

CONTROL OF THE LOST LIGHT ENERGY AT HOUSES

Banu MANAV

University of Bahçeşehir, Faculty of Architecture, Turkey

In Turkey, an important amount of the consumed electrical energy at houses is light energy. To control light energy consumption, alternative solutions can be stated by examining user preferences' for lighting and housing. This paper discusses how energy consumption at houses can be controlled through lamp and luminaire selection, lighting hardware and control systems. As general beliefs of people are influenced on their preferences, tendencies in lamp selections were investigated through a questionnaire. Results indicate that 64 people (44.13%) prefer to use incandescent and compact fluorescent lamps together. A total of 80 people (55%) use fluorescent lamps in any part of their houses. While 16 people (11.03%) use only fluorescent lamps, 65 people (44.82%) reject to use them at all. When the reasons for rejection were examined and categorized, it was seen that parallel statements are valid in different countries regardless of the cultural differences. Though the necessity of a lighting consultant for any project is indispensable for, results of the questionnaire indicates that, only 2 people (1.3%) out of 145 believed its importance and took the advice of a consultant. The care given to the lighting design of a house at the construction stage was also investigated in the study. When the responses were evaluated, it was seen that, generally no specific lighting solutions were offered. Special care should be attended to lighting design considering economical and technical data. Consumers should also be more conscious about the properties of the products they select and use.

Introduction

The more energy resources diminish, the more it becomes valuable and this leads to find new design solutions. If we control energy consumption, we also can offer more economical and energy-efficient designs. Energy efficient lighting design depends not only on the choice of the lighting equipment, but also, on how the installed equipment is used by building occupants, after the designers and the electricians have left. It has been stated that, for Turkey, around 50% of the consumed electrical energy at houses is light energy (Onaygil, 2001). Such an amount of energy should carefully be planned and used. As the role of the occupants can not be disregarded in this process, their preferences for lighting equipment shall be studied to prevent energy loss.

This study concentrates on the control of artificial light energy at houses basically. Important factors to control artificial light energy can be listed as, lamp type, luminaire selection, lighting control systems and influences in preferences. The research question for the present study is based on the results of a previous survey that was conducted

by the author (Manav, 2001). The survey was about user preferences on luminaire selection at houses, at the living area, mainly. Tendencies in luminaire selections were investigated including lamp types. Depending on the results of the previous research, it was seen that generally incandescent lamp is preferred at houses (approximately 76%). This study aims to investigate the tendencies in lamp selection, preference, application and will offer alternative solutions to control energy loss at houses.

1. Energy efficient lighting design for houses

1.1 Lamp selection

There are four general lamp families of electric light sources: incandescent, fluorescent, high intensity discharge (HID) and cold cathode. Among them, incandescent and cold cathode lamps are used for general lighting, decorative and accent sources. Fluorescent lamps are primarily used for general lighting and HID lamps are generally preferred for outdoor lighting applications. However, as manufacturers continue lamp development, we can see broader use of all lamp types, that is; fluorescent lamp use is likely to be increased in

residential application while HID lamps may gain popularity in interior environments.

Incandescent lamps are likely to be selected for decorative lighting or at areas requiring very low light output source (Steffy, 1990).

Lamps should be selected according to their technical data. When catalog descriptions are compared, it is clear that, fluorescent lamps are more efficient with respect to incandescent lamps (see Tables 1, 2 for lamp comparison).

Table 1 Catalog values for incandescent lamps (Osram, 1998)

Incandescent lamp Bulb type clear glass	W	lm	Efficacy (lm/W)
	60	730	12.1
	75	960	12.8
	100	1380	13.8
	150	2250	15

Table 2 Catalog values for fluorescent lamps (Osram, 1998)

Tubular fluorescent	W	lm	Efficacy (lm/W)
	18	1350	75
	36	3350	93
	58	5200	89.6
Compact fluorescent	W	lm	Efficacy (lm/W)
	20	1200	60
	23	1500	65.2
	15	900	60

Previous research shows that, at houses, approximately 76% of the participants prefer incandescent lamps (Manav, 2001). In addition to incandescent lamps, fluorescent lamps can also be used. Compact fluorescent lamps have also E27 dip shape, similar to incandescent lamps, that brings easier installation. Recent developments in lamp technology provide various size and shape of fluorescent lamps, with very good color rendering properties and long lamp life.

