFL-balast. Este determinat randamentul radiației de rezonanță a lămpii și este analizată influența diverșilor factori asupra caracteristicilor lămpii. Este calculat, de asemenea, bilanțul energetic al CFL.

Modelarea ansamblului lampă fluorescentă compactă de joasă presiune – balast a permis determinarea dependențelor principale ale parametrilor și modurilor de funcționare în

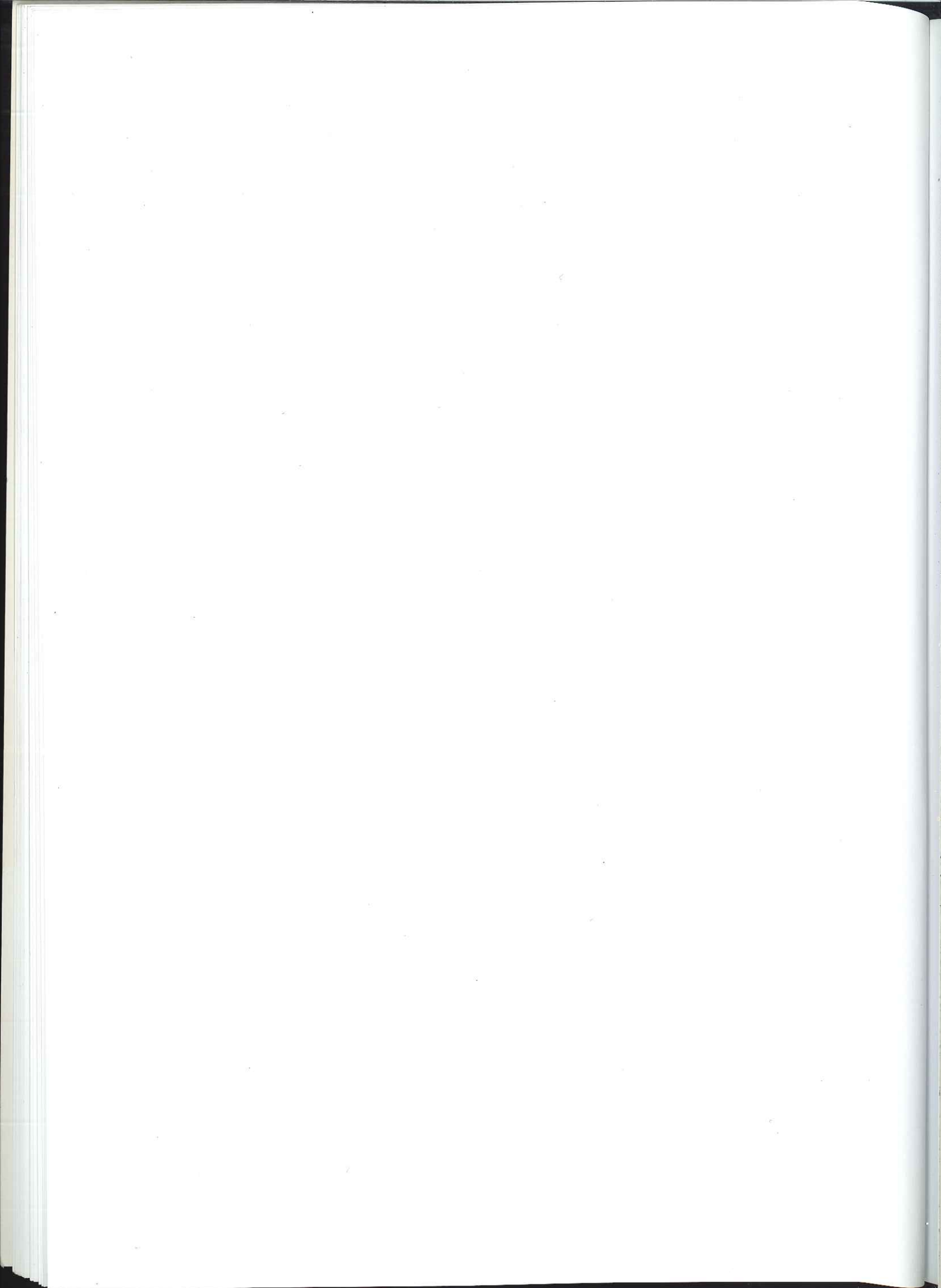
domeniul de frecvență alocat pentru aplicațiile industriale.

Cercetarea parametrilor plasmii lămpii și a celor energetici a evidențiat importanța evaluării variației rezistenței lămpii pe perioada de oscilație a curentului, în special în cazul frecvențelor joase. Rezistența lămpii nu este constantă nici chiar la 222 kHz, fiind condiționată de variația stării plasmii, în special de energia și concentrația electronilor.

Investigațiile au arătat faptul că radiația de rezonanță de 254 nm este inertă în raport cu puterea lămpii, deoarece depinde de concentrația de atomi de mercur metastabili. Acest model matematic a permis calcularea bilanțului de putere al lămpii, care a arătat că randamentul radiației de 185 nm este mai ridicat decât pentru o lampă fluorescentă convențională. Intensitatea și amplitudinea radiației de 185 nm sunt mai ridicate pentru frecvențe înalte. Deoarece radiația intensă de 185 nm determină scăderea fluxului luminos al lămpii prin învechirea stratului fluorescent, aceasta poate fi redusă prin utilizarea unei presiuni mai ridicate sau a unui gaz de protecție (în engleză "buffer") mai greu.

În *Capitolul 4* sunt prezentate investigațiile experimentale ale ansamblului CFL-balast, analiza rezultatelor experimentale, evaluarea statistică și determinarea preciziei modelului. Investigațiile experimentale a evidențiat o bună corespondență între rezultatele modelului și cele experimentale, astfel că acest model al lămpii cu descărcare ar putea fi folosit cu succes pentru modelarea ansamblului lampă-balast. Metoda utilizată este potrivită pentru dezvoltarea și cercetarea dispozitivelor de control al lămpii.

În final sunt prezentate concluziile generale.



CIE

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE
ROMANIAN NATIONAL COMMITTEE ON ILLUMINATION

RNCI

ORGANIZERS



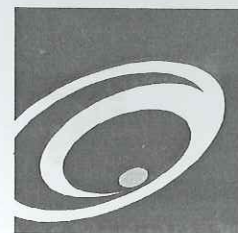
TECHNICAL UNIVERSITY OF CLUJ-NAPOCA
Centrul de Ingineria Iluminatului – UTC-N
Lighting Engineering Center



S.C. TRANSILVANIA NORD ELECTRIC ENERGY
DISTRIBUTION AND SUPPLY BRANCH S.A.



ENERGOBIT SCHRÉDER LIGHTING S.R.L.



Conferința
internațională
ILUMINAT
2 0 0 3

8-9 mai, Cluj-Napoca

CONFERENCE SECRETARIAT

Technical University of Cluj-Napoca
Lighting Engineering Center
Dr. Dorin BEU, Reader
15, Daicoviciu Str., RO-3400 Cluj-Napoca, ROMANIA
Tel.: +40-723-661536 Fax: +40-264-192055
E-mail: lec@colective.utcluj.ro

PRESIDENT OF ORGANIZING
COMMITTEE

Dr. Florin POP, Professor
Vice-president of RNCI
E-mail: florin.pop@insta.utcluj.ro

The 2nd International Lighting Conference Cluj-Napoca, May, 8-9, 2003

ILUMINAT 2003

First Announcement

The conference main topic is **Lighting Energy Efficiency** developed on the following sections:

Vision and Color, Interior Environment and Lighting Design, Exterior Lighting,
General Aspects of Lighting, and Other Applications

Dates Submission of abstracts and/or return of provisional registration form: January 10th 2003
Notification of acceptance: February 10th 2003
Submission of final paper: April 10th 2003

Languages The official languages are Romanian and English (with translation)

Registration fees 150 Euro (includes proceedings, cocktail, lunches and refreshments, banquet)
75 Euro (for young participants, under 35 years)

Accommodation Participants can choose between 2 and 4 stars hotels (rates are between 30...40 Euro and 70...80 Euro)

Exhibition An exhibition with lighting systems equipment will be organized during Conference.

The companies/organisations willing to participate are requested to contact the Conference Secretariat.

Registration Form (Please return by post or e-mail)

Name:..... Surname:..... University / Company.....
Address:..... City..... ZIP code..... Country.....
Ph:..... Fax:..... E-mail:.....
Paper/presentation title.....
(with an abstract of 300 words)
Date:..... Signature:.....

