

Srpsko društvo za osvetljenje

OSVETLJENJE 2010

09 – 12 novembar 2010.

Kopaonik

*Rejhan Karaman, dipl.inž.el, Buck, Milorada Jovanovića 9, Beograd,
rejhan.karaman@buck.rs.*

OSVETLJENJE U ZELENOJ GRADNJI – „GREEN LIGHT FOR GREEN BUILDING”

Rezime:

Rad predstavlja kratko izlaganje teorijsko-praktičnog pristupa projektovanja osvetljenja shodno standardima zelene gradnje.

Ključne reči:

Osvetljenje, zelena gradnja.

LIGHTING IN GREEN CONSTRUCTION - "GREEN LIGHT FOR GREEN BUILDING"

Summary:

The work represent a short brief presentation of theoretical-practical approach in lighting design in accordance with standards of green building.

Key words:

Lighting, green building.

1.1. UVOD

Srbija danas ima najniži stepen energetske efikasnosti u Evropi tako da slobodno možemo reći da nas pored finansijske krize potresa i energetska.

Države zapadne Evrope po kvadratnom metru potroše manje od 100kWh energije godišnje dok u našoj zemlji potrošnja varira između 150kWh do 180kWh.

Od ukupne potrošene električne energije u Srbiji skoro polovinu potroše građani u svojim stanovima a čak 65 procenata te energije odnosi se na grejanje.

Štednja je neophodna jer Srbija u nekim oblastima troši pet puta više primarne energije po jedinici bruto društvenog proizvoda nego razvijene zemlje. Utrošak energije u nekim sektorima je čak četiri do pet puta veći od zapadnih zemalja. Zbog toga privreda proizvodi robu koja nije konkurentna, domaćinstva plaćaju veće račune, dok država daje više para za uvoz struje, gasa i drugih energenata.

Tako smo postali svetski šampioni u neracionalnoj potrošnji energije koju, čak i za javnu rasvetu, trošimo 50% više nego zemlje Evropske Unije.

U Srbiji donošenje samog zakona i zakonskih regulativa ide jako sporo što još više otežava aktivan rad po pitanju potrošnje energije.

Jedan od zadataka današnjeg čovečanstva je značajna redukcija potrošnje energije, prelazak na alternativne izvore električne energije, smanjenje emisije CO₂, i to sve sa ciljem očuvanja ekološke ravnoteže između prirode i čoveka.

Kako se broj stanovnika na zemlji sve više povećava, neminovan je uticaj na prirodu i to pre svega zbog jednostavne potrebe za boravkom u zatvorenom prostoru (stanovanje, rad..) čime se značajno utiče na promenu ekosistema.

Tendencija današnjice je da se date posledice usled izgradnje objekata minimiziraju ili u potpunosti eliminišu. Dobar deo (još uvek nedeovoljno) datih potreba se ostvarju kroz „zelenu gradnju – green building“

1.2. ZELENA GRADNJA

“Green Building” ili “Zelena Gradnja” predstavlja ekološki održivu izgradnju struktura (građevinskih objekata) koje su dizajnirane, konstruisane i kasnije kroz životni ciklus eksploatisane sa ciljem da se smanji njihov ukupan uticaj na čovekovu životnu sredinu.

Učestvovanje na projektima zelene gradnje predstavljaju pravi inženjerski poduhvat svih profesija: inženjera arhitekture, elektrotehnike, mašinstva, građevine. Rezultat jednog takvog timskog rada je zgrada (objekat) poznata kao održiva zgrada ili zgrada visokih performansi.

Sam standard zelene gradnje i način na koji se vrši kategorizacija objekata je razvijen od strane USGBC (United States Green Building Council) – Američki savet za zelenu gradnju i kroz njihov tzv. LEED standard (Leadership in Energy and Environmental Design).

LEED standard predstavlja međunaravno priznati standard kojim se omogućuje sertifikacija objekata u koju klasu "zelenosti" (efikasnosti) spadaju.