In our country, with a nearly 70 million people population size, let's assume that, there are 20 million dwellings (in case, there are 3-4 people in each dwelling). In case, a 100 W incandescent lamp is replaced with a 15W compact fluorescent lamp, the amount of the

saved energy will be as follows; operating hours: 20.00-24.00 (4 hours every day), 1460 hours annual, energy saving annual = $20 \times 10^6 \times 1460 (100-15) = 2482 \times 10^9$ kWh/year

Even this calculation has a striking result. End-users shall select lamps considering their technical properties and lamp manufacturers should label lamps, so technical properties will be noticed while selecting.

1.2 Luminaire selection

Luminaires are responsible for the distribution of light on room surfaces, people, working plane and related tasks. Properties of an efficient luminaire can be described as follows: to control the distribution of light energy, to protect and cover the lamp, to hold lighting equipment and hardware, to be economical, to have a high efficacy, to have a resistant and durable material, to be coherent with other interior design elements by means of form, size, shape et cetera.

Depending on the properties of the selected luminaire, light energy can be spent inefficiently. Luminaires should be related to the working plane, their geometrical properties are important together with the lamps installed in them. End-users' preferences are important as they are the user group. A research on user preferences on luminaire selection at houses shows that, statistically, there is no relation between users' age group, education level and being the owner or the renter of a house and preferences for luminaire selection (Manav, 2001).

The link between the manufacturer, consumer and the technical consultant should be permanent. Manufacturers should produce luminaires according to the technical data, they should be in contact with technical consultants and should give necessary information about lighting to consumers while selling the product.

1.3 Lighting hardware and control systems

Lighting hardware consists all the necessary equipment for the lamp to operate. Depending on the properties of this equipment, lighting quality and energy consumption may change, psychological and physiological problems may arise.

To decrease energy consumption, lighting control systems are available. The most widely known and used one is, the dimming process. However, the quality of dimmers is important for energy consumption. Also, technological solutions like LUXMATE are available. LUXMATE satisfies the requirements of optimal lighting level and adjustments for individual lighting needs, different light sources can be dimmed digitally.

There are studies on the role of fluorescent lamps and lighting hardware on subjective well-being; such as the impact of the non-visible flicker from fluorescent lamps. In these studies, conventional and electronic ballasts are compared. As discussed in a study by Küller and Laike (Küller, 1998), flicker rate may influence the brainwave pattern that has been established through medical research. The role of flicker rate from fluorescent lamps on well-being, performance and physiological comfort was investigated and depending on the statistical results, it is recommended to use electronic high-frequency ballasts of good quality. Electronic ballasts are also recommended from energy-efficiency point of view (Onaygil, 2001).

Effects of lighting quality on well-being has also been investigated. When people are subjected to poor or low quality lighting supplied by fluorescent lamps, in a number of cases, they can suffer from eye strain and fatigue (Bommel, 2002). Lighting control systems are important to satisfy lighting of good quality.

1.4 Influences in preferences

Perception of a choice has an essential role in the realization of a process. General beliefs and expectations of end users are functional on lighting decisions. A group researchers were interested in the topic and investigated memory processing, psychological process for information storage and retrieval. As cited in Veitch (Veitch, 1993), Craick and Cockhart proposed a model. According to this framework, acquired information can easily be recalled at a later time. Our memory does not function as a simple recording device, we remember events, categorize them, make

decisions. We remember best the information that is coherent with what we know or believe.

General beliefs for fluorescent tubes, for example, is critical on end users' decisions. Results of a survey indicates that a large group of people believed that fluorescent tubes can be detrimental to one's health, and believed that natural light is superior to artificial light (Veitch, 1993). These individuals are unlikely to invest in any similar technology regardless of its potential. In a similar manner, successful uses of environmental technologies can diffuse to other individuals or even institutions. Individuals who are satisfied or pleased with their lighting system, will advocate it to others (Veitch, 1993). Advertisements, campaigns can be designed to take advantage of this fact.

Cost of a system or a lighting equipment is also effective in decision making process. Governmental supply may be needed to spread the use of certain techniques as well. In Brazil, for a project, user group was separated into three groups by means of their income level. 30%, 60% and 70% of the cost was supplied by the owners of the project and user group was encouraged to use that technology. At the end of the first year, energy consumption was reduced 630 GWh and energy production was decreased 120 million USD (Tunalı, 2000).

2. Material-method

The research method of the survey is questionnaire. The questionnaire consists of 7 questions that investigate the tendencies in lamp type selection, reasons behind their preferences and the importance of lighting for house-owners. 145 people from different professions with different income levels participated in the study. No personal data was evaluated, only percentages of the responses were evaluated to see the general tendencies.

The first question asks preferred lamp types for houses. Participants were free to select more than one choice. The choices were, incandescent lamp, tubular fluorescent lamp, compact fluorescent lamp, halogen lamp and others (they were asked to define).