CIE

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE
COMITETUL NAȚIONAL ROMÂN DE ILUMINAT

CNRI

ORGANIZATORI

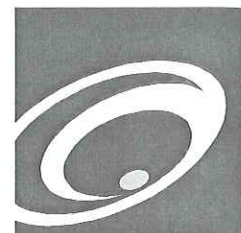
UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
Centrul de Ingineria Iluminatului – UTC-N
Lighting Engineering Center



S.C. FILIALA DE DISTRIBUȚIE ȘI FURNIZARE A
ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD S.A.



ENERGOBIT SCHRÉDER LIGHTING S.R.L.



Conferința
internațională
ILUMINAT
2 0 0 3

8-9 mai, Cluj-Napoca

SECRETARIATUL CONFERINȚEI

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
Centrul de Ingineria Iluminatului
Dr. **Dorin BEU**, Conferențiar
Str. C. Daicoviciu Nr. 15, 3400 Cluj-Napoca
Tel.: 0723-661536 Fax: 0264-192055
E-mail: lec@colective.utcluj.ro

PREȘEDINTELE COMITETULUI DE ORGANIZARE

Dr. **Florin POP**, Profesor
Vice-președinte al CNRI
E-mail: florin.pop@insta.utcluj.ro

A II-a Conferință internațională de iluminat Cluj-Napoca, 8-9 mai 2003

ILUMINAT 2003

Primul Anunț și Solicitarea de Lucrări

Tema principală a conferinței este **Eficiența Energetică în Iluminat** dezvoltată pe următoarele secțiuni:
Vedere și culoare, Mediu interior și proiectarea iluminatului, Iluminatul exterior
Aspecte generale ale iluminatului, Alte aplicații

Date Înscrierea și trimiterea rezumatelor și a formularelor de înscriere: 10 ianuarie 2003
Notificarea acceptării: 10 februarie 2003
Trimiterea formei finale a lucrării: 10 aprilie 2003

Limbile oficiale ale conferinței sunt româna și engleza (traducere simultană)

Taxa de participare este de 25 Euro – la cursul BNR (include mapa conferinței, volumul de lucrări, cocktail, cafea și răcoritoare, banchet)

Cazarea se asigură la hoteluri de 2-3 stele, pe cheltuiala participanților

Expoziție. Pe durata conferinței se va organiza o expoziție cu echipamente aferente sistemelor de iluminat.
Comaniile ce doresc să participe se vor înregistra la Secretariatul Conferinței.

Formular de înscriere (Se trimite prin poștă sau e-mail)

Nume:..... Prenume:.....Universitatea / Firma.....
Adresa:.....Localitatea.....Cod poștal.....
Tel:..... Fax:..... E-mail:.....
Titlul lucrării/prezentării, coautori.....
(Se va anexa un rezumat de 300 de cuvinte)
Data:..... Semnătura:.....

CENTRUL DE INGINERIA ILUMINATULUI – UTC-N LIGHTING ENGINEERING CENTER – LEC

Florin POP

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Activitatea Centrului de Ingineria Iluminatului UTC-N – Lighting Engineering Center (LEC) a fost prezentată în numerele anterioare al revistei pentru acțiunile organizate începând cu înființarea acestuia în **25 aprilie 2000** prin decizie a Biroului Senatului Universității Tehnice, până în **decembrie 2001** când s-a tipărit numărul 8 (Winter) 2001 al revistei.

Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N a luat ființă ca urmare a programului Tempus-Phare CME-03551-97 [programul derulat în perioada 15 decembrie 1998 – 14 martie 2000 este prezentat în pagina web:

<http://bavaria.utcluj.ro/~lec>].

6 decembrie 2001, Soluții SCHNEIDER în domeniul instalațiilor electrice, Seminar organizat în colaborare cu S.C. SCHNEIDER Electric România pentru studenții anului V Instalații.

D-I Mihai BRANA, responsabil DO a prezentat sistemele de protecție electrică a instalațiilor de utilizare și sistemele de distribuție la consumatori.

12 decembrie 2001 Soluții de iluminat: corpuri de iluminat ZUMTOBEL STAFF și sisteme de control LUXMATE, Seminar organizat în colaborare cu S.C. Energolux S.R.L., Grupul Energobit.

După prezentarea firmei S.C. Energolux S.R.L. de către D-I Pál PETER, director general, Dr. Dorin BEU a trecut în revistă corpurile de iluminat Zumtobel Staff, accentuând asupra noutăților Mellow Light IV și Tecton și a prezentat programele de calcul Cophos Product Explorer și Cophos Phoenix. András VERNES a expus Sisteme de control al iluminatului LUXMATE și Mihai POP a prezentat programele de calcul Cophos Project și DIALux 2.0

7 februarie 2002 Soluții LEGRAND în domeniul instalațiilor electrice de joasă tensiune, Seminar organizat în colaborare cu S.C. LEGRAND România S.R.L.

D-na Roxana CONSTANTIN a făcut o prezentare generală a grupului Legrand România și a Catalogului Legrand 2001-2002. Petru PERICLE-MICU a prezentat echipamentele Legrand: *Lexic* - Protecție și distribuție, tablouri electrice; *Aparataj*: Mosaic, Galea, Plexo, Oteo; *Distribuția circuitelor* - plinte și paturi de cabluri: DLP/DLP 3D/DLP alu., RT Gamma, *Curenți slabi*: rețele voce-date-imagini (VDI), *Siguranța*: iluminat de siguranță, alarme, *Industria și accesorii pentru cablare*



22 martie 2002 *Există Lumină și există OSRAM*, Seminar organizat în colaborare cu S.C. OSRAM România S.R.L., S.C. ELECTRICA S.A. – Filiala Transilvania Nord și S.C. Energobit Schröder Lighting S.R.L. cu ocazia împlinirii a doi ani de existență a Centrului de Ingineria Iluminatului - UTC-N 2000-2002.



Programul Seminarului a cuprins următoarele expuneri

Prof. Dr. Florin POP, director Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N, *Centrul de Ingineria Iluminatului – o idee viabilă*

Gabriel IOSIF, director general OSRAM România, *Surse de lumină cu diode electroluminiscente*

Claudiu VERMEȘAN, șef serviciu Furnizare, *Relația client-furnizor în condițiile restructurării companiei și deschiderii în continuare a pieței de energie*

Marilena MĂIEREAN, director comercial Energobit Schröder, *De la lumină la personalitate urbană*

Dr. Dorin BEU, Centrul de Ingineria Iluminatului, *Lumina - a patra dimensiune a arhitecturii*

1 septembrie 2002 Programul NAS-EnerBuild RTD, Energy Environment & Sustainable Development. Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N devine membru al Rețelei Tematice NAS-EnerBuild RTD coordonată de National University of Ireland, Dublin, care cuprinde 57 membri din UE și 17 membri din țările NAS - nou asociate sau candidate la asociere.

Editarea revistei **Ingineria Iluminatului** cu o apariție semestrială, în colaborare cu S.C. Electrica S.A. prin Sucursala de Distribuție Cluj și editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca.

Numărul următor - anul 4, nr. 10 (Winter) - va apărea în decembrie 2002.

Elaborarea de **studii privind optimizarea anumitor sisteme de iluminat**, la solicitarea unor parteneri.

În conexiune cu activitatea desfășurată pe linie universitară, este de menționat continuarea colaborării internaționale în cadrul programului european ERASMUS, în baza Contractului Instituțional SOCRATES-ERASMUS 2002-2003 al UTC-N. Între Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca și Helsinki University of Technology, respectiv Universitat Politecnica de Catalunya sunt încheiate Acorduri Bilaterale de colaborare în domeniul ingineriei iluminatului, la care vor participa Dr. Florin POP și Dr. Dorin BEU. Se continuă astfel parteneriatul cu Profesor Liisa HALONEN – Lighting Laboratory și Profesor Ramon SAN MARTIN – Estudios Luminotécnicos început prin numeroasele programe de cercetare și schimburi academice desfășurate în colaborare în ultimii ani.

Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N își desfășoară activitatea în cadrul Laboratorului de Instalații electrice și Iluminat, Catedra de Instalații pentru Construcții, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca. Amenajarea spațiului și modernizarea tehnică a fost și este posibilă pe baza finanțării obținute prin programul Tempus-Phare, a sprijinului acordat de conducerea Universității Tehnice, a resurselor financiare extrabugetare atrase prin câștigarea unor granturi de cercetare, prin organizarea unor cursuri postuniversitare și a sponsorizărilor oferite cu generozitate de diferite firme de specialitate și ale unor absolvenți ai secției de Instalații pentru Construcții:

PHILIPS România / FLASH Transilvania
TOTAL Quality/ACI Antrepriza Construcții Instalații
LEGRAND România / Electro Daniella
PRAGMATIC Comprest
ABB România
ELBA
RH Trust
SOCLU
ROMINSTAL Construct
TIM Trustul Instalații Montaj
DALKIA România – Alba Iulia
MEGAVOX Confort – Petrești
BURIDAVA 2000 Serv – Bistrița
LIDER ProdCarn – Alba Iulia
ARGOS – Sebeș

**CONSTRUIND O LUMINĂ MAI INTELIGENTĂ:
INTERFAȚA IBECS REȚEA/BALAST**
Building a smarter light: the IBECS network/ballast interface

Francis RUBINSTEIN, Pete PETTLER
Lawrence Berkeley National Laboratory

Companiile specializate în controlul iluminatului au dezvoltat produse care pot fi considerate ca sisteme de control simplu al iluminatului în clădiri. Cercetătorii EETD - Divizia Tehnologii Energetice Ecologice au demonstrat la sfârșitul anilor 1990 că s-ar putea proiecta, asambla și instala componente provenind de la diferiți producători și că astfel de sisteme ar conduce la economii semnificative de energie. Totuși, natura fragmentată a pieței sistemelor de control al iluminatului arată faptul că produsele componente ale diferiților producători adesea nu vor funcționa împreună ca un sistem. Astfel, echipamentele avansate de control al iluminatului ce implementează strategii cum ar fi iluminatul natural s-au dovedit a fi dificil de pus în funcțiune pe teren, conducând la o funcționare improprie și la reclamații din partea utilizatorului. Software-ul necesar pentru coordonarea subsistemelor de control al iluminatului este, de asemenea, insuficient dezvoltat.

Pentru a acoperi deficiențele actuale ale pieței de tehnologie, în prezent se derulează un proiect de cooperare ce implică cercetătorii EETD și Vistron, urmărind dezvoltarea unei rețele integrate de comunicații între echipamentele clădirii (în engleză „Integrated Building Equipment Communications” - IBECS). Această rețea va permite automatizarea sistemelor de iluminat, atât pentru a crește randamentul energetic și performanțele clădirii, cât și pentru a mări satisfacția ocupantului, oferindu-i acestuia o modalitate ieftină de control al sistemului de iluminat în spațiul său de lucru. Mai mult, IBECS va asigura operatorilor din domeniu o infrastructură hardware/software care îi va ajuta să implementeze sisteme de control al sarcinii în funcție de consum.

Certificarea conceptului

Scopul proiectului este de a concepe, construi și testa o interfață IBECS și un sistem de rețele pentru dispozitivele de iluminat controlabile care să permită o operare eficientă din punct de vedere energetic, atât locală cât și la nivelul întregului sistem, a diverselor sisteme și componente de iluminat. După o evaluare a tipurilor de balast disponibile, a microcontrolerelor și a software-ului pentru rețea locală (LAN), Pete PETTLER (Vistron) a proiectat o interfață de rețea pentru balast bazată pe un microcip comercial și o rețea microLAN digitală cu un conductor, de la firma Dallas Semiconductor, care ar putea acționa balasturile controlabile de 0-10 V c.c. disponibile pe piață. Aceste microcipuri sunt ideale pentru controlul web al iluminatului și echipamentelor clădirii, întrucât fiecare cip are adresa IP proprie (2^{64} adrese posibile) și este înzestrat cu inteligența necesară pentru a comunica direct cu rețeaua microLAN.

Pentru a testa interfața, într-un birou din Laboratorul Național Lawrence Berkeley s-au instalat șase unități pentru a controla iluminatul general. S-au înlocuit șase balasturi pentru două lămpi, fără reglaj, cu balasturi controlabile 0-10 V c.c. pentru două lămpi. O echipă tehnică a instalat cablurile de joasă tensiune pentru conectarea corpurilor de iluminat și a conectat interfețele de rețea IBECS la fiecare balast. Sistemul de iluminat a fost controlat utilizând software special instalat pe stația de lucru a ocupantului biroului. Rezultatele inițiale ale testului au fost nesatisfăcătoare. Zgomotul electronic excesiv de la balasturi a perturbat

microrețeaua LAN digitală și i-a blocat comunicarea cu interfețele.

Pentru a rezolva acest neajuns, cercetătorii au reproiectat interfața și au modificat rețeaua digitală. Reproiectarea a implicat modificări majore ale circuitului pentru a izola optic interfața de zgomotul generat de balastul controlabil. Aceasta a necesitat înlocuirea așa-numitei rețele cu un singur conductor cu o rețea IBECS cu patru conductoare ("cu un singur conductor" este o formulare greșită. De fapt, cablul conține două conductoare). Două dintre conductoare alimentează acum cu joasă tensiune aparatele din micro LAN, în timp ce celelalte două conductoare sunt pentru semnal și masă. Costul pe metru liniar al cablului de rețea cu patru conductoare depășește nesemnificativ costul cablului cu două conductoare.

Comparativ cu interfețele anterioare pe care le-au înlocuit, interfețele reproiectate au funcționat fără probleme în biroul de test. Fiecare balast a putut fi controlat individual de la calculator, iar reglajul lămpilor a răspuns rapid, fără o întârziere vizibilă. Noua versiune elimină în totalitate problemele cauzate de zgomot întâlnite anterior.

Concluzii

Noile microcipuri disponibile sunt o platformă corespunzătoare pentru proiectarea

interfețelor de echipament care pot permite conectarea în rețele ieftine a balasturilor controlabile disponibile pe piață. Zgomotul electric generat de balast în bucla de control 0-10 V c.c. poate interfera cu rețeaua digitală, în afara cazului în care interfața este ecranată. Utilizând izolarea optică, am produs o interfață IBECS de rețea/balast care ar putea controla majoritatea balasturilor reglabile 0-10 V c.c. Estimăm costul interfeței în jur de 1-2\$ la producătorul de echipament – preț unitar de cinci-zece ori mai mic decât al oricărui alt sistem de comunicare de care avem cunoștință.

Francis RUBINSTEIN
(510) 486-4096; fax (510) 486-4089
FMRubinstein@lbl.gov

Pete PETTLER
Vistron LCC
pete@vistron.com

Articol preluat din Lawrence Berkeley National Laboratory
Environmental Energy Technologies Division News
vol. 3, No. 3
e-Mail: JMLambert@lbl.gov
Web page <http://eetd.lbl.gov/news/>

Revista este distribuită gratuit, la cerere

LAMPA BERKELEY REDUCE CHELTUIELILE MUNICIPALITĂȚII

Berkeley Lamp Saves Berkeley Money

Noua Lampă Berkeley eficientă din punct de vedere energetic, dezvoltată de către cercetătorii EETD (Departamentul de Tehnologii Energetice Ecologice, în engleză „Environmental Energy technologies Division”), realizează economii semnificative pentru orașul Berkeley, conform măsurărilor efectuate de către cercetătorii EETD și de Biroul Energetic Berkeley.

Anunțul a fost făcut în 30 octombrie 2001, ceremonia însoțind donarea unor Lămpi Berkeley pentru oraș. La eveniment au participat Shirley Dean - Primarul orașului Berkeley, Weldon Rucker – Director al primăriei orașului, Neal De Snoo – Responsabil energetic, David McGraw – Directorul Biroului de Afaceri Publice al Laboratorului, precum și realizatorii lămpii – Michael Siminovitch și Erik Page de la EETD.

Primarul Dean a apreciat lampa ca fiind “destul de remarcabilă” și a afirmat că “este foarte recunoscător faptului că Laboratorul Berkeley, o mare instituție publică, colaborează cu orașul” pentru a contribui la reducerea cheltuielilor pentru energie. Directorul Rucker, în calitate de maestru de ceremonii al acestui eveniment, a salutat cooperarea Laboratorului cu municipalitatea.

Dl. McGraw a mulțumit primarului și directorului primăriei “pentru oferirea acestei oportunități de a inaugura o nouă eră în relațiile cu orașul Berkeley”.

