

OSVETLJENJE 2011

JEDAN PRISUTP PRURAČUNU OSVETLJENJA

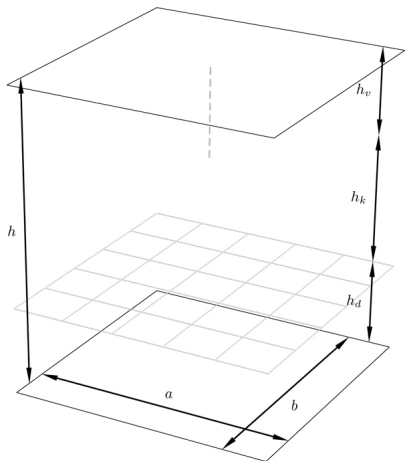
Miroslav Gojić
+381 64 / 014 88 68
miroslavgojic@gmail.com

<http://miroslavgojic.blogspot.com>

Srbija, Kladovo
01. novembar, 2011. godine

- 1 Uvod
- 2 Geometrija problema
- 3 Osnovne jednačine
- 4 Prostorni ugao
- 5 Indeks prostoriije
- 6 Postojeće metode
- 7 Kombinovani proračun
- 8 Zaključak
- 9 Literatura
- 10 KRAJ

U ovom radu dat je jedan kombinovani pristup proračunu osvetljenja u stambenim i manjim administrativno poslovnim objektima. Kombinovani proračun osvetljenja dobijen je korištenjem dela metoda tače i dela metoda iskoristivosti. Ovaj proračun iskoristio je iz metoda tačke jednostavno i brzo dobijanje ukupnog potrebnog fluksa svjetiljke, dok se metoda iskoristivosti koristi za proveru srednjeg osvetljenje površine. Ovaj kombinovani proračun pojednostavljuje analizu osvetljenja površine jer se podaci koji se dobijaju sa podloga mogu jednostavnije iskoristiti za proračun osvetljenja.



$$h = h_d + h_k + h_v$$

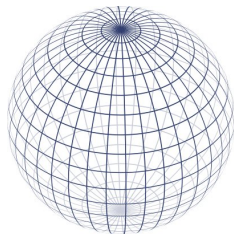
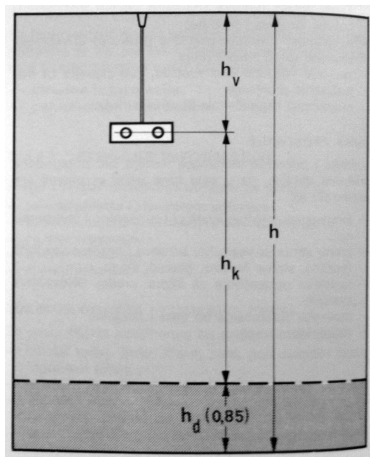
- h [m] visina prostorije
 h_d [m] visina radne površi
 h_k [m] visina korisna za osvetljenje
 h_v [m] visina vešanja svetiljke

$$A_d \leq A$$

$$\sum_i^n a_{i_d} b_{i_d} \leq \sum_i^n a_i b_i$$

- A [m²] površina prostorije
 A_d [m²] površina radne površi
 $a_i(b_i)$ [m] dimenzije prostorije
 $a_{i_d}(b_{i_d})$ [m] dimenzije radne površi

Geometrija problema

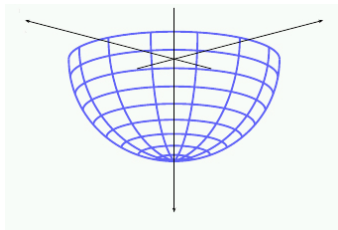
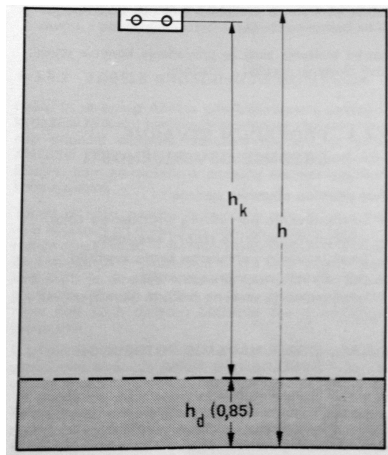