The second and the third questions were related to each other. The second question

asked whether fluorescent lamp is used at houses, so the percentage of people who reject fluorescent lamps could be found. Third question was for the ones who reject fluorescent lamps and tries to find out the reasons for rejection.

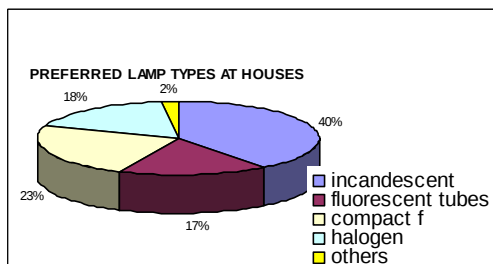
The necessity of a lighting consultant for a project is indispensable. The fourth and the fifth questions intend to find out the percentage for the ones who took the advice of a lighting consultant for their homes and to give the reasons.

In recently constructed settlements, special lighting solutions are offered. The last two questions are related to this, asking whether there was a special lighting solution for the houses they settle down and if any, for which part of the house?

3. Results

Results indicate that 64 people (44.13%) prefer to use incandescent and compact fluorescent lamps together. A total of 80 people (55%) use fluorescent lamps in any part of their houses. While 16 people (11.03%) use only fluorescent lamps, 65 people (44.82%) reject to use them at all – Figure 1 shows the percentages for lamp preference.

Figure1 Preferred lamp types with percentages



Reasons for rejection were asked to be stated and are categorized in Table 4. Nearly 10% of the participants state that they do not like fluorescent. Other statements are as follows: disturbance (2%) and disturbance from flicker rate (2%). This is parallel to Küller and Laike, who studied the role of flicker rate from fluorescent lamps on subjective well-being.

According to the completed questionnaires, general beliefs play an essential role in lamp selection. This is similar to relevant literature

(Veitch, 1993), people who are familiar to use incandescent lamps in their houses do not need to find another solution and believe that, fluorescent lamps are unfamiliar to them (5.3%). Other statements about general beliefs are like these; it has white light (3.3%), it is a useless lamp, not functional (2.6%), it is aloud (2%), it makes glare (5.3%), it creates cold space (2%), it is unaesthetic (1.3%) and 2.6% state that they use compact, not fluorescent (actually compact fluorescent is a fluorescent lamp type). However, fluorescent lamps have some advantages over incandescent lamps, that are also important for energy efficiency. Individuals who are satisfied or pleased with their lighting system will advocate it to others. As advertisements, media news, campaigns are effective on increasing the awareness of people, they can be designed to take advantage of this fact.

Among the participants, a percentage of 3.3% believes that, fluorescent lamps are expensive, 1.3% mention that they are on rent and lamp selection is not important for them. As cost of a system or a lighting equipment is effective in decision making process, certain projects, such as governmental supply may be needed to spread the use of certain techniques and products.

Table 4 Reasons of fluorescent rejection at houses

Statement	No. of people	Percentage (%)
disturbs	3	2
unsuitable to the existing luminaire	4	2.66
a useless lamp, not functional	4	2.66
flicker rate disturbs me	3	2
it has white light	5	3.33
it is aloud	3	2
it makes glare	8	5.33
unaesthetic	2	1.33
I am on rent, no need to use it	2	1.33
we use compact, not fluorescent	4	2.66
expensive	5	3.33
it is unfamiliar to me	8	5.33
creates cold space	3	2
I do not like it	15	10

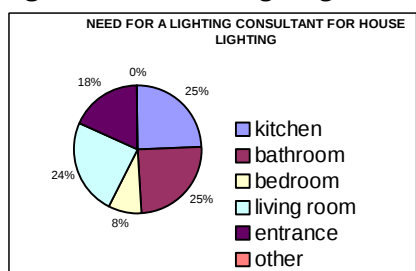
Though the necessity of a lighting consultant for any project is indispensable, only two people (1.3%) out of 145 believed its importance and took the advice of a consultant.

They listed their reasons for not taking advice as follows; no need for a consultant, familiarity to traditional products, lamps et cetera. Responses clearly show that, for a group of people, lighting of a place still means to install any kind of lamp. People who took the advice of a consultant (1.3%) point out that, they know the importance of lighting.

In some of the recently constructed buildings, suspended ceilings in bathrooms with lighting fixtures and counter lighting at kitchens are offered, but generally, no specific lighting solution for the rest of the house. The last two questions were asked to figure out this belief. When the responses are evaluated, it is seen that, out of 145 people, 128 (88.2%) say that they do not have a specific solution for lighting at their houses. 17 (11.7%) people have been offered a lighting solution when they moved to their homes, and these were for the kitchen, bathroom and living area mainly, as seen in Figure 2.