Lampa Berkeley combină eficiența energetică cu iluminatul de înaltă calitate, utilizând două lămpi fluorescente compacte total controlabile, elemente optice special proiectate și comutatoare separate pentru a asigura iluminarea încăperii atât prin sistemul „uplight” – lumină dirijată în sus, spre tavan, cât și „downlight” – lumină dirijată în jos, spre masa de lucru (birou).

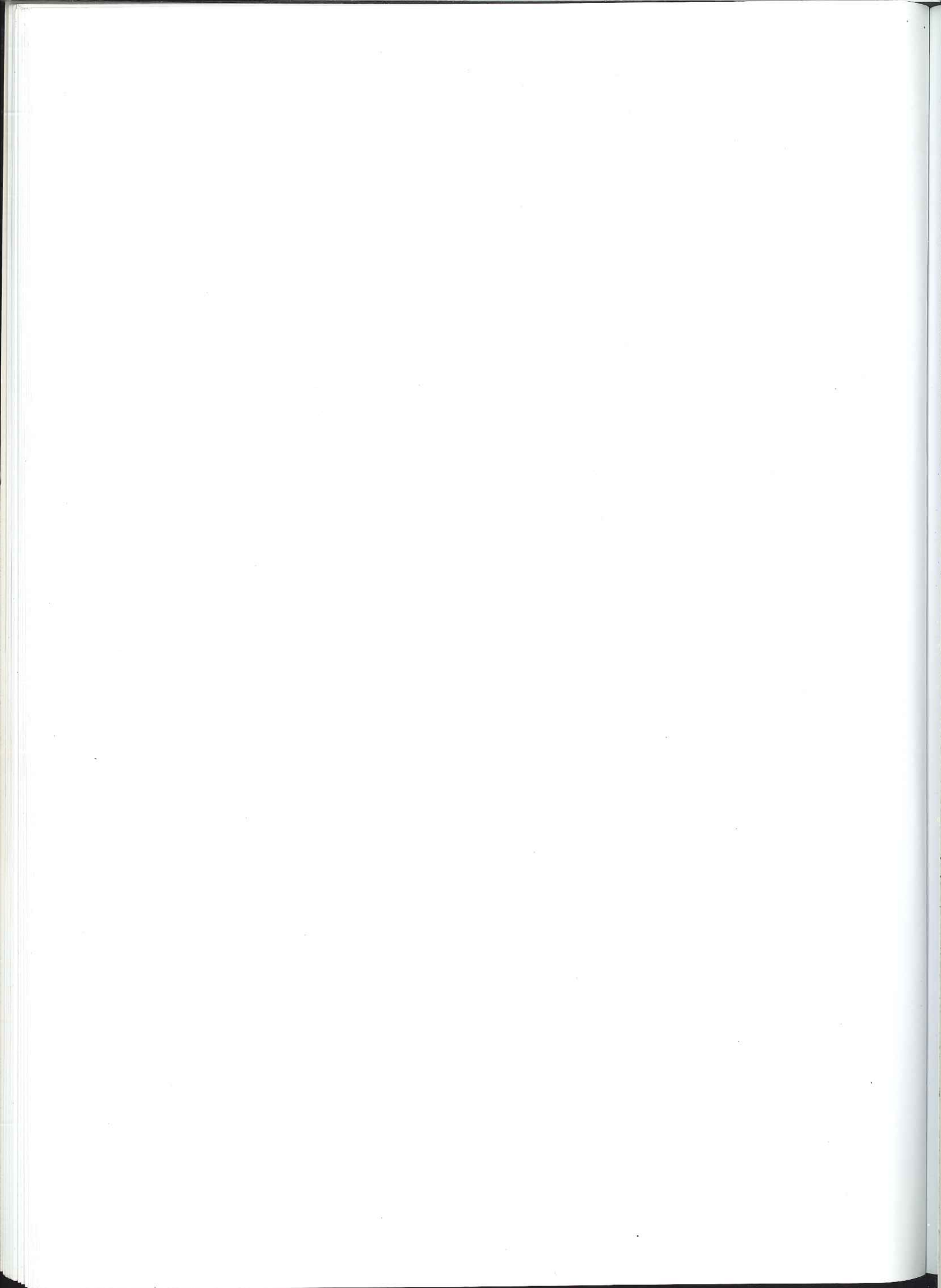
Ceremonia a avut loc în holul clădirii Biroului Tehnic al orașului, peste drum de Centrul Civic Berkeley. Un spațiu de lucru cu birouri de tip deschise, de mari dimensiuni, în care lucrează inginerii biroului tehnic al orașului, a fost reechipat cu acest tip de lampă de către cercetătorii în iluminat. Spațiul de circa 200 m² beneficiază de foarte puțină lumină naturală. Treisprezece Lămpi Berkeley și o pereche de lampadare cu picior echipate cu lămpi fluorescente compacte (de asemenea concepute la Laboratorul Berkeley) au înlocuit iluminatul general al încăperii.

“Lămpile au redus vârful de putere cu 50% și consumul de energie cu aproape 60%, economisind 915USD pe an pentru această încăpere”, a declarat De Snoo în cursul vizitării spațiului re-echipat. Înainte de echipare, officul de birouri necesita o energie de 30 kWh/zi și putere de 2500 W. “După re-echipare, necesită puțin peste 10 kWh/zi pentru iluminat, și am redus vârful de putere la jumătate. Am redus, de asemenea, emisiile de dioxid de carbon rezultate din arderea combustibililor fosili, de la 6 tone de CO₂ la 2,5 tone pe an”, a adăugat el.

De Snoo a precizat că municipalitatea va pune aceste lămpi la dispoziția locuitorilor din Berkeley, prin programul de achiziționare de echipamente cu consum redus, în plus instalând mai multe astfel de lămpi în instituțiile din oraș. “La începutul anului viitor, veți putea cumpăra aceste lămpi de la Farmer’s Market în Berkeley”, a concluzionat el.

Articol preluat din Lawrence Berkeley National Laboratory Environmental Energy Technologies Division News vol. 3, Nos. 1-2, Research Highlights
e-Mail: JMLambert@lbl.gov,
Web page <http://eetd.lbl.gov/news/>

Revista este distribuită gratuit, la cerere



LIGHTING IN THE NEW WORLD

Cristian ȘUVĂGĂU
BC Hydro, Vancouver

The ASHRAE/ IESNA Energy Code

The world is dependent on energy - for home, office, industry, lighting, heating, fuel, transportation and all delivery of goods. In the mid 70's, the Middle Eastern oil export embargo has found North America and most of the Western world, with weak national policies on energy issues, and generally high consumption, triggering a world-wide energy crisis. On a positive note, the 70's energy crisis was a significant wake-up for the way the whole world was using and consuming energy. Many states have since then revised their energy policies and downsize the energy consumption, in parallel with significant research and investments in alternative non-fossil energies.

While important measures have been focused on producing energy more efficiently in United States and Canada, a significant effort was orientated to the efficient energy consumption as well. It has been estimated that as much as 40% of the energy that used to heat, cool and illuminate buildings would be saved through the effective application of existing technology without reducing building performance or occupant comfort.

Therefore in 1973, NCS/BCS (National Conference of States on Building Codes and Standards) solicited recommendations on content of standards to become basis for energy codes for buildings. ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-conditioning Engineers) started to develop an energy code in 1974 and a year later the first version, ASHRAE standard 90-75 was published. Politicians got involved and the

energy code for building has been continuously reviewed and its endorsement debated. In 1989 the ASHRAE standard 90.1 was adopted as national energy policy and became energy law for buildings in all of the 50 American states.

ASHRAE/IESNA standard 90.1-1989

The standard is aimed at new buildings except low-rise residential buildings. It was approved and published jointly by ASHRAE and IESNA (Illumination Engineering Society of North America). ASHRAE/IESNA 90.1 covers the building envelope lighting, power and HVAC with the purpose to:

- set minimum requirements for energy efficiency in new buildings
- provide criteria for evaluating the energy efficiency of the design
- provide guidance for sound design

The document does not dictate design procedure, but the maximum power that may be used for the lighting. The lighting designers and engineers are given the mandate to design and select the appropriate lighting equipment that meets the wattage limitations and also provides adequate lighting. Also 90.1 focuses on comfort conditioning rather than industrial, manufacturing or commercial purposes.

Lighting requirements for 90.1-1989 cover all interior and exterior lighting for new constructions except lighting for: stage/television, audio-visual presentation, outdoor sport arenas, displays for museum and art galleries, signs, plant grow as well as for medical/ dental luminaires.