$$A_l = 4 r^2 \pi (h_v \geq \frac{2}{3} h_k)$$

$$A_l = 3 r^2 \pi (\frac{1}{3} h_k \leq h_v \leq \frac{2}{3} h_k)$$

A_l [m^2] površina omotača lopte

Geometrija problema



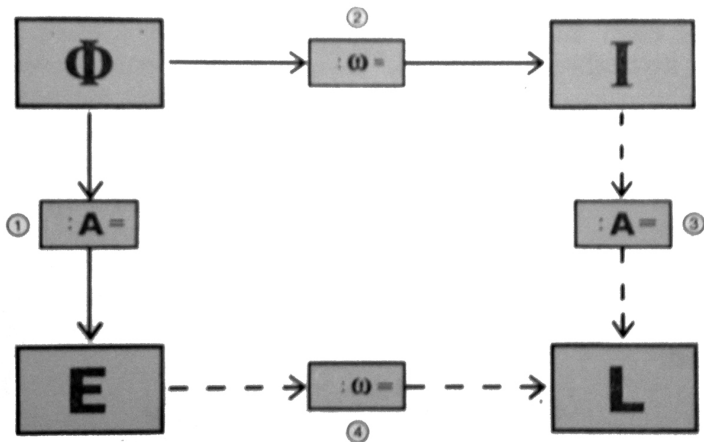
$$A_l = 2 r^2 \pi \left(0 \leq h_v \leq \frac{1}{3} h_k \right)$$

A_l [m^2] površina omotača polulopte

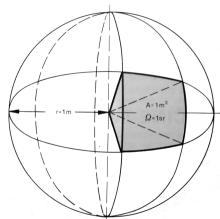
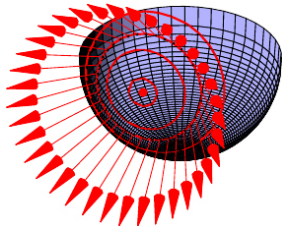
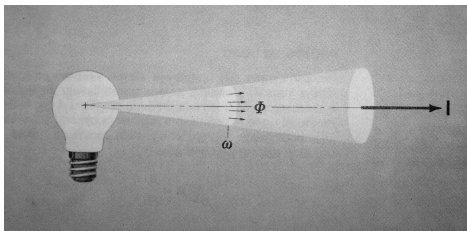
$$O_k = 2 r \pi$$

O_k [m] obim kruga

Osnovne jednačine



Prostorni ugao

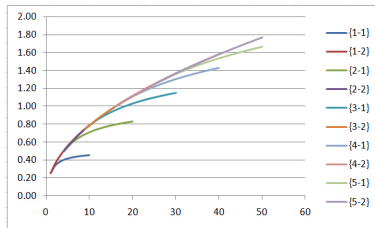
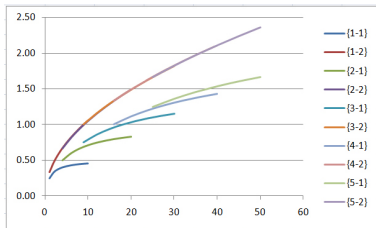


$$\omega = \frac{A}{r^2}$$

ω [sr] prostorni ugao

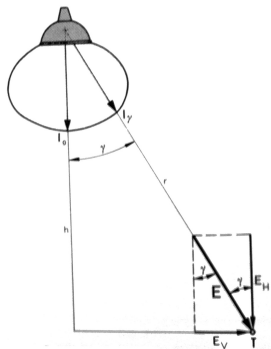
Indeks prostorije

$$k = \frac{a b}{h_k(a + b)} \rightarrow k = \frac{\sqrt{A}}{2 + h_k}$$



k		indeks prostorije
A	$[m^2]$	površina prostorije
a, b	$[m]$	dimenzije prostorije
h_k	$[m]$	visina korisna za osvetljenje

METODA TAČKE



$$E_h = \frac{I_0}{h_k^2} \cos^3 \gamma$$

E_h $\left[\frac{\text{lux}}{\text{m}^2} \right]$ horizontalna osvjetljenost
 I_0 $[\text{cd}]$ jačina osvjetljenja u tački pri uglu γ
 h_k $[\text{m}]$ korisna visina za osvjetljenje

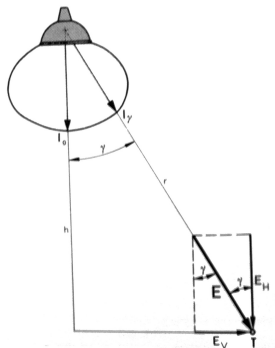
$$\gamma = 30^\circ (15^\circ \leq \gamma \leq 45^\circ)$$

$$I_0 = \frac{E_h h_k^2}{\cos^3 \gamma} \approx \frac{E_h h_k^2}{0.65}$$

$$\Phi_{0D} = I_0 2 \pi$$

Φ_{0D} $[\text{lm}]$ svetlosni fluks polulopte

METODA ISKORISTIVOSTI



$$E_{sr} = \frac{S \Phi \eta f}{A}$$

E_{sr}	$\left[\frac{\text{lux}}{\text{m}^2} \right]$	srednja osvetljenost površine
S		broj svetiljki u prostoriji
Φ	$[\text{lm}]$	ukupan svetlosni fluks svetiljke
η		faktor iskoristivosti osvetljenja
f		faktor zagađenja i starenja
A	$[\text{m}^2]$	površina