Lighting solutions are counter lighting for kitchens and bathrooms, sockets for lighting on the ceilings or on the walls. Apart from these, there are no specific lighting control system like wall washing, cove lighting in any part of the home, or a remote control system.

Figure 2 Need for a lighting consultant for houses



4. Conclusion

Energy saving is not only achieved by turning off the lights. Number and type of lamps can be arranged to save energy as well. Lamps should be selected according to their technical data, and all of the products in the market should be labeled according to the technical properties.

According to the results of the present research, an important amount of people reject to use fluorescent tubes as a result of their beliefs, without being aware of the technical

properties. Reasons for rejection indicate that, regardless of the cultural differences, parallel statements are valid in different countries. Cross-cultural studies on lamp preferences and reasons for rejection can be done to make more general statement. To overcome certain beliefs, advertisements, campaigns can be designed, projects can be realized by governmental supply or by international lighting firms' sponsorships.

Lighting hardware and control systems are available to decrease energy consumption. These systems can be advised to people and be applied to projects.

Luminaire selection is also important from energy consumption point of view. Luminaires should be designed and produced according to certain principles. Manufacturers should be in contact with technical consultants. They should give necessary technical information about the products and consumers should be more conscious of the properties of the products they prefer.

5. References

- 1 Onaygil S. "Aydınlatmada Verimlilik ve Enerji Tasarrufu", İzmir Aydınlatma Sempozyumu, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, s: 6-12, İzmir, 2001.
- 2 Manav B. "Aydınlatma Aygıtlarının Tasarım İlkeleri ve Kullanıcı Tercihleri Üzerine Bir Araştırma", TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, s: 131-136, İzmir, 2001.
- 3 Steffy G. Architectural Lighting Design. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990.
- 4 Osram Lighting Catalog, 1998.
- 5 Küller R., Laike T. "The Impact of Flicker Rate From Fluorescent Lighting on Well-Being, Performance and Physiological Arousal". Ergonomics, 41(4): 433-447, 1998.
- 6 Bommel W.J.M.V., Beld G.J.V.D., Ooijen M.H.F.V. "Industrial Lighting-Health-Well-Being and Productivity" The 2nd Balkan Conference on Lighting 2002- Proceedings, pg. no: 9-16, Istanbul, 2002.
- 7 Veitch J. "The Psychology Behind Right Light Choices: Review and Research Agenda. Proceeding Book of 2nd European Conference on Energy-Efficient Lighting, Arnhem, Netherlands, pg. no. 796-811, 1993.
- 8 Veitch J., Hine D, Gifford R. "End User's Knowledge, Beliefs and Preferences for Lighting". Journal of Interior Design, 19(2): 15-26, 1993.
- 9 Tunalı E. "Aydınlatma Sektöründe Sosyal pazarlama Yaklaşımları", 3.Ulusal Aydınlatma Kongresi, s: 237-242, Istanbul, 2000.

Banu MANAV

University of Bahçeşehir, Faculty of Architecture
Department of Interior Architecture and Environmental
Design

Eski Londra Asfaltı(E-5) İncirli Kavşağı

Mehmetçik Sokak No:2

Bahçelievler 34590 İstanbul/ Turkey

Phone: +90-212-442-18-16/244

e-mail: bmanav@bahcesehir.edu.tr



She is an interior architect, got her Master's Degree from Bilkent University, Faculty of Interior Architecture and Environmental Design. She prepares Ph.D dissertation at Istanbul Technical University, Faculty of Architecture, Building Physics Program. She is a research assistant at Bahçeşehir University, Faculty of Architecture. The topics she is interested are related to psychology of light, color of light and energy efficient lighting design.

Paper accepted at Livenarch 2003 International Congress, Trabzon, Turkey, 1-4 July 2003.