To pre svega podrazumeva da je objekat izrađen korišćenjem specijalnih strategija, koje su primenljive u praksi čiji je primarni krajnji cilj poboljšanje sledećih kategorija:

- održiva lokacija
- vodena efikasnost
- energetska efikasnost
- materijali i resursi
- kvalitet unutrašnjeg životnog prostora
- inovacije u dizajnu

Ispunjavanje određenih, gore navedenih, kategorija svrstava objekat u određenu klasu. Šta to praktično donosi onom ko koristi dati objekat? Pa više pogodnosti:

Lokalno gledano

- drastično redukovani troškovi potrošnje (električne) energije, čime je cena utrošenih kWh manja,
- izuzetno prijatan boravak unutar korišćenog prostora gledano kroz kvalitet komfora koji pruža (kvalitet vazduha, osvetljenja, samih materijala koji okružuju korisnika)

Globalno gledano

- redukovana emisija CO₂,
- povećana retabilnost prostora (ako se radi o kancelarijskom prostoru),
- smanjen uticaj na mikro klimu prostora gde ja dati objekat izrađen.

1.3. ENERGETSKA EFIKASNOST

Kada govorimo o energetskej efikasnosti pre svega podrazumevamo mere koje se primenjuju u cilju smanjenja potrošnje energije. Obzirom da najveći deo date energije čini električna energija uglavnom se primenjuju mere koje dovode do redukcije potrošnje električne energije.

Na osvetljenje (unutrašnje, javno, sportsko...) ide oko 25-30%. Na domaćinstva otpada oko 5-10% a 20-30% potrošnje ide na komercijalne objekte. Dosadašnja statistika pokazuje da čak oko 50% te energije je izgubljeno zbog neefikasnih svetiljki, lošeg održavanja i neodgovarajućeg korišćenja.

Iako je Srbija daleko od primene ozbiljne energetske efikasnosti, to naravno ne znači da ne postoje oni koji u tom pravcu pozitivno razmišljaju.

Kompanija BUCK kao lider u proizvodnji svetiljki i kvalitetnog rešenja u osvetljenju je u obavezi da razmišlja u tom pravcu i bude prva u toj branši koja će svojim klijentima ponuditi kako uslugu tako i same proizvode koji će zadovoljiti sve neophodne standarde zelene gradnje.

Kvalitetnim lighting design-om omogućava se ušteda u osvetljenju, a to se odnosi pre svega na redukciju troškova oko utrošene električne energije i krajnjeg „cost benefit-a“ koji se ostvaruje odnosom kvalitet proizvoda-cena proizvoda, s tim da uvek treba voditi računa da vizuelni komfor ne bude ni malo narušen.

Izrada jednog kvalitetnog energetski efikasnog projekta osvetljenja koji odgovara standardu zelene gradnje podrazumeva sledeće:

- Odabrane svetiljke moraju biti snadbevene savremenim izvorima svetla i elektronskim predspojnim priborima kako bi se minimizirali svetlosno-električni gubici
- Svetiljke su opremljene optičkim priborom koji je izrađen od najkvalitenijeg materijala čime se omogućuje maksimalna svetlosna iskoristivost.
- Projekat treba da bude kreiran na takav način da omogući integraciju dnevnog svetla sa veštačkim.
- Projekat treba da poseduje sistem za kontrolu i upravljanje veštačkog osvetljenja - tzv. lighting managemet sistem.
- Izrada fotometrijskih proračuna prema standardima zelene gradnje.

1.4. PROJEKTOVANJE

Fotometrijski proračuni omogućavaju projektantu da izvrši dosta precizno modelovanje prostora za koji obavlja proračun. Parametri koji su u ovom slučaju referentni su propisani u tzv. ASHARE standardu (American Standard for Heating Aircondition and Refrigeration

Kada je u pitanju unutrašnje osvetljenje ASHRAE standard definiše vrednost dva faktora. koju su bitni za proračune i to LPD i LPA faktor.