In order for a lighting design to comply with the standard, it has to satisfy several general and mandatory requirements and the proposed calculated lighting power should be less than the estimated LPA (Lighting Power Allowance).

General requirements

- **Ballasts:** all ballasts must have a power factor of 0.9 or greater, except for CF, HID under 100W and dimming ballasts. Ballasts for T12 lamps must meet given minimum BEF (Ballast Efficiency Factors represents the ratio between the Ballast Factor in percents and the power input to the lamp-ballast system) values.
- **Controls:** all lighting, except for emergency or exit, must be controlled with manual, automatic or programmable controls, located within the room. Each room should have a minimum of one control. Additional controls are required depending on the size of the room, number of task locations and total connected load. For example, office tasklights may be counted as additional controls if they are readily accessible. Occupancy sensors for daylighted spaces must have manual-on or photocell-on override. The standard offers control credits; a multiplier can reduce interior lighting load if automated controls are used.

Compliance Calculation Paths

Interior and exterior calculated power for lighting must not exceed their calculated LPA. The LPA value is a sum of the building's ILPA (Interior Lighting Power Allowance) and the ELPA (Exterior Lighting Power Allowance) values.

For interior lighting, the designer has a choice of two calculation pathways/ methods for the ILPA:

- **Prescriptive Criteria** – simple criteria based on building type only; fast but with limited accuracy and flexibility.
- **System Performance Criteria** – greater flexibility and accuracy; requires more detailed and time-consuming procedure.

For exterior lighting, the ELPA is easier to calculate tabulated values per area type.

In a multi-building facility ILPA and ELPA must be calculated separately and trade-offs involving ILPA or ELPA are not allowed.

Prescriptive Criteria

This calculation method is based on the primary occupancy for which the building is intended (offices, retail, school, etc.). The ILPA (in Watts) is calculated as a product between UPLA (Unit Power Lighting Allowance- W/ft²) and Gross Lighted Area. UPLA maximum values are tabulated function of size ranges for the lighted areas. Where building occupancies are different and each over 10% of the total building surface, they can be processed separately and then ILPA's totalled.

System Performance Criteria

This method is much more detailed and time consuming than the PC but much more accurate; requires knowledge of how space will be used. The system calculates the LPB (Lighting Power Budget) for each area within the space and then totals them; LPB is a product between the UPD (Unit Power Density -W/ ft²), the AF (Area Factor for the room) and A (the space area - ft²).

UPD values are tabulated and given according to the area and activity much like the illuminance values in the IESNA guidelines. AF's have to be determined from a diagram function of the space area (A) and a family of curves that represent various ceiling heights. The process could go on a room-by room or same activity area basis.

For example, let's calculate the LPA for a McDonald's Restaurant with 4,000 ft²:

- **Prescriptive Method** - under this method the building would be allowed an UPLA of 1.34 W/ ft² resulting in an LPA of 5520 Watts.
- **System Performance Criteria** – the building was broken into specific activity spaces and given the proper ceiling height. The UPD tabulated values vary from 1.4 W/ft² for the kitchen, to 1.3 W/ft² for eating area and to 0.8 W/ ft² for corridors and washrooms. The total value for the LPA is 6080 Watts under this method.

ASHRAE/IESNA standard 90.1-1999

In its first version, the code has been criticised for its disadvantages and therefore was subject to multiple revisions mainly as a result of market feedback. The latest version represents a complete revision of ASHRAE/ IESNA 90.1-1989. Reorganised for ease of use, the new 90.1-1999 standard clarifies requirements and provides simplified compliance paths as well as separate tables for imperial (IP) and metric (SI) units. More importantly, the 1999 edition expands the code's scope to new and existing buildings and systems.

Changes in the Document

The lighting section has also been revised. Changes in this section are intended to encourage energy conservation, primarily by requiring the use of lighting controls and creating total building wattage limitations. Both interior and exterior applications are included. These revisions include:

- Interior lighting control requirements are designed to ensure that lighting is turned off when facilities are unoccupied (except where safety or security is involved), primarily through programmable building lighting controls and occupancy sensors.
- Exterior lighting control requirements are designed to ensure that the lights are off during daylight hours, primarily through photosensors.
- There are individual manual control requirements for accent, task, and demonstration lighting. The connected power associated with the following lighting equipment is not included for the calculation of the total connected lighting power: *specialised medical, dental and research lighting, professional sports arena and playing field lighting, display lighting (for exhibits galleries, museums, and monuments), guest room lighting (in hotels, motels, etc.), emergency lighting automatically off during normal building operation.*

The standard specifies limits on the total wattage used for lighting throughout a building

by establishing a total LPA (lighting power allowance). The ILPA (Interior LPA) is calculated as the product between the building/specific area square footage and the LPD (Lighting Power Density - total lighting W/ft² specified for that building type). Using LPD tables, ILPA can be determined in two ways:

- *Building area method:* LPD tabled information for building type. Total wattage may be used at the lighting designers discretion.
- *Space-by-space method:* Wattage for each individual space is allowed to build a total lighting wattage budget. This budget can be used as the lighting designer chooses.

LPD values for both individual spaces and whole buildings have been developed by IESNA using currently available efficient lamp/ballast/fixture data, and illuminance values from current IESNA illuminance recommendations. In this way, the needs of the occupants are taken into account and energy-efficient design is promoted through the resulting lighting power densities (see www.iesna.org).

Additional lighting power is allowed for decorative lighting, luminaires designed to minimize glare on VDT screens, and retail accent lighting. If this lighting equipment is not installed, no additional power is allowed.

The standard also specifies limits on the total wattage used for exterior building entrance and exit lighting by establishing a total exterior lighting power budget. This is determined by totalling the lighting power allowed for all exits, entrances, and canopied areas of entrances. This budget can be used at the lighting designer discretion.

Additional lighting power is also allowed for facade lighting. This power budget is based on the total area of the exterior building surface being illuminated. It is not part of the total exterior lighting budget and is only allowed if facade lighting is installed.

Code Enforcement

The USA Energy Policy Act (EPAAct) requires each state to certify that their energy codes meet or exceed the ASHRAE/ IESNA Standard 90.1-1989. Also EPAAct requires that the US Department of Energy (DOE) evaluate subsequent revisions of the standard to determine whether they improve energy efficiency in commercial buildings. The DOE posted results of its quantitative analysis on its own web site at www.eren.doe.gov. The report observes that the 1999 edition could increase the energy efficiency with 8-12% when compared with the 1989 edition.

ASHRAE/ IESNA Standard 90.1-1999 has already begun to be incorporate in US states energy codes and is set to be adopted by all the American states by the end of 2002. Moreover, the 1999 standard has been included in the International Energy Conservation Code (IECC) model 2000 code proposed by the International Code Council (ICC).

Canada has supported the 90.1-1989 standard as well, however the regulations are not enacted at federal levels, but left with the municipalities. At present, not all the Canadian municipalities endorse this particular energy code. Some municipalities have begun to enforce the 1999 edition over the old standard. Also, Canada has developed its own energy code, the Model Energy Code for Buildings (MNECB) in 1995, that differs from the ASHRAE/IESNA code by referencing Canadian standards and regulations, using metric (SI) units and including only enforceable requirements.

In conclusion, the ASHRAE/IESNA energy code offers only minimum energy standards. Consequently, property owners and their design professionals are urged to exceed these minimums to create more productive, profitable and comfortable environments.

Next episode: **Current and upcoming research topics in lighting**

Cristian ȘUVĂGĂU
PhD, P.Eng, Lighting Engineer
LC, MIES, MCIE

BC Hydro, Power Smart
Suite 900, 4555 Kingsway
Burnaby, BC, V5H 4T8, Canada

Tel.: + 604 - 453-6478
Fax. + 604 - 453-6286
e-Mail: cristian.suvagau@bchydro.bc.ca



Lighting engineer at BC Hydro, in Vancouver, Canada. Member of CIE and IESNA Board of Directors for BC. Numerous lighting research, technical articles and project-designs for institutional, commercial and industrial indoor and outdoor facilities in North America. Received his doctorate from the Technical University of Construction Bucharest in 1995. Assistant Professor at the Lighting and Electrical Installations Chair, Faculty of Installations, UTCB until 1995.