Received 19 May 2003

CONTROLUL PIERDERILOR DE ENERGIE PENTRU ILUMINATUL LOCUINTELOR

În Turcia, o cantitate importantă din energia electrică consumată este utilizată pentru iluminat. Pentru a controla consumul de energie pentru iluminat, se pot găsi soluții alternative investigând preferințele utilizatorilor în ceea ce privește iluminatul locuințelor. Acest articol examinează modul de control al consumului de energie casnic prin selecția corespunzătoare a lămpilor și aparatelor de iluminat, a sistemelor de control al iluminatului. Deoarece părerile generale ale oamenilor sunt influențate de preferințele lor, tendințele în alegerea lămpilor au fost investigate prin intermediul unui chestionar. Rezultatele indică faptul că 64 de persoane (44,13%) preferă să utilizeze lămpi cu incandescență împreună cu lămpile fluorescente compacte. 80 de persoane (55%) utilizează lămpi fluorescente în toată casa. În timp ce 16 persoane (11,03%) utilizează numai lămpi fluorescente, 65 de persoane (44,82%) resping complet utilizarea lor. Din examinarea și categorizarea

motivelor de respingere a acestor lămpi, s-a observat că declarațiile similare sunt valabile în mai multe țări, indiferent de deosebirile culturale. Deși asistența unui specialist în iluminat este indispensabilă, rezultatele chestionarului arată faptul că numai 2 persoane (1,3%) din 145 sunt conștiente de importanța acestuia și au apelat la un consultant. În studiu a fost investigată și atenția acordată proiectării iluminatului casei la faza de construcție. Din evaluarea răspunsurilor, s-a observat că în general nu au fost oferite soluții specifice de iluminat. Proiectarea iluminatului ar trebui să țină cont de datele tehnice și economice. Consumatorii ar trebui, de asemenea, să fie mai bine informați asupra proprietăților produselor pe care le aleg pentru folosință.

Introducere

Odată cu diminuarea resurselor de energie, valoarea acesteia crește și se impune găsirea unor soluții noi de proiectare. Dacă consumul de energie este controlat, se pot oferi și soluții tehnice mai economice și mai eficiente din punct de vedere energetic. Soluțiile tehnice de iluminat eficient depind nu numai de alegerea echipamentelor de iluminat, dar și de modul de utilizare a echipamentelor de către ocupanții clădirii, după instalarea acestora. S-a stabilit că, în cazul Turciei, în jur de 50% din energia electrică casnică este consumată pentru iluminat [Onaygil, 2001]. Această cantitate de energie ar trebui planificată și utilizată mai atent. Deoarece trebuie ținut cont de rolul ocupanților, se vor lua în considerare preferințele acestora pentru echipamente de iluminat, pentru a preveni pierderile de energie.

Acest studiu se concentrează asupra controlului energiei utilizate pentru iluminatul artificial casnic. Se pot enumera factori importanți pentru controlul energiei de iluminat artificial, cum ar fi tipul lămpii, alegerea aparatului de iluminat, sistemele de control al iluminatului și influențele în preferințele lor. Subiectul cercetării acestui studiu se bazează pe un rezultat anterior desfășurat de autor [Manav, 2001]. Studiul a abordat preferințele utilizatorilor pentru aparatele de iluminat domestice, în principal pentru zona de locuit. Investigarea tendințelor în alegerea aparatelor de iluminat a ținut cont de tipurile de lămpi. Ținând cont de rezultatele cercetării anterioare, s-a observat că în general sunt preferate lămpile cu incandescență (70%). Studiul de față urmărește investigarea tendințelor în alegerea

lămpilor, preferințe și aplicații, și va oferi soluții alternative pentru a controla pierderile de energie casnice.

1. Proiectarea iluminatului eficient energetic pentru locuințe

1.1 Alegerea lămpilor

Există patru clase generale de lămpi pentru surse de iluminat electric: incandescente, fluorescente, cu descărcare de mare intensitate (HID) și catod rece. Dintre acestea, lămpile cu incandescență și cele cu catod rece sunt utilizate pentru iluminat general, decorativ și de accentuare. Lămpile fluorescente sunt utilizate pentru iluminatul general, iar lămpile HID sunt preferate pentru aplicațiile de iluminat exterior. Cu toate acestea, datorită dezvoltării continue a lămpilor, se poate observa o utilizare mai largă a tipurilor de lămpi, respectiv lămpile fluorescente se utilizează tot mai mult în iluminat casnic, în timp ce lămpile HID pot să câștige popularitate și pentru medii interioare.

Lămpile cu incandescență sunt utilizate de obicei pentru iluminat decorativ sau în zone care necesită surse de iluminat de putere redusă [Steffy, 1990].

Lămpile ar trebui alese în funcție de datele tehnice. Din compararea descrierilor de catalog, se observă clar că lămpile fluorescente sunt mai eficiente decât lămpile cu incandescență (vezi Tabelele 1, 2 pentru comparații de lămpi).

Cercetările anterioare arată că, în locuințe, aproximativ 76% dintre participanți preferă lămpile cu incandescență [Manav, 2001]. În completarea lămpilor cu incandescență, se pot utiliza și lămpi fluorescente. Lămpile fluorescente compacte cu soclul E27, similar cu lămpile cu incandescență, le face mai ușor de instalat. Dezvoltările recente în tehnologia lămpilor oferă diverse mărimi și forme pentru lămpile fluorescente, cu proprietăți de culoare foarte bune și durată mare de viață.