R.B. redni broj prostorije kojim je označena na osnovama

prostorija naziv prostorije po arhitektonskom rešenju

A [m^2] površina prostorije

O [m] obim prostorije

h [m] visina prostorije

h_v [m] visina vješanja svjetiljke

h_d [m] visina radne površine

$h_k = h - (h_v + h_d)$ [m] korisna visina za osvetljenje

$$k = \frac{\sqrt{A}}{2 + h_k}$$

indeks prostorije

$$\eta = 0.75 \quad \text{stepen iskorištenja osvetljenja}$$

$$f = f_1 \times f_2 = 0.75 \quad \text{faktor zagađenja i starenja}$$

$$E_h \quad \left[\frac{\text{lx}}{\text{m}^2} \right] \quad \text{horizontalni osvetljaj prema JUS U.C9.100}$$

$$I_0 = \frac{E_h \times h_k^2}{\cos^3 \gamma} \approx \frac{E_h \times h_k^2}{0.65} \quad [\text{cd}] \quad \text{jačina osvetljenja u tački pri uglu } \gamma \text{ od } 30^\circ$$

$$\Phi_{0D} = I_0 \cdot 2 \pi \quad [\text{lm}] \quad \text{svjetlosni fluks u donjoj polulopti}$$

$$S = \frac{O}{2\pi h_k} \quad \text{broj svjetiljki - proračunat}$$

$$S_u \quad \text{broj svjetiljki - usvojen}$$

Kombinovani proračun

Φ_S [lm] svjetlosni fluks sijalice

P_S [W] snaga sijalice

$\Phi_{Nsu} = \frac{\Phi_{0D}}{S_u}$ [lm] potreban svjetlosni fluks svjetiljke

$N_i = \frac{\Phi_{Nsu}}{\Phi_S}$ broj sijalica u svjetiljci - proračunat

N_{iu} broj sijalica u svjetiljci - usvojen

$\Phi_{Si} = N_{iu} \Phi_S$ [lm] svjetlosni fluks svjetiljke

$E_\Sigma = \frac{S_u \Phi_{Si} f \eta}{A}$ $\left[\frac{lx}{m^2} \right]$ srednja osvjetljenost površine

$P_R = S_u N_{iu} P_S$ [W] snaga instalisanog osvetljenja

Kombinovani proračun

R.B.	prostorija	A	O	h_k	E_h	I_0	Φ_{0D}	S	S_w	Φ_i	P_i	Φ_S	N_i	N_{iw}	Φ_{Si}	E_{Σ}	P_R
PRIZEMLJE																	
1.	terasa	13.00	16.80	1.80	30.00	149.54	939.58	1.49	1.00	950.00	75.00	939.58	0.99	1.00	950.00	41.11	75.00
2.	hodnik	6.30	10.85	1.80	30.00	149.54	939.58	0.96	1.00	950.00	75.00	939.58	0.99	1.00	950.00	84.82	75.00
3.	soba	8.05	11.30	1.80	80.00	398.77	2505.54	1.00	1.00	1350.00	100.00	2505.54	1.86	1.00	1350.00	94.33	100.00
4.	soba	10.20	12.80	1.80	50.00	249.23	1565.96	1.13	1.00	1350.00	100.00	1565.96	1.16	1.00	1350.00	74.45	100.00
5.	kupatilo	4.65	8.65	1.80	50.00	249.23	1565.96	0.76	1.00	715.00	60.00	1565.96	2.19	1.00	715.00	86.49	60.00
6.	boravak, t i k	27.55	21.90	1.80	300.00	1495.38	9395.78	1.94	2.00	1350.00	100.00	4697.89	3.48	4.00	5400.00	220.51	800.00
7.	ostava	4.60	9.50	1.80	30.00	149.54	939.58	0.84	1.00	950.00	75.00	939.58	0.99	1.00	950.00	116.17	75.00
		73.45	91.80	1.80				8.12	8.00								1285.00

Pitanja ?

Literatura

- [1] JKO, *Preporuke za osvetljenje*. ICS, Beograd, Balkanska 4/III, 1974.
- [2] P. Podlipnik, *Svetlotehnički priručnik*. Elektrovina, Maribor, Tržaška cesta 23, 1978.
- [3] D. Petrović, *Električno osvetljenje*. Tehnička knjiga, Beograd, 7. juli 26, V izdanje, 1985.
- [4] P. Rančić, *Prilozi svetlotehnički karakterizacijama*. Elektronski fakultet, Niš, Beogradska 14, 1997.
- [5] M. Kostić, *Teorija i praksa projektovanja električnih instalacija*. Akademska misao, Beograd, Bulevar kralja Aleksandra 73, 2005.
- [6] D. Vićović i Z. Hadžić, *Električne instalacije niskog napona*. SMEITS, Beograd, Kneza Miloša 7, 2007.

KRAJ!