Received at 17.04.2002

ILUMINATUL ÎN LUMEA NOUĂ Codul energetic ASHRAE/IESNA

Lumea este dependentă de energie – pentru locuințe, birouri, industrie, iluminat, încălzire, combustibil, transport și toate livrările de bunuri. La mijlocul anilor '70, embargoul exportului de petrol din Estul Mijlociu a găsit America de Nord și majoritatea Vestului, cu politici naționale șubrede privind problemele legate de energie și, în general, privind consumul ridicat, cauzând o criză energetică în toată lumea. Ca o notă pozitivă, criza energetică a anilor '70 a fost momentul de revelație asupra modului în care întreaga lume utiliza și consuma energia. Multe state și-au revizuit apoi politicile energetice și au redus consumul de energie, în paralel cu desfășurarea unor cercetări și investiții semnificative în energii alternative non-fosile.

Statele Unite și Canada au luat măsuri importante pentru producerea mai eficientă a energiei și, de asemenea, au făcut eforturi

semnificative pentru un consum energetic eficient. S-a estimat că 40% din energia utilizată pentru încălzirea, climatizarea și iluminatul încăperilor ar putea fi economisită printr-o aplicare eficientă a tehnologiei existente, fără a reduce performanțele clădirii sau confortul ocupanților. De aceea, în 1973, NCS/BCS (Conferința Națională a Statele Unite privind codurile și standardele clădirilor) a solicitat recomandări astfel încât standardele să constituie baza codurilor energetice pentru clădiri. ASHRAE (Societatea Americană a Inginerilor de Încălzire, Frigorifice și Climatizare) a inițiat un cod energetic în 1974 și, un an mai târziu, a fost publicat primul standard ASHRAE 90-75. Politicienii s-au implicat și codul de energie pentru clădiri a fost continuu revizuit și s-a dezbătut aprobarea sa. În 1989 a fost adoptat standardul ASHRAE 90.1 ca politică națională energetică și a devenit legea privind energia pentru clădiri în toate cele 50 de state americane.

Standardul ASHRAE/IESNA 90.1 – 1989

Standardul este destinat noilor clădiri, cu excepția spațiilor rezidențiale de mică înălțime. S-a aprobat și publicat de către ASHRAE împreună cu IESNA (Societatea de Inginerie a Iluminatului din America de Nord). Standardul ASHRAE/IESNA 90.1 acoperă iluminatul, alimentarea cu energie și HVAC (încălzire, ventilare, aer condiționat) pentru anvelopa clădirii, cu scopul:

- de a stabili cerințele minime de eficiență energetică în noile clădiri;
- de a asigura criteriile de evaluare a eficienței energetice a proiectului;
- de a oferi un ghid de proiectare acustică.

Documentul nu impune procedura de proiectare, doar puterea maximă care poate fi utilizată pentru sistemul de iluminat. Proiectanții și inginerii în iluminat trebuie să proiecteze și selecteze echipamentul de iluminat corespunzător, care să se încadreze în limitele de putere și, de asemenea, să asigure iluminatul adecvat. De asemenea, standardul 90.1 este orientat mai mult spre asigurarea condițiilor de confort, decât în scopuri industriale, de producție sau comerciale.

Cerințele iluminatului pentru standardul 90.1 – 1998 acoperă întregul iluminat interior și exterior pentru noile construcții, cu excepția iluminatului pentru prezentări audio-video, TV, arene sportive în aer liber, galerii de artă, muzee, indicatoare, cultivarea plantelor precum și corpurile de iluminat pentru stomatologie. Pentru ca un proiect de iluminat să respecte standardul, el trebuie să respecte câteva cerințe generale și obligatorii, iar puterea calculată să fie mai mică decât puterea limită admisibilă - LPA.

Cerințe generale

- *Balasturi:* toate balasturile trebuie să aibă un factor de putere de 0,9 sau mai mare, cu excepția lămpilor fluorescente compacte (CF), a lămpilor cu vapori de mercur cu ioduri (HID) sub 100 W și a balasturilor variatoare (dimming). Balasturile pentru lămpile T12 trebuie să respecte valorile minime ale factorului de eficiență a balastului (BEF – reprezintă raportul dintre factorul balastului, în procente, și puterea de intrare în sistemul lampă-balast).
- *Sisteme de control:* întregul iluminat, cu excepția iluminatului de evacuare și urgență, trebuie să fie prevăzut cu sisteme de control manual, automat sau programabil, localizate în interiorul încăperii. Fiecare încăpere ar trebui să fie prevăzută cu minim un sistem de control. Sisteme de control adiționale sunt necesare în funcție cu dimensiunea încăperii, numărul locațiilor sarcinii vizuale și puterea totală conectată. De exemplu, sistemele de iluminat al diferitelor sarcini în birouri pot fi considerate ca sisteme adiționale, dacă sunt ușor accesibile. Senzorii de prezență pentru spațiile cu iluminat natural trebuie să dispună de dispozitive de conectare manuale și cu fotocelulă. Standardul oferă credite de control; un multiplicator poate reduce puterea iluminatului interior dacă sunt utilizate sisteme de control automate.

Metode de calcul de conformitate

Puterea calculată iluminatul interior și exterior nu trebuie să depășească valoarea admisibilă LPA. Valoarea LPA este suma dintre ILPA (puterea limită admisibilă a iluminatului

interior) și *ELPA* a clădirii (puterea limită admisibilă a iluminatului exterior).

Pentru iluminatul interior, proiectantul poate alege dintre două metode de calcul pentru *ILPA*:

- *Criterii Prescriptive* – criterii simple bazate numai pe tipul clădirii; rapide, dar cu acuratețe și flexibilitate limitate;
- *Criterii de Performanță a Sistemului* – flexibilitate și acuratețe mai mare; necesită o procedură mai detaliată și mai îndelungată.

Pentru iluminatul exterior, *ELPA* este mai ușor de calculat pe baza valorilor tabelare pe tip de suprafață. Într-o clădire multi-funcțională, *ILPA* și *ELPA* trebuie calculate separat și schimbările care implică *ILPA* sau *ELPA* nu sunt permise.

Criterii Prescriptive

Metoda de calcul se bazează pe funcția primară a clădirii (birouri, centre de afaceri, școli etc). *ILPA* (în watt) se calculează ca produsul dintre *UPLA* (puterea unitară admisibilă a iluminatului – W/ft^2) și suprafața totală iluminată. Valorile maxime ale *UPLA* sunt prezentate tabelar în funcție de dimensiunea suprafeței iluminate. Dacă activitățile desfășurate în clădire sunt diferite și dacă fiecare acoperă peste 10% din suprafața totală a clădirii, acestea pot fi calculate separat și apoi *ILPA*-urile totalizate.

Criterii de Performanță a Sistemului

Această metodă este mult mai detaliată și consumatoare de timp decât cea anterioară, dar oferă mult mai multă acuratețe; necesită cunoștințe asupra utilizării spațiului. Sistemul calculează *LPB* (Bugetul de Putere al Iluminatului) pentru fiecare suprafață din interiorul spațiului și apoi le totalizează; *LPB* este produsul dintre *UPD* (Densitatea de Putere Specifică – W/ft^2), *AF* (Factorul de Suprafață al încăperii) și *A* (aria încăperii – ft^2).

Valorile *UPD* sunt prezentate tabelar, în conformitate cu suprafața și activitatea, într-un mod foarte asemănător cu valorile iluminărilor din ghidul IESNA. *AF* se va determina din diagramă, în funcție de suprafața încăperii și o familie de curbe care reprezintă diferite înălțimi

ale tavanului. Procesul se derulează pentru fiecare cameră sau pe zone cu activități identice.

De exemplu, se va calcula *LPA* pentru un Restaurant McDonald cu o suprafață 4000 ft^2 :

- *Metoda Prescriptivă* – clădirea permite o *UPLA*=1,34 W/ft^2 , rezultând *LPA*=5520 W.
- *Criterii de Performanță a Sistemului* – clădirea a fost împărțită în spații cu activitate specifică, cu o înălțime corespunzătoare a tavanului. Valoarea tabelară a *UPD* variază de la 1,4 W/ft^2 pentru bucătărie la 1,3 W/ft^2 pentru zona de luat masa și la 0,8 W/ft^2 pentru coridoare și băi. Valoarea totală *LPA*=6080 W.

Standardul ASHRAE/IESNA 90.1-1998

În prima sa versiune, codul a fost criticat pentru dezavantajele sale și, prin urmare, a fost supus mai multor revizuiți, în principal ca rezultat al reacției pieței. Ultima versiune reprezintă o revizuire completă a standardului ASHRAE/IESNA 90.1-1989. Reorganizat pentru a fi utilizat cu ușurință, noul standard 90.1-1999 clarifică cerințele și asigură metode de conformitate simplificate, precum și tabele separate pentru unitățile imperiale (IP) și metrice (SI). Mai important este faptul că ediția 1999 extinde scopul codului la sisteme și clădiri noi și existente.