În Turcia, cu aproximativ 70 milioane de locuitori, să considerăm că sunt 20 milioane locuințe (în cazul în care sunt 3-4 persoane într-o locuință). În acest caz, o lampă cu incandescență de 100 W înlocuită cu o lampă fluorescentă compactă de 15 W determină

următoarea economie de energie: ore de funcționare: 20.00-24.00 (4 ore pe zi), 1460 ore anual, economie de energie pe an = $20 \cdot 10^6 \cdot 1460 (100-15) = 2482 \cdot 10^9$ kWh/an.

Acest calcul are un rezultat remarcabil. Utilizatorii ar trebui să aleagă lămpile în funcție de proprietățile lor tehnice iar producătorii de lămpi ar trebui să aplice etichete pe acestea pentru ca proprietățile tehnice să fie vizibile în momentul alegerii.

1.2 Alegerea aparatelor de iluminat

Aparatele de iluminat au rolul de a distribui lumina pe suprafețele camerei, a planurilor de lucru și a obiectelor. Proprietățile unui aparat de iluminat eficient pot fi descrise după cum urmează: controlul distribuției energiei luminoase, protejarea lămpii, susținerea echipamentului de iluminat și accesoriilor, economicitate, eficiență ridicată, material rezistent și durabil, potrivit cu alte elemente de decorațiuni interioare prin formă, dimensiune.

În funcție de proprietățile aparatului de iluminat ales, energia luminoasă poate fi distribuită ineficient. Aparatele de iluminat trebuie să fie adaptate la planul de lucru, proprietățile geometrice trebuie considerate împreună cu lampa instalată. Preferințele utilizatorilor finali sunt importante deoarece aceștia formează grupul utilizatorilor. Cercetarea preferințelor utilizatorilor referitoare la alegerea aparatelor de iluminat casnic arată că, statistic, nu există o relație între grupele de vârstă ale utilizatorilor, nivelul de studii, dacă sunt proprietari sau chiriași ai locuinței și respectiv preferințele pentru alegerea aparatelor de iluminat [Manav, 2001].

Legătura dintre producător, consumator și consultantul tehnic ar trebui să fie permanentă. Producătorii ar trebui să fabrice aparatele de iluminat în conformitate cu datele tehnice, să fie în contact cu consultanții tehnici și să ofere consumatorilor informațiile necesare despre iluminat în faza de vânzare a produsului.

1.3 Echipamente și sisteme de control al iluminatului

Echipamentele de iluminat sunt toate elementele necesare pentru funcționarea lămpii. În funcție de proprietățile acestor echipamente

variază calitatea iluminatului și consumul de energie, putând apărea probleme psihologice și fiziologice.

Pentru a scădea consumul de energie sunt disponibile sisteme de control al iluminatului. Cel mai cunoscut și răspândit este cel de diminuare (dimming). Calitatea acestor regulatoare este importantă pentru consumul de energie. De asemenea, sunt disponibile soluții tehnice precum LUXMATE. Acesta satisface cerințele pentru un nivel optim de iluminat și reglajele pentru necesitățile individuale de iluminat, diferitele tipuri de surse de lumină putând fi reglate digital.

Există studii asupra rolului lămpilor fluorescente și a echipamentelor de iluminat asupra stării subiective, cum ar fi impactul flickerului invizibil al lămpilor fluorescente. În aceste studii, sunt comparate balastul electronic cu cel convențional. După cum se arată într-un studiu de Küller și Laike [Küller, 1998], frecvența de flicker poate influența undele cerebrale, fapt evidențiat prin mijloace medicale. Rolul frecvenței de flicker a lămpilor fluorescente asupra stării, performanțelor și confortului psihologic a fost investigat și, în funcție de rezultatele statistice, se recomandă utilizarea balastului electronic de frecvență înaltă, de calitate superioară. Balastul electronic este recomandat și din punct de vedere al eficienței energetice [Onaygil, 2001].

S-a investigat și efectul calității iluminatului asupra stării psihice. Dacă persoanele sunt expuse unui iluminat slab sau de calitate redusă furnizat de lămpi fluorescente, în anumite cazuri pot suferi de probleme oculare și oboseală [Bommel, 2002]. Sistemele de control al iluminatului sunt importante pentru a oferi un iluminat de calitate superioară.