LPD faktor (Light Power Density) definiše koja je to vrednost instalisane snage osvetljenja dozvoljena po m² unutar nekog prostora u zavisnosti od njegove namene. (SI jedinica koja koristi je [W/m²])

LPA faktor (Light Power Allowance) definiše koja je to ukupna (dozvoljena) vrednost instalisane snage osvetljenja unutar celog objekta shodno njegovoj nameni (SI jedinica koja se koristi je [W])

Na sledećem kratkom primeru možemo videti praktično značenje i primenu gore pomenutih faktora:

Posmatrajmo prostor ukupne površine $P = 300m^2$. Namena datog prostora je: kancelarijski prostor. Primenom standarda vrednost za LPD faktor kada je u pitanju kancelarijski proctor je:

$$LPD_{OFFICE} = 10.75 \frac{W}{m^2} \quad 1$$

$$LPA_{OFFICE} = 10.75 \frac{W}{m^2} \times 300m^2 = 3225W \quad 2$$

$E_{SR} = 500lx$ je traženi nivo srednje vrednosti horizontalnog osvetljenja

$$P_{INST} = N_{sv} \times P_{sv} = 48 \times 56.3W = 2702.4W < LPA \quad 3$$

$$LPD_{OFFICE} = 9.01 \frac{W}{m^2} \quad 4$$

1.5. PRIMER

Na sledećem primeru (primer izvedenog objekta) ćemo videti način na koji se objedinjuje više parametara sa kojima se omogućuje formiranje jednog kvalitetnog projekta osvetljenja. Dati objekat je izveden i u potpunosti funkcionalan u skladu sa svim standardima zelene gradnje.

Objekat predstavlja poslovnu zgradu KBC banke, u Airport City-ju koja sastoji od prizemlja i tri sprata. Prostor je kancelarijskog tipa koji je arhitektonski jako dobro rešen jer omogućava veliku apsorpciju dnevnog svetla. To je iskorišćeno i integrisan je sistem za kontrolu veštačkog svetla. Korišćene su svetiljke koje poseduju optički pribor najnovije generacije čime je zbog povećanja svetlosne iskoristivosti broj svetiljki značajno redukovan.

Tabela pokazuje rezultate proračuna i analizu utrošene energije :

| |
|------------------------------------|
| UKUPAN BROJ SVETILJKI = 578 kom. |
| UKUPNA INSTALISANA SNAGA = 32.54kW |
| DATUM: 23.08.2010 |
| VREME: 10h:28min. |

| | Artificial Light | Daylight | Artificial Light and Daylight |
|----------------|--|----------|-------------------------------|
| N (kom./sprat) | 145 | 0 | 88 |
| P (kW) | 8,16 | 0 | 3,14 |
| Esr (lx) | 580 | 602 | 620 |
| LPD (W/m2) | 8,32 | - | 4,60 |
| SVETILJKA | ARCO 414 Dark Light Miro 4 Sliver (BUCK) | | |
| OPTIČKI PRIBOR | ALANOD MIRO SILVER odsijač koji obezbeđuje 98% refleksije svetlosti sa svoje površine čime se povećava efikasnost svetiljke između 10-20%. | | |

Današnja realnost je da će se u bliskoj budućnosti pojavljivati sve veća potreba da se objekti već od idejnog rešenja projektuju tako da u potpunosti ispunjavaju standarde zelene gradnje. Bitno je napomenuti da kompanija BUCK prati date trendove i na raspolaganju smo Vam da zajednički kreiramo osvetljenje koje će biti u skladu sa pomenutim zahtevima.

LITERATURA

- [1] „Green Building and LEED Core Concepts Guide“, first edition, USGBC, 2009, 80str.
- [2] „Energy Standard for Buildings“ 90.1-2007, I-P edition, ASHRAE, 2007, 188str.
- [3] www.usgbc.org
- [4] www.ashrae.com