Modificări ale Documentului

Secțiunea privind iluminatul a fost, de asemenea, revizuită. Modificările în această secțiune intenționează să încurajeze conservarea energiei, în principal prin cerința privind utilizarea sistemelor de control al iluminatului și prin crearea limitelor de putere totală a clădirii. Sunt incluse atât aplicații interioare cât și exterioare. Aceste revizuiți includ:

- Cerințele privind controlul iluminatului interior au rolul de a asigura că iluminatul este deconectat când spațiile nu sunt ocupate (exceptând situațiile în care sunt implicate siguranța și securitatea), în principal prin introducerea sistemelor de control programabile și a senzorilor de prezență.
- Cerințele privind controlul iluminatului exterior sunt desemnate pentru a asigura că luminile se sting pe parcursul orelor din zi, în principal prin intermediul fotosenzorilor.
- Există cerințe privind controlul manual individual pentru iluminatul demonstrativ, al

sarcinii și de accent. Puterea conectată asociată cu următoarele echipamente nu este inclusă în calculul privind puterea totală conectată: *iluminatul specializat pentru cercetare, medical și stomatologic, iluminatul arenelor sportive profesionale și al locurilor de joacă, iluminatul pentru prezentări (pentru galeriile de artă, muzee și monumente), iluminatul camerelor de oaspeți (hoteluri, moteluri etc), iluminatul de urgență întrerupt automat pe durata operării normale a clădirii.*

Standardul specifică limite privind puterea totală utilizată pentru iluminatul întregii clădiri prin stabilirea *LPA* total (puterea admisibilă a iluminatului). *ILPA* (puterea admisibilă a iluminatului interior) se calculează ca produsul dintre suprafața specifică (ft^2) și *LPD* (densitatea de putere – W/ft^2 specificată pentru acel tip de clădire). Utilizând tabelele *LPD*, *ILPA* se poate determina în două moduri:

- Metoda suprafeței clădirii: valorile *LPD* sunt prezentate tabelar pentru tipul clădirii.
- Metoda spațiu cu spațiu: Puterea pentru fiecare spațiu individual permite să se construiască un buget total al puterii iluminatului. Acest buget poate fi utilizat în alegerile făcute de proiectant.

Valorile *LPD*, atât pentru spațiile individuale cât și pentru întreaga clădire, au fost dezvoltate de către IESNA utilizând date actuale referitoare la valori eficiente sistemelor lampă/balast/corp de iluminat și niveluri de iluminare date de recomandările actuale IESNA. În acest mod se au în vedere necesitățile ocupanților și se promovează proiecte eficiente energetic (vezi www.iesna.org).

Putere adițională este admisă pentru iluminat decorativ, corpuri de iluminat proiectate pentru a minimaliza orbirea datorată ecranelor VDT și iluminat de accent, dacă aceste echipamente de iluminat sunt instalate.

De asemenea, standardul specifică limitele puterii totale utilizate pentru iluminatul exterior la intrarea în clădire și pentru iluminatul de evacuare, prin stabilirea unui buget privind puterea exterioară totală. Acesta este determinat prin totalizarea puterii permise pentru toate zonele de ieșire, intrare și coronamentele intrărilor.

Puterea adițională se admite și pentru iluminatul fațadelor, calculată pentru aria totală a suprafeței exterioare a clădirii ce va fi iluminată. Această putere nu este inclusă în bugetul total al iluminatului exterior și este admisă doar dacă iluminatul fațadei este instalat.

Aplicarea codului

Actul Politic privind Energia din SUA (EPAct) solicită fiecărui stat să certifice dacă codurile sale energetice respectă sau depășesc standardul ASHRAE/IESNA 90.1-1989. De asemenea, EPAct solicită ca Departamentul de Energie (DOE) să evalueze reviziile succesive ale standardului pentru a determina dacă s-a îmbunătățit eficiența energetică în clădirile comerciale. Departamentul publică rezultatele analizelor sale cantitative în pagina sa de web www.eren.doe.gov. Raportul remarcă faptul că ediția 1999 ar putea îmbunătăți eficiența energetică cu 8-12% în comparație cu ediția 1989.

Standardul ASHRAE/IESNA 90.1-1999 s-a introdus deja în codurile de energie ale Statelor Unite și va fi adoptat de către toate statele din America până la sfârșitul anului 2002. Mai mult, standardul 1999 a fost inclus în Codul Internațional de Conservare a Energiei (IECC) – modelul 2000 propus de către Consiliul Codului Internațional (ICC).

Canada a susținut standardul 90.1-1989, chiar dacă reglementările nu sunt în vigoare la nivel federal, doar la nivel de municipalitate. În prezent, nu toate municipalitățile canadiene adoptă acest cod energetic particular. Unele municipalități au început să utilizeze ediția 1999. De asemenea, Canada și-a dezvoltat codul său propriu – Cod model energetic pentru clădiri (MNECB) în 1995, care diferă de codul ASHRAE/IESNA prin referirile la standardele și legile canadiene, utilizarea unităților metrice (SI) și includerea doar a cerințelor în vigoare.

Codul energetic ASHRAE/IESNA oferă standardele energetice minime. Proprietarii și proiectanții sunt impulsionați să depășească aceste standarde minime pentru a crea medii mai productive, profitabile și confortabile.

Prof. Dr. Ing. Cornel BIANCHI Președinte al CNRI

La 26 septembrie 2002, Universitatea Tehnică de Construcții, Facultatea de Instalații va fi gazda unui eveniment aniversar: sărbătorirea celor 70 de ani împliniți de Prof. Dr. Ing. Cornel Bianchi, personalitate marcantă a lumii universitar-științifice din România.

Cornel Loreto Umberto BIANCHI s-a născut la 1 octombrie 1932 în București. Absolvent de vârf al Liceului "Mihai Viteazu", urmează cursurile Facultății de Instalații din Universitatea Tehnică de Construcții București, obținând diploma de inginer, în 1956, cu rezultate foarte bune.

Vocația și atracția către frumos îl fac să opteze pentru specializarea în instalații electrice și sisteme de iluminat. Lumina și rolul său în societatea modernă îi focalizează toate eforturile pentru perfecționarea pregătirii profesionale în acest domeniu de interferență al științei cu arta, într-o deplină armonie cu structura sa umană, care îmbină în mod fericit rigoarea științifică cu un remarcabil simț estetic.

Susține la Institutul Politehnic Timișoara, în 1972, teza de doctorat intitulată "Contribuții la metodele de calcul ale iluminatului artificial, din punct de vedere calitativ și cantitativ, pentru realizarea microclimatului (mediului) luminos confortabil", deosebit de apreciată pentru originalitatea sa, obținând titlul de doctor inginer.

Parcursul său profesional este cel al unei personalități în domeniul științelor aplicative, îmbinând fericit componentele fundamentale ale acestora: proiectare/execuție, cercetare, învățământ.

Între anii 1956-1969 lucrează la Institutul Proiect București, în calitate de inginer proiectant, inginer proiectant șef și șef atelier de proiectare pentru iluminat și instalații electrice.

Din anul 1964 este cadru didactic asociat la Universitatea Tehnică de Construcții București, la Catedra de Electrotehnică a Facultății de Instalații. Parcurge treptele ierarhiei universitare de la șef de lucrări (1969-1972) la conferențiar (1973-1986) și profesor (1987-1997), devenind de la 1 octombrie 1997 cel mai tânăr profesor consultant al universității.



În paralel, desfășoară o activitate susținută destinată organizării și dezvoltării procesului de învățământ în domeniul "Iluminat și Instalații Electrice", care devine un pol de atracție, atât pentru studenți cât și pentru lumea specialiștilor, prin înaltul profesionalism pe care îl promovează.

În anul 1992, eforturile Prof. Dr. Ing. Cornel BIANCHI sunt încununat de succesul creării primei Catedre de Luminotehnică și Instalații Electrice din România și din Estul Europei, al cărei șef este până în 1997.

Activitatea sa universitară s-a dezvoltat continuu și a căpătat un caracter de permanentă actualitate, deoarece de numele Profesorului Cornel BIANCHI se leagă o solidă pregătire în proiectarea de specialitate, materializată prin realizarea unor obiective prestigioase: săli de spectacole, săli de sport, Casa Radio, Casa TV, locuințe hoteluri, clădiri destinate învățământului și industriei, spații comerciale, arii utilitare și deschise.