1.4 Influențe în preferințe

Percepția opțiunii are un rol esențial în realizarea unui proces. Credințele și așteptările generale ale utilizatorilor finali au efect asupra deciziilor legate de iluminat. Un grup de cercetători a abordat acest subiect și a investigat procesele de memorie, procesele psihologice pentru stocarea și regăsirea informațiilor. După cum este citat în Veitch [Veitch, 1993], Craick și Cockhart au propus

un model. Conform acestui cadru, informațiile dobândite pot fi regăsite cu ușurință la un moment ulterior. Memoria noastră nu funcționează ca un simplu dispozitiv de înregistrare, ne reamintim evenimente, pe care le categorizăm, luăm decizii. Ne amintim cel mai bine informațiile care sunt coerente cu ceea ce știm sau credem.

Concepțiile generale despre tuburile fluorescente, de exemplu, sunt esențiale pentru deciziile utilizatorilor finali. Rezultatele unui studiu indică faptul că multe persoane consideră că tuburile fluorescente pot fi dăunătoare pentru sănătate, și de asemenea că lumina naturală este superioară luminii artificiale [Veitch, 1993]. Probabilitatea ca aceste persoane să investească în tehnologie similară, indiferent de potențialul său, este redusă. Într-un mod asemănător, utilizarea cu succes a tehnologiilor ecologice poate difuza către alți indivizi sau chiar instituții. Persoanele satisfăcute de sistemul de iluminat personalizat îl vor recomanda și altora [Veitch, 1993]. Campaniile de publicitate pot fi proiectate pentru a profita de acest fapt.

Costul unui sistem sau al echipamentelor de iluminat este de asemenea important în procesul decizional. Subvențiile de stat pot fi necesare pentru a răspândi utilizarea anumitor tehnici. În Brazilia, pentru un proiect, grupul utilizatorilor a fost separat în trei grupe, în funcție de nivelul veniturilor lor. Proprietarii au subvenționat 30%, 60% și 70% din costuri, iar utilizatorii au fost încurajați să utilizeze acea tehnologie. La sfârșitul primului an, consumul de energie a fost redus cu 630 GWh iar producția de energie a scăzut cu 120 milioane USD [Tunalı, 2000].

2. Metoda

Instrumentul de cercetare al studiului este chestionarul. Acesta constă din 7 întrebări care investighează tendințele în alegerea tipului lămpii, motivele care stau la baza preferințelor și importanța iluminatului pentru proprietarii locuințelor. Au participat la studiu 145 de persoane cu profesii diferite și cu venituri diferite. Nu s-au evaluat datele personale, doar

procentele de răspunsuri pentru a observa tendințele generale.

Prima întrebare s-a referit la tipurile preferate de lămpi. Participanții au avut posibilitatea de a alege mai mult de o variantă. Alegerile au fost: lampă cu incandescență, tuburi fluorescente, lămpi fluorescente compacte, lămpi cu halogen și altele (li s-a cerut să le definească).

A doua și a treia întrebare au fost corelate. A doua întrebare a urmărit utilizarea lămpilor fluorescente în locuințe, pentru a determina procentul persoanelor care resping lămpile fluorescente. A treia întrebare a fost pentru cei care resping lămpile fluorescente și a investigat motivele pentru această respingere.

Necesitatea unui consultant de iluminat pentru un proiect este esențială. A patra și a cincea întrebare au urmărit să afle procentul celor care au cerut asistența unui consultant în iluminat pentru locuințele lor și să prezinte motivele.

În locuințele construite recent sunt oferite soluții de iluminat speciale. Ultimele două întrebări s-au referit la acestea, urmărind dacă există o soluție specială de iluminat în locuințele lor și, dacă DA, în ce parte a locuinței.

3. Rezultate

Rezultatele indică faptul că 64 de persoane (44,13%) preferă utilizarea lămpilor cu incandescență și fluorescente compacte, împreună. 80 de persoane (55%) utilizează lămpi fluorescente în orice parte a locuinței. În timp ce 16 persoane (11,03%) utilizează numai lămpi fluorescente, 65 de persoane (44,82%) le resping complet – Figura 1 prezintă procentele pentru utilizarea lămpilor.

Motivele de respingere sunt enumerate în Tabelul 4. Aproape 10% din participanți declară că nu apreciază lămpile fluorescente. Alte motivații au fost următoarele: deranjante (2%) și deranj de la frecvența de flicker (2%). Aceasta este similar cu Küller și Laike, care au studiat rolul frecvenței de flicker a lămpilor fluorescente asupra stării subiective.

Conform chestionarelor, concepțiile generale au un rol esențial în alegerea lămpii.

Aceasta concordă cu literatura [Veitch, 1993], persoanele care sunt familiarizate cu lămpile cu incandescență în locuințele lor nu caută alte soluții și consideră că lămpile fluorescente nu le sunt familiare (5,3%). Alte concepții generale sunt: au lumină albă (3,3%), este o lampă inutilă, nefuncțională (2,6%), produce zgomot (2%), produce orbie (5,3%), crează senzația de spațiu rece (2%), este inestetică (1,3%) iar 2,6% au declarat că utilizează lămpi compacte, nu fluorescente (cu toate că, de fapt, lămpile compacte fluorescente sunt lămpi de tip fluorescent). Lămpile fluorescente au unele avantaje față de lămpile cu incandescență, ceea ce este de asemenea important pentru eficiența energetică. Persoanele care sunt mulțumite de sistemul lor de iluminat îl vor recomanda și altora. Deoarece publicitatea, știrile, campaniile sunt eficiente în informarea publicului, acestea pot fi concepute pentru a beneficia de acest avantaj.

Dintre participanți, un procent de 3,3% consideră că lămpile fluorescente sunt scumpe, 1,3% menționează că locuiesc în chirie și alegerea lămpilor nu este importantă pentru ei. Deoarece costul unui sistem sau a echipamentelor de iluminat este important în luarea deciziilor, anumite proiecte, cum ar fi subvenția de stat, pot fi necesare pentru a lărgi utilizarea anumitor tehnici și produse.

Deși participarea unui consultant în iluminat este importantă pentru orice proiect, numai două persoane (1,3%) din 145 au apreciat această importanță și au solicitat serviciile unui consultant. Motivele pentru a nu apela la un consultant au fost următoarele: consultantul nu este necesar, familiarizare cu produsele și lămpile tradiționale. Răspunsurile arată clar că, pentru un grup de persoane, iluminatul unui spațiu înseamnă în continuare instalarea oricărui tip de lampă. Persoanele care au apelat la un consultant (1,3%) au subliniat faptul că sunt conștiente de importanța iluminatului.

În unele din construcțiile recente, sunt oferite tavane false cu aparate de iluminat, în baie, și iluminat indirect pentru bucătărie, dar în general nu sunt soluții speciale de iluminat pentru restul locuinței. Ultimele două întrebări au fost adresate pentru a evidenția această

concepție. Din evaluarea răspunsurilor se observă că, din 145 de persoane, 128 (88,2%) declară că nu au o soluție specială de iluminat în locuințele lor. 17 persoane (11,7%) au avut propuneri pentru soluții de iluminat când s-au mutat în locuință, iar acestea erau pentru bucătărie, baie și zona de locuit, după cum se observă în Figura 2.

Soluțiile de iluminat sunt iluminatul indirect pentru băi și bucătării, aplice pentru iluminat pe tavan sau pe perete. În afară de acestea, nu există sisteme specifice de control al iluminatului, cum ar fi peretele spălat” de lumină, iluminatul în scafă în orice loc din casă sau un sistem de control la distanță.

4. Concluzii

Economia de energie nu se realizează numai prin stingerea luminilor. Numărul și tipul de lămpi pot fi stabilite pentru a economisi energie. Lămpile trebuie selectate în funcție de datele tehnice și toate produsele din comerț ar trebui marcate în funcție de proprietățile lor tehnice.

Conform rezultatelor acestui studiu, un număr mare de persoane resping utilizarea tuburilor fluorescente ca rezultat al concepțiilor

lor, fără a fi conștiente de proprietățile tehnice. Motivele de respingere arată că, indiferent de diferențele culturale, declarațiile similare sunt valabile în țări diferite. Studiile comparative asupra preferințelor pentru lămpi și motivele de respingere pot fi realizate pentru a obține situații mai generale. Pentru a depăși anumite convingeri, se pot concepe campanii de publicitate, se pot realiza proiecte cu subvenție de stat sau prin sponsorizarea din partea firmelor internaționale de iluminat.

Echipamentele de iluminat și sistemele de control sunt disponibile pentru a scădea consumul de energie. Aceste sisteme pot fi prezentate publicului și pot fi aplicate în proiecte.

Alegerea aparatelor de iluminat este de asemenea importantă din punct de vedere al consumului de energie. Aparatele de iluminat trebuie proiectate și produse în conformitate cu anumite principii. Producătorii ar trebui să fie în contact cu consultanții tehnici. Ei ar trebui să ofere informațiile tehnice necesare despre produse iar consumatorii ar trebui să fie mai conștienți de proprietățile produselor pe care le preferă.