Înclinația sa pedagogică, dublată de o structură generoasă, l-a făcut să împărtășească cu plăcere și satisfacție din experiența acumulată studenților săi, colaboratorilor tineri, precum și tuturor celor care i-au solicitat un sprijin profesional. Cele 38 de cursuri, manuale, tratate, cărți, îndrumătoare și monografiile publicate au fost și sunt repere pentru toți cei ce au îmbrățișat activitatea în domeniu.

În planul cercetării științifice, contribuția sa este remarcabilă și, în mod sintetic, poate fi formulată prin teoria ambientului luminos confortabil, introdusă în 1970 și dezvoltată ulterior, acceptată de comunitatea științifică ca premieră mondială.

Rezultate ale cercetării Profesorului Cornel BIANCHI au făcut obiectul a numeroase lucrări comunicate și prezentate, ca autor unic sau principal, în reviste și la seminarii științifice naționale (125) și internaționale (23) din Europa (Franța, Germania, Austria, Spania, Anglia și Bulgaria), S.U.A., India și Australia, au stat la baza a numeroase contracte de cercetare cu beneficiari români și străini și au generat idei de dezvoltare pentru cele 10 teze de doctorat aflate sub conducerea sa științifică.

După anul 1990, Profesorul Cornel BIANCHI investește multă energie și pasiune în stabilirea unor relații consistente și de durată cu Institutul de Luminotehnică al Universității Tehnice din Karlsruhe – Germania (care adăpostește cea mai veche catedră de profil din lume), devenind din 1992 “profesor asociat” al acestei Universități de referință în domeniul iluminatului.

Faptul că între directorul acestui institut, Prof. Dr. Dr. H. C. Hans Walter Bodmann – eminentă personalitate științifică de talie internațională – președinte al CIE în perioada 1987-1991 - și Prof. Dr. Ing. Cornel Bianchi s-a stabilit o relație de colaborare profesională de excepție, bazată pe o compatibilitate umană și pe o vocație creatoare comună, s-a reflectat benefic asupra activității Catedrei de Luminotehnică. Se realizează astfel un acord de cooperare, conducere doctorală în cotutelă, schimburi de cadre didactice, cursuri universitare și postuniversitare ale căror roade au apărut deja.

Imaginea de creator de școală în domeniul luminotehnicii și iluminatului a Profesorului Cornel BIANCHI este completată prin prestigioasa realizare a Centrului de Aplicații pentru Sisteme de Iluminat – CASI - în colaborare cu firma Philips,

prima structură de acest tip realizată într-o universitate.

Valențele multiple profesionale și umane și simțul organizatoric remarcabil ce-l caracterizează i-au adus, de-a lungul timpului, numeroase responsabilități în organisme și organizații naționale și internaționale.

Este vorba despre calitatea sa de președinte al Comitetului Național Român de Iluminat (din 1990 până în prezent) și vicepreședinte (1982-1990), organism științific care se mândrește cu o prestigioasă carte de vizită: conferințe și seminarii naționale și internaționale de ținută, expoziții și saloane de prezentare a noutăților în domeniu, participarea la elaborarea de acte normative și, nu în ultimul rând, implicarea în activitatea Comisiei Internaționale de Iluminat (CIE), unul dintre organismele științifice cele mai vechi și mai prestigioase pe plan mondial.

Membru al Biroului de Administrație al CIE din 1982, Profesorul Cornel BIANCHI a fost considerat întotdeauna “o voce a Europei de Est”, care a făcut cunoscute - chiar cu prețul unor sacrificii - realitățile științifice din România în domeniul luminii și iluminatului, pentru care a știut să atragă respect și admirație.

Ca vicepreședinte AIIR din 1973, consilier SIEAR din 1992, vicepreședinte al comisiei MLPTL de atestare vericatori și experți tehnici pentru instalații electrice (1994-2000), membru al colegiului de redacție al revistei Energetica și consultant științific al revistei Electricianul, a contribuit la menținerea relațiilor tehnico-științifice cu inginerii și specialiștii ce activează în acest domeniu.

Celor prezentate privind personalitatea PROFESORULUI le adăugăm și calitățile OMULUI - generozitate și devotament, corectitudine și simț al echilibrului, disponibilitate și o eficiență deosebite.

La cei 70 de ani împliniți, Profesorul Dr. Ing. Cornel BIANCHI își asumă succesul profesional realizat cu firescul propriu celor ce găsesc satisfacția majoră în împlinirea unei chemări, cu un zâmbet încrezător în ziua de mâine.

Recomandări de redactare a lucrărilor pentru revista INGINERIA ILUMINATULUI

Redactarea se face în Word 97, cu caracterele românești implicite ale Word-ului, pentru a se putea face prelucrarea textului. Articolul să aibă un număr par de pagini.

Setare pagina A4

Top 2.5
Bottom 2.5
Left 1.5 (Inside)
Right 2 (Outside)
Header 1
Footer 1.5
Mirror margins (yes)
Page Number Outside

Încadrarea în pagină. Pe prima pagină, înaintea titlului se lasă *două rânduri size 12 libere*

TITLUL (cu 14 Caps Bold)
(Un rând size 12 liber)

Autorul/autorii (cu 12 Bold), Prenume, Nume de familie (cu CAPS), Afilierea (locul de muncă) (cu 12 fără bold), fără titluri academice
(Trei rânduri size 12 libere)

Redactarea

Textul lucrării va fi scris în continuare pe două coloane (excepție tabelele sau figurile care necesită întreaga lățime disponibilă a paginii)

2 columns, Equal column width, Setarea implicată: Width 8.11 cm, Spacing 1.27 cm

Tabs 0.6 (pentru aliniat nou)

Font: Style Times New Roman, Size 12

Line spacing: Single (la 1 rând)

Legendele figurilor, tabelele și conținutul (datele) din tabele se scriu cu litere mai mici, Size 11. Se scrie **Figura 5** Legenda (fără punct după numărul figurii). Se scrie **Tabelul 2** Titlul tabelului (fără punct după numărul tabelului)

Figurile scanate să fie clare (format JPEG).

Mențiunile bibliografice se fac în paranteze drepte în cadrul lucrării.

Titlurile subcapitolelor se scriu fără bold.

Rezumat bold

(Un rând liber)

Textul rezumatului (maximum 125 cuvinte)
(Un rând liber)

1 Titlul capitolului – (bold dar nu CAPS)
(Un rând liber)

2 Titlul capitolului ... Și așa mai departe

Mulțumiri

Bibliografia. Bibliografia se scrie cu font size 10, menționând în ordine autorii, anul, titlul lucrării, revista sau cartea, editura, pagina.

După textul lucrării în limba română, se introduce **TITLE** în limba engleză (cu 14 Caps Bold), un rând size 12 liber și **Abstract** în limba engleză (maximum 250 cuvinte)

În final se trece (font size 10) adresa de contact (poștală, telefon, fax și e-Mail), iar apoi se face prezentarea personalității autorului /autorilor (maximum 50 de cuvinte) împreună cu fotografia personală.

Articolul se trimite pe Internet prin fișier atașat (compactat) și prin poștă - două copii listate și, eventual, originalul pe dischetă.

Autorii sunt responsabili de forma de prezentare a articolelor și de conținutul lor științific. Articolele NU vor cuprinde informații comerciale sau de reclamă pentru produse de firmă. Imaginile se vor încadra în Text Box, pentru a putea fi trase la pozițiile necesare.

Lucrările sunt analizate de Comisia de Referenți.

Drepturile de reproducere ale materialelor publicate în revista Ingineria Iluminatului aparțin Universității Tehnice din Cluj-Napoca, Centrul de Ingineria Iluminatului UTC-N și Editurii MEDIAMIRA S.R.L. Cluj-Napoca.

Adresa de contact:

Dr. Florin POP, Profesor

UTC-N – Universitatea Tehnică

Str. C. Daicoviciu Nr. 15, 3400- Cluj-Napoca

Fax: (0264) 192055; Tel. acasă: (0264) 197254

e-Mail: florin.pop@insta.utcluj.ro

Web: <http://bavaria.utcluj.ro/~lec>



Editura MEDIAMIRA
ISSN 1454-5837

Tipărit la AdLiteram Cluj-Napoca, telefon 0744